

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 140**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 76/04 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

H04W 28/06 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 84/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2014 PCT/US2014/067378**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015 WO15094610**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2014 E 14819166 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 3085166**

54 Título: **Indicador de elemento de información de mapa de indicación de tráfico (TIM) para segmentación de TIM**

30 Prioridad:

20.12.2013 US 201361919690 P

15.09.2014 US 201414486801

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

07.11.2017

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

**5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**JAFARIAN, AMIN y
ASTERJADHI, ALFRED**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 641 140 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

Indicador de elemento de información de mapa de indicación de tráfico (TIM) para segmentación de TIM

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional estadounidense con n.º de serie 61/919.691, presentada el 20 de diciembre de 2013, y de la solicitud de patente estadounidense n.º 14/486.801, presentada el 15 de septiembre de 2014.

10

ANTECEDENTES**Campo de la invención**

15 [0002] Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren en general a las comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a la generación de un elemento de información (IE) que puede ser decodificado por estaciones que soportan y estaciones que no soportan segmentación.

Antecedentes relevantes

20

[0003] Las redes de comunicación inalámbricas se han desplegado ampliamente para proporcionar diversos servicios de comunicación tales como voz, vídeo, datos por paquetes, mensajería, difusión etc. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple capaces de admitir múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Ejemplos de dichas redes de acceso múltiple incluyen redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y redes FDMA de portadora única (SC-FDMA).

25

[0004] Con el fin de abordar el deseo de una mayor cobertura y un mayor alcance de comunicación, están desarrollándose diversos sistemas. Uno de estos esquemas es el rango de frecuencias por debajo de 1 GHz (por ejemplo, el que funciona en el rango de 902 - 928 MHz en Estados Unidos), que está siendo desarrollado por el grupo de trabajo 802.11 ah del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). Este desarrollo está impulsado por el deseo de utilizar un rango de frecuencias que tenga mayor alcance inalámbrico que otros grupos del IEEE 802.11 y que tenga pérdidas por obstrucción inferiores.

30

35

RESUMEN

[0005] Los sistemas, procedimientos y dispositivos de la invención tienen cada uno varios aspectos, ninguno de los cuales es el único responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de esta invención, como se expresa por las reivindicaciones siguientes, a continuación se analizarán brevemente algunas características. Después de considerar este análisis y, en particular, después de leer la sección titulada "Descripción detallada", podrá entenderse cómo las características de la presente invención proporcionan ventajas que incluyen comunicaciones mejoradas entre puntos de acceso y estaciones en una red inalámbrica.

40

45 [0006] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye, en general, un sistema de procesamiento configurado para generar un elemento de información (IE) y proporcionar una indicación de si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación.

45

[0007] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante un punto de acceso (AP). El procedimiento incluye, en general, generar un elemento de información y proporcionar una indicación de si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación.

50

[0008] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye, en general, medios para generar un elemento de información y medios para proporcionar una indicación de si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación.

55

[0009] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático de comunicaciones inalámbricas. El producto de programa informático incluye, en general, un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo ejecutables las instrucciones por un aparato para generar un elemento de información y proporcionar una indicación de si el IE es o no para estaciones que soportan segmentación.

60

[0010] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye, en general, un sistema de procesamiento configurado para obtener un elemento de información y determinar si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación.

65

Se llama la atención sobre un documento de MINYOUNG PARK (INTEL CORP), "TGah-SFD-D14.x; 11-13-0599-00-00ah-tgah-sfd-d14-x", IEEE SA MENTOR; 11-13-0599-00-00AH-TGAH-SFD-D14-X, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ, EE.UU., (20130515), vol. 802.11a páginas 1 - 76.

[0011] Además se llama la atención sobre el documento US 2010/189021 A1 que describe un procedimiento y aparato para mejorar el rendimiento de potencia de un adaptador inalámbrico que adopta un esquema de segmentación de tiempo dividiendo un intervalo de baliza en múltiples segmentos, y la asignación de estos segmentos a las estaciones a través de la trama de baliza. Las estaciones se activan en los segmentos designados para recibir sus tramas almacenadas desde un punto de acceso, y pueden entrar en estado de reposo una vez que las transacciones concluyan. Un ejemplo adicional incluye el formateo de datos en una trama de control para su uso en una red de área local inalámbrica, incluyendo la trama una indicación, para cada estación asociada con la red de área local inalámbrica, de si las tramas son almacenadas en memoria intermedia esperando su transmisión a cada estación respectiva, un número de intervalos de tiempo entre tramas de control, y en qué intervalo de tiempo comenzará la transmisión de las tramas almacenadas en memoria intermedia para cada estación que tiene tramas almacenadas en memoria intermedia esperando su transmisión.

[0012] Se llama la atención además a un documento de CHITTABRATA GHOSH (NOKIA), "CC9-cláusula-9-32j-comentario-resolución; 11-13-0819-03-00ah-cc9-cláusula-9-32j-comentario- resolución", BORRADOR IEEE; 11-13-0819-03-00AH-CC9-CLÁUSULA-9-32J-COMENTARIO-RESOLUCIÓN, IEEE-SA MENTOR, PISCATAWAY, NJ, EE.UU., (20130821), vol. 802.11Ah, n.º 3, páginas 1 - 7.

RESUMEN

[0013] De acuerdo con la presente invención se proporcionan procedimientos y aparatos, como se exponen en las reivindicaciones independientes, respectivamente. Los modos de realización preferidos de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

[0014] Los sistemas, procedimientos y dispositivos de la invención tienen cada uno varios aspectos, ninguno de los cuales es el único responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de esta invención, como se expresa por las reivindicaciones siguientes, a continuación se analizarán brevemente algunas características. Después de considerar este análisis y, en particular, después de leer la sección titulada "Descripción detallada", podrá entenderse cómo las características de la presente invención proporcionan ventajas que incluyen comunicaciones mejoradas entre puntos de acceso y estaciones en una red inalámbrica.

[0015] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye, en general, un sistema de procesamiento configurado para generar un elemento de información (IE) y proporcionar una indicación de si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación.

[0016] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante un punto de acceso (AP). El procedimiento incluye, en general, generar un elemento de información y proporcionar una indicación de si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación.

[0017] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye, en general, medios para generar un elemento de información y medios para proporcionar una indicación de si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación.

[0018] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático de comunicaciones inalámbricas. El producto de programa informático incluye, en general, un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo ejecutables las instrucciones por un aparato para generar un elemento de información y proporcionar una indicación de si el IE es o no para estaciones que soportan segmentación.

[0019] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye, en general, un sistema de procesamiento configurado para obtener un elemento de información y determinar si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación.

[0020] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento puede realizarse, por ejemplo, mediante una estación (STA). El procedimiento incluye, en general, obtener un elemento de información y determinar si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación.

[0021] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye, en general, medios para obtener un elemento de información y medios para determinar si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación.

[0022] Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático de comunicaciones inalámbricas. El producto de programa informático incluye, en general, un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo ejecutables las instrucciones por un aparato para obtener un elemento de información y determinar si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0023] Para entender con detalle la manera en la cual se mencionaron anteriormente las características de la presente divulgación, se ofrece una descripción más particular, resumida brevemente anteriormente, con referencia a sus aspectos, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Sin embargo, cabe señalar que los dibujos adjuntos ilustran solamente ciertos aspectos típicos de esta divulgación y, por lo tanto, no han de considerarse limitativos de su alcance, ya que la descripción puede admitir otros aspectos igualmente eficaces.

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

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

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

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de segmentación de página dentro de un intervalo de baliza DTIM, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra un formato de trama de ejemplo para un elemento de información de recuento de segmentos, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6 ilustra un ejemplo de elemento de información (IE) de mapa de indicación de tráfico (TIM) con un campo de número de segmento de TIM (dicha segmentación se denomina a veces fragmentación por páginas y un número de segmento se puede denominar también número de fragmento de página) de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 7 ilustra un ejemplo de segmentación de TIM (fragmentación por páginas), de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 8 ilustra operaciones de ejemplo que pueden ser realizadas por un dispositivo inalámbrico de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

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

La FIG. 9 ilustra operaciones de ejemplo que pueden ser realizadas por un dispositivo inalámbrico de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 9A ilustra medios de ejemplo capaces de realizar las operaciones mostradas en la FIG. 9.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0024] En los sistemas donde las estaciones permanecen en estados de bajo consumo (*por ejemplo*, en un estado de reposo) gran parte de las veces, un IE puede estar provisto de información de TIM para indicar qué estaciones tienen tráfico y, por lo tanto, deben salir de un estado de bajo consumo para recibir dicho tráfico. La información de TIM puede proporcionarse, *por ejemplo*, como un mapa de bits, donde cada bit indica si una estación correspondiente tiene tráfico o no. Como puede soportarse un gran número de estaciones, el tamaño de un mapa de bits puede ser grande, y para reducir la sobrecarga asociada con la transmisión de un único mapa de bits grande, el mapa de bits puede segmentarse (o fragmentarse) en mapas de bits más pequeños. Cada segmento o fragmento puede tener un número de segmento asociado, el cual puede contener información utilizable para estaciones que soportan segmentación (o fragmentación), pero puede no contener información utilizable para estaciones que no soportan segmentación. Los aspectos de la presente divulgación proporcionan la generación de IE que indican si el IE está destinado o no a estaciones que soportan o no soportan segmentación, lo que puede permitir el uso de segmentación por páginas para la comunicación con dispositivos que soportan y no soportan segmentación.

[0025] Aspectos de la presente divulgación proporcionan procedimientos para generar un IE que indica si el IE está destinado o no a estaciones que soportan segmentación.

[0026] Diversos aspectos de la divulgación se describen a continuación con más detalle con referencia a los dibujos

adjuntos. Sin embargo, esta divulgación puede realizarse de muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitada a cualquier estructura o función específicas presentadas a lo largo de esta divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan de modo que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmitirá por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. En base a las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación pretende abarcar cualquier aspecto de la divulgación dado a conocer en el presente documento, ya sea implementado de forma independiente o combinado con cualquier otro aspecto de la divulgación. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un procedimiento puede llevarse a la práctica usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la divulgación pretende abarcar dicho aparato o procedimiento que se lleva 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. Debería entenderse que cualquier aspecto de la divulgación dado a conocer en el presente documento puede realizarse mediante uno o más elementos de una reivindicación.

[0027] Aunque en el presente documento se describan aspectos particulares, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos caen dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferidos, el alcance de la divulgación no pretende limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación pueden aplicarse, por lo general, 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 preferidos. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación en vez de limitativos, estando definido el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y por los equivalentes de las mismas.

EJEMPLO DE SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA

[0028] Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversos sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha, incluyendo sistemas de comunicación que se basan en un esquema de multiplexación ortogonal. Ejemplos de dichos sistemas de comunicación incluyen sistemas de acceso múltiple por división espacial (SDMA), de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), etc. Un sistema SDMA puede utilizar direcciones suficientemente diferentes para transmitir de forma simultánea datos que pertenezcan 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 intervalos temporales diferentes, estando asignado cada intervalo temporal a terminales de usuario diferentes. Un sistema OFDMA utiliza el multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM), que es una técnica de modulación que divide el ancho de banda global del sistema en múltiples subportadoras ortogonales. Estas subportadoras pueden denominarse también tonos, bins, etc. Con OFDM, cada subportadora puede modularse de forma independiente con datos. Un sistema SC-FDMA puede utilizar FDMA entrelazado (IFDMA) para transmitir en subportadoras que estén distribuidas a través del ancho de banda del sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmitir en un bloque de subportadoras adyacentes, o FDMA mejorado (EFDMA) para transmitir en múltiples bloques de subportadoras adyacentes. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de frecuencia con OFDM, y en el dominio de tiempo con SC-FDMA.

[0029] Las enseñanzas del presente documento pueden incorporarse en (por ejemplo, implementarse en o realizarse mediante) una variedad de aparatos cableados o inalámbricos (por ejemplo, nodos). En algunos aspectos, un nodo inalámbrico implementado de acuerdo con las enseñanzas del presente documento puede comprender un punto de acceso o un terminal de acceso.

[0030] Un punto de acceso (AP) puede comprender, implementarse como, o conocerse como un Nodo B, un controlador de red de radio (RNC), un Nodo B evolucionado (eNB), un controlador de estaciones base (BSC), una estación base transceptora (BTS), una estación base (BS), una función transceptora (TF), un encaminador de radio, un transceptor de radio, un conjunto de servicios básicos (BSS), un conjunto de servicios extendidos (ESS), una estación base de radio (RBS) o con alguna otra terminología.

[0031] Un terminal de acceso (en adelante, AT) puede comprender, implementarse como, o conocerse como una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil (MS), una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario (UT), un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario (UE), una estación de usuario o con alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono móvil, un teléfono inalámbrico, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica, una estación (STA) o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos enseñados en el presente documento pueden incorporarse a un teléfono (por ejemplo, un teléfono móvil o un teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), una tableta, un dispositivo de comunicación portátil, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente personal de datos), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o vídeo, o una radio por satélite), un dispositivo del sistema de posicionamiento global (GPS) o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico o cableado. En algunos aspectos, el nodo es un nodo inalámbrico. Dicho nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para o a una red (por

ejemplo, una red de área extensa tal como Internet o una red móvil) a través de un enlace de comunicación cableada o inalámbrica.

[0032] La FIG. 1 ilustra un sistema 100 de acceso múltiple de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) con los AP y terminales de usuario en los que se pueden llevar a la práctica aspectos de la presente divulgación. Por simplicidad, solamente se muestra un AP 110 en la FIG. 1. Un AP es, en general, una estación fija que se comunica con los terminales de usuario, y puede denominarse también estación base o con alguna otra terminología. Un terminal de usuario puede ser fijo o móvil, y puede denominarse también como una estación móvil, un dispositivo inalámbrico, o con alguna otra terminología. El AP 110 puede comunicarse con uno o más terminales de usuario 120 en cualquier momento dado en el enlace descendente y en el enlace ascendente. El enlace descendente (es decir, el enlace directo) es el enlace de comunicación desde el AP a los terminales de usuario, y el enlace ascendente (es decir, el enlace inverso) es el enlace de comunicación desde los terminales de usuario al AP. Un terminal de usuario puede comunicarse también par a par con otro terminal de usuario. Un controlador de sistema 130 se acopla y proporciona coordinación y control a los AP.

[0033] El AP 110, por ejemplo, puede configurarse para llevar a cabo o dirigir las operaciones 800 de la FIG. 8 para generar un IE y proporcionar una indicación de si el IE es o no para dispositivos que soportan la fragmentación por páginas y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento. Los terminales de usuario 120, por ejemplo, pueden configurarse para llevar a cabo o dirigir las operaciones 900 en la FIG. 9 para recibir un IE y determinar si el IE es o no para dispositivos que soportan la fragmentación por páginas y/u otros procesos para las técnicas descritas en el presente documento.

[0034] Aunque partes de la siguiente divulgación describirán terminales de usuario 120 capaces de comunicarse a través del acceso múltiple por división espacial (SDMA), para ciertos aspectos, los terminales de usuario 120 pueden incluir también algunos terminales de usuario que no admiten SDMA. Por lo tanto, para tales aspectos, un AP 110 puede estar configurado para comunicarse con terminales de usuario, tanto SDMA como no SDMA. Este enfoque puede permitir de forma conveniente que versiones anteriores de terminales de usuario (estaciones "heredadas") permanezcan desplegadas en una empresa, ampliando su vida útil, permitiendo a la vez que se introduzcan nuevos terminales de usuario SDMA según se considere adecuado.

[0035] El sistema 100 emplea múltiples antenas de transmisión y múltiples antenas de recepción para la transmisión de datos en el enlace descendente y en el enlace ascendente. El AP 110 está equipado con N_{ap} antenas y representa las múltiples entradas (MI) para transmisiones de enlace descendente y las múltiples salidas (MO) para transmisiones de enlace ascendente. Un conjunto de K terminales de usuario 120 seleccionados representa en conjunto las múltiples salidas para transmisiones de enlace descendente y las múltiples entradas para transmisiones de enlace ascendente. Para un 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 multiplexarse usando una técnica de TDMA, diferentes canales de código con CDMA, conjuntos disjuntos de subbandas con OFDM, etc. Cada terminal de usuario seleccionado transmite datos específicos de usuario a y/o recibe datos específicos de usuario desde el AP. En general, cada terminal de usuario seleccionado puede equiparse con una o más antenas (es decir, $N_{ut} \geq 1$). Los K terminales de usuario seleccionados pueden tener el mismo número, o un número diferente, de antenas.

[0036] El sistema SDMA puede ser un sistema dúplex por división de tiempo (TDD) o un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD). Para un sistema TDD, el enlace descendente y el enlace ascendente comparten la misma banda de frecuencia. Para un sistema FDD, el enlace descendente y el enlace ascendente usan bandas de frecuencia diferentes. El sistema MIMO 100 también puede utilizar una única portadora o múltiples portadoras para la transmisión. Cada terminal de usuario puede estar equipado con una única antena (por ejemplo, con el fin de mantener bajos los costes) o múltiples antenas (por ejemplo, donde pueda permitirse un coste adicional). 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 intervalos temporales diferentes, estando cada intervalo temporal asignado a un terminal de usuario 120 diferente.

[0037] La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques del AP 110 y dos terminales de usuario 120m y 120x en el sistema MIMO 100. El AP 110 está equipado con N_t antenas 224a a 224ap. 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 AP 110 es una entidad de transmisión para el enlace descendente y una entidad de recepción para el enlace ascendente. Cada terminal de usuario 120 es una entidad de transmisión para el enlace ascendente y una entidad de recepción para el enlace descendente. Como se usa en el presente documento, una "entidad de transmisión" es un aparato o dispositivo autónomo capaz de transmitir datos a través de un canal inalámbrico, y una "entidad de recepción" es un aparato o dispositivo autónomo capaz de recibir datos a través de un canal inalámbrico. En la descripción siguiente, el subíndice "dn" denota el enlace descendente, el subíndice "up" denota el enlace ascendente, se seleccionan N_{up} terminales de usuario para una transmisión simultánea en el enlace ascendente, se seleccionan N_{dn} terminales de usuario para una transmisión simultánea en el enlace descendente, N_{up} puede ser igual o no a N_{dn} , y N_{up} y N_{dn} pueden ser valores estáticos o pueden cambiar para cada intervalo de planificación. Puede usarse la orientación de haces o alguna otra técnica de procesamiento espacial en el AP y en el terminal de

usuario.

[0038] En el enlace ascendente, en cada terminal de usuario 120 seleccionado para la transmisión de enlace ascendente, un procesador de datos de transmisión (TX) 288 recibe datos de tráfico desde una fuente de datos 286 y datos de control desde un controlador 280. El procesador de datos de TX 288 procesa (por ejemplo, codifica, entrelaza y modula) los datos de tráfico para el terminal de usuario basándose en los esquemas de codificación y modulación asociados con la velocidad seleccionada por el terminal de usuario y proporciona un flujo de símbolos de datos. Un procesador espacial de TX 290 realiza un procesamiento espacial en 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 ejemplo, convierte a analógico, amplifica, filtra y aumenta de frecuencia) un flujo de símbolos de transmisión respectivo para generar una señal de enlace ascendente. $N_{ut,m}$ unidades transmisoras 254 proporcionan $N_{ut,m}$ señales de enlace ascendente para su transmisión desde $N_{ut,m}$ antenas 252 al AP.

[0039] N_{up} terminales de usuario pueden planificarse para la transmisión simultánea en el enlace ascendente. Cada uno de estos terminales de usuario realiza un procesamiento espacial en su flujo de símbolos de datos y transmite al AP su conjunto de flujos de símbolos de transmisión en el enlace ascendente.

[0040] En el AP 110, N_{ap} antenas 224a a 224ap reciben las señales de enlace ascendente desde todos los N_{up} terminales de usuario que transmiten en el enlace ascendente. Cada antena 224 proporciona una señal recibida a una unidad de recepción (RCVR) 222 respectiva. Cada unidad de recepción 222 realiza un procesamiento complementario al realizado por la unidad de transmisión 254 y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial RX 240 realiza un procesamiento espacial de recepción en 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 de recepción se realiza de acuerdo con la inversión matricial de correlación de canal (CCMI), con el mínimo error cuadrático medio (MMSE), con la cancelación suave de interferencias (SIC) o con 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 terminal de usuario respectivo. Un procesador de datos de RX 242 procesa (por ejemplo, demodula, desentrelaza y decodifica) cada flujo recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente, de acuerdo con la velocidad usada para ese flujo para obtener datos decodificados. Los datos decodificados para cada terminal de usuario pueden proporcionarse a un colector de datos 244 para su almacenamiento y/o a un controlador 230 para otro procesamiento.

[0041] En el enlace descendente, en el AP 110, un procesador de datos de TX 210 recibe datos de tráfico desde una fuente de datos 208 para N_{dn} terminales de usuario planificados 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 pueden enviarse en canales de transporte diferentes. El procesador de datos de TX 210 procesa (por ejemplo, codifica, entrelaza y modula) los datos de tráfico para cada terminal de usuario basándose en 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 un procesamiento espacial (tal como una precodificación o conformación de haces, como se describe en la presente divulgación) en los N_{dn} flujos de símbolos de datos de enlace descendente, y proporciona N_{ap} flujos de símbolos de transmisión para las N_{ap} antenas. Cada unidad de transmisión 222 recibe y procesa un flujo de símbolos de transmisión respectivo para generar una señal de enlace descendente. N_{ap} unidades de transmisión 222 proporcionan N_{ap} señales de enlace descendente para su transmisión desde N_{ap} antenas 224 a los terminales de usuario.

[0042] En cada terminal de usuario 120, $N_{ut,m}$ antenas 252 reciben las N_{ap} señales de enlace descendente desde el AP 110. Cada unidad de recepción 254 procesa una señal recibida desde una antena 252 asociada y proporciona un flujo de símbolos recibido. Un procesador espacial de RX 260 realiza el procesamiento espacial de recepción en los $N_{ut,m}$ flujos de símbolos recibidos desde $N_{ut,m}$ unidades de recepción 254, y proporciona un flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente para el terminal de usuario. El procesamiento espacial de recepción se realiza de acuerdo con CCMI, MMSE o alguna otra técnica. Un procesador de datos de RX 270 procesa (por ejemplo, demodula, desentrelaza y decodifica) el flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente para obtener datos decodificados para el terminal de usuario.

[0043] En cada terminal de usuario 120, un estimador de canal 278 estima la respuesta de canal de enlace descendente y proporciona estimaciones de canal de enlace descendente, que pueden incluir estimaciones de ganancia de canal, estimaciones de la 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 típicamente la matriz de filtro espacial para el terminal de usuario basándose en 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 AP basándose en 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 ejemplo, los autovalores, los autovalores, las estimaciones de la SNR, etc., de enlace descendente y/o de enlace ascendente) al AP. Los controladores 230 y 280 controlan además el funcionamiento de diversas unidades de procesamiento en el AP 110 y en el terminal de usuario 120, respectivamente.

[0044] La FIG. 3 ilustra diversos componentes que pueden utilizarse en un dispositivo inalámbrico 302 que puede emplearse en el sistema MIMO 100. El dispositivo inalámbrico 302 es un ejemplo de un dispositivo que puede configurarse para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento, tal como las operaciones 800 de la FIG. 8, que pueden realizarse para generar un IE y proporcionar una indicación de si el IE es o no para estaciones que soportan segmentación (fragmentación) o las operaciones 900 de la FIG. 9 para recibir un IE y determinar si el IE es para estaciones que soportan segmentación (fragmentación). El dispositivo inalámbrico 302 puede ser un AP 110 o un terminal de usuario 120.

[0045] El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir un procesador 304 que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 302. El procesador 304 puede denominarse también unidad central de procesamiento (CPU). La memoria 306, que puede incluir tanto memoria de solo 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 de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 304 habitualmente realiza operaciones lógicas y aritméticas basándose en instrucciones de programa almacenadas en la memoria 306. Las instrucciones en la memoria 306 pueden ser ejecutables para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

[0046] El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un alojamiento 308 que puede incluir un transmisor 310 y un receptor 312 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 302 y una ubicación remota. El transmisor 310 y el receptor 312 pueden combinarse en un transceptor 314. Una única antena o una pluralidad de antenas transmisoras 316 pueden conectarse al alojamiento 308 y acoplarse de forma eléctrica al transceptor 314. El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores y múltiples transceptores (no mostrados).

[0047] El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un detector de señales 318 que puede usarse para detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas mediante 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 potencia 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.

[0048] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 302 pueden acoplarse juntos mediante un sistema de bus 322, que puede incluir un bus de alimentación, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además de un bus de datos.

EJEMPLO DE INDICADOR DE ELEMENTO DE INFORMACIÓN DE TIM

[0049] En general, un IE de mapa de indicación de tráfico (TIM) puede utilizarse para indicar qué estaciones tienen MSDU almacenadas en un AP. La segmentación de TIM puede utilizarse para soportar un subconjunto de estaciones por segmento. Sin embargo, las estaciones heredadas pueden no ser compatibles con la segmentación de TIM. La segmentación de TIM también puede denominarse fragmentación por páginas, ya que se pueden usar múltiples IE para transmitir información para diferentes conjuntos de estaciones en la misma página.

[0050] La FIG. 4 ilustra un ejemplo de segmentación por páginas (fragmentación) en un segmento de TIM 400. Dentro de un espacio AID total, una página puede representar un subconjunto de estaciones. Cada página puede comprender un número de bloques, cada uno de los cuales puede representar un subconjunto de las estaciones en una página, y cada bloque puede comprender un número de fragmentos de página, cada uno de los cuales puede representar un subconjunto de las estaciones en un bloque. La segmentación o fragmentación puede realizarse en un segmento de TIM (*es decir*, fragmento de página) dentro de un intervalo de baliza de entrega de TIM (DTIM). La longitud de un segmento puede variar en varios intervalos de segmento de DTIM. Cada segmento de página ordenado se puede asignar secuencialmente a uno o más segmentos TIM.

[0051] La FIG. 5 ilustra un formato de trama 500 de ejemplo para un IE de recuento de segmentos (fragmento de página). Se puede usar un IE de recuento de segmentos para indicar la asignación de segmentos de página en segmentos TIM siguientes. El IE de recuento de segmentos puede comprender un ID de elemento, una longitud, un período de página, un índice de página, una longitud de fragmento de página, un recuento de fragmento de página/segmentos, un desplazamiento de bloque, un desplazamiento de TIM, un campo reservado y un campo de mapa de bits de página. El campo ID de elemento puede identificar el IE de recuento de segmentos (fragmento de página). El campo de longitud puede indicar la longitud del IE. El campo de período de página puede proporcionar una indicación del número de intervalos de baliza entre balizas que puede llevar el elemento de fragmento de página para la página asociada. El campo de índice de página puede proporcionar una indicación de la página asignada actualmente en una baliza. El campo de longitud de fragmento de página puede indicar el número de bloques incluidos en cada TIM para una página asociada. El campo de recuento de fragmentos de página puede indicar un número de fragmentos de TIM planificados en un período de página. El campo de desplazamiento de bloque puede indicar el primer bloque en un segmento de página asignado. El campo de desplazamiento de TIM puede indicar un desplazamiento de baliza de TIM para un primer fragmento de página de una página específica que lleva el elemento de fragmento de página de la página asignada. El campo de mapa de bits de página puede comprender

bloques de todos los segmentos de página en un elemento DTIM.

[0052] La FIG. 6 ilustra un ejemplo de IE de TIM 600 que incluye un número de segmento de TIM (número de fragmento de página) en el IE. El IE de TIM puede comprender un ID de elemento, una longitud, un recuento de DTIM, un período de DTIM, un control de mapa de bits y un mapa de bits virtual parcial (o mapa de bits de segmento de TIM). El control de mapa de bits puede comprender un número de segmento de TIM que indica el índice del segmento de TIM, un bit reservado y un índice de página. La información de mapa de bits de TIM cubierta en el IE de TIM puede calcularse como un inicio de segmento de TIM y un valor final de segmento de TIM. El valor de inicio de segmento de TIM puede calcularse como:

$$\text{Inicio de segmento de TIM} = \text{desplazamiento de página} + ((\text{longitud del segmento de página}) * (\text{número de segmento de TIM} - 1)) + 1$$

mientras que el valor final de segmento de TIM puede calcularse como:

$$\text{Fin del segmento de TIM} = \text{desplazamiento de página} + \text{longitud del segmento de página} * \text{número de segmento de TIM}$$

[0053] La FIG. 7 ilustra un ejemplo de segmentación de TIM (fragmentación por páginas) 700. Una baliza puede contener un primer segmento de página y un IE de recuento de segmentos para estaciones en todos los segmentos de página. Una sucesión de balizas cortas puede transmitir segmentos de página adicionales. Los segmentos de página se pueden transmitir secuencialmente, de manera que la baliza transmite el primer segmento de página, la primera baliza corta transmite el segundo segmento de página, y así sucesivamente.

[0054] El elemento de TIM puede contener un número de segmentación (fragmento de página) de TIM, que, sin ningún contexto, puede carecer de sentido para las estaciones que no soportan la segmentación de TIM. Además, las estaciones que no soportan la segmentación de TIM pueden no saber qué TIM debe ser leído y analizado por la estación.

[0055] De acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación, un TIM puede contener uno o más valores que pueden indicar si un TIM está destinado a estaciones que soportan la segmentación de TIM o a estaciones que no soportan la segmentación de TIM. Por ejemplo, la indicación puede ser un valor reservado del número de segmentación de TIM, un nuevo campo, un bit indicador o un elemento de TIM con un nuevo ID de elemento.

[0056] La FIG. 8 ilustra un ejemplo de operaciones 800 que pueden realizarse por un AP de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 800 pueden comenzar en 802, donde el AP genera un elemento de información (IE). En 804, el AP proporciona una indicación de si el IE es o no para estaciones que soportan segmentación.

[0057] La FIG. 9 ilustra un ejemplo de operaciones 900 que pueden realizarse por un receptor de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 900 puede comenzar en 902, donde el receptor obtiene un IE. En 904, el receptor determina si el IE es o no para estaciones que soportan segmentación.

[0058] El IE puede ser un IE de TIM. La indicación de si el IE de TIM es o no para estaciones que soportan segmentación puede proporcionarse a través de una o más secuencias de bits predeterminadas de un número de segmento de TIM en el IE de TIM. La una o más secuencias de bits predeterminadas pueden comprender al menos una de todo '0' o todo '1'.

[0059] La indicación de si el IE es o no para estaciones que soportan segmentación puede implicar el establecimiento de un campo en el IE en una o más secuencias de bits predeterminadas. El campo puede ajustarse a un valor distinto al de la una o más secuencias de bits predeterminadas para indicar que el IE es para estaciones que no soportan segmentación.

[0060] Por ejemplo, si se utiliza una secuencia de 5 bits para identificar un fragmento de página, se contemplan valores de ID de fragmento de página de 0 a 31. En algunos casos, se puede utilizar un valor reservado, tal como 31 (11111), para indicar que el IE es para estaciones que no soportan segmentación, mientras que los valores restantes 0-30 pueden usarse para indicar que el IE es para estaciones que soportan segmentación.

[0061] En algunos aspectos, un AP puede transmitir un IE que incluye información de TIM para estaciones que soportan la segmentación de TIM (fragmentación por páginas) utilizando una secuencia que indica que el IE de TIM es para las estaciones que no soportan la fragmentación por páginas. En algunos aspectos, un IE que usa una secuencia que indica que el IE de TIM es para estaciones que no soportan la fragmentación por páginas también puede contener información para un subconjunto de estaciones para soportar la fragmentación por páginas. Los dispositivos que no son compatibles con la segmentación de TIM (fragmentación por páginas) pueden configurarse para examinar una o más páginas de TIM que contienen el número de fragmento de página reservado (por ejemplo, 31 en el ejemplo de 5 bits anterior) utilizado para estaciones que no admiten segmentación (fragmentación por

páginas). En algunos casos, los dispositivos compatibles con la segmentación de TIM (fragmentación por páginas) pueden configurarse para examinar tanto los IE que contienen un número de fragmento de página al que se asigna la estación como los IE que contienen un número de fragmento de página utilizado para estaciones que no admiten segmentación. Hacer que estos dispositivos examinen los IE con los números de fragmento de página reservado y no reservado puede permitir que los AP que no admiten la fragmentación por páginas se comuniquen con dispositivos que admiten la fragmentación por páginas.

[0062] La indicación de si el IE es o no para estaciones que soportan segmentación puede proporcionarse a través de un tipo de formato del IE. Un primer tipo de formato puede indicar que el IE es para estaciones que no soportan segmentación, mientras que un segundo tipo de formato puede indicar que el IE soporta segmentación.

[0063] La indicación de si el IE es o no para estaciones que soportan segmentación puede proporcionarse a través de uno o más bits indicadores en el IE.

[0064] La indicación de si el IE es o no para estaciones que soportan segmentación puede proporcionarse a través de un orden en el que el IE aparece en una baliza transmitida. Por ejemplo, una indicación puede comprender colocar un IE para estaciones que no soportan segmentación antes de otros IE en una baliza.

[0065] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden realizarse mediante cualquier medio adecuado capaz de realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir diversos componentes y/o módulos de hardware y/o software que incluyen, pero sin limitación, un circuito, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o un procesador. En general, cuando hay operaciones ilustradas en figuras, estas operaciones pueden tener componentes de medios y funciones homólogos correspondientes, con una numeración similar. Por ejemplo, las operaciones 800 y 900 ilustradas en las FIG. 8 y 9 corresponden a los medios 800A y 900A ilustrados en las FIG. 8A y 9A, respectivamente.

[0066] Por ejemplo, los medios de transmisión pueden comprender un transmisor (por ejemplo, la unidad transmisora 222) y/o una(s) antena(s) 224 del AP 110 ilustrado en la FIG. 2, o el transmisor 310 y/o la(s) antena(s) 316 representados en la FIG. 3. Los medios de recepción pueden comprender un receptor (por ejemplo, la unidad receptora 222) y/o una(s) antena(s) 224 del AP 110 ilustrado en la FIG. 2, o el receptor 312 y/o la(s) antena(s) 316 representados en la FIG. 3. Los medios de procesamiento, los medios de determinación, los medios de detección, los medios de exploración, los medios de selección o los medios de terminación de una operación pueden comprender un sistema de procesamiento, que puede incluir uno o más procesadores, tales como el procesador de datos de RX 242, el procesador de datos de TX 210 y/o el controlador 230 del AP 110 ilustrado en la FIG. 2, o el procesador 304 y/o el DSP 320 representados en la FIG. 3.

[0067] De acuerdo con ciertos aspectos, tales medios pueden implementarse mediante sistemas de procesamiento configurados para realizar las funciones correspondientes mediante la implementación de diversos algoritmos (por ejemplo, en hardware o mediante la ejecución de instrucciones de software) descritos anteriormente para la realización de la asociación rápida. Por ejemplo, medios para identificar períodos de activación pueden ser implementados por un sistema de procesamiento que lleva a cabo un algoritmo que identifica períodos de activación basándose en una configuración (por ejemplo, a través de un IE), medios para determinar si habilitar funciones de radio durante los períodos de activación pueden ser implementados por un sistema de procesamiento (igual o diferente) que lleva a cabo un algoritmo que toma, como entrada, los períodos de activación y si se ha indicado la presencia de datos, mientras que medios para habilitar funciones de radio pueden ser implementados por un sistema de procesamiento (igual o diferente) que realiza un algoritmo que toma, como entrada, la decisión de los medios de determinación, y genera señales para activar/desactivar las funciones de radio en consecuencia.

[0068] Como se usa en el presente documento, el término "determinar" engloba una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, derivar, investigar, consultar (por ejemplo, consultar una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), averiguar y similares. "Determinar" puede incluir también recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. "Determinar" puede incluir también resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares.

[0069] Como se usa en el presente documento, una frase que hace referencia a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. Como ejemplo, "al menos uno de: a, b, o c" pretende incluir: a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c.

[0070] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en conexión con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una señal de matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas discretas o de transistores, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier máquina de estados, microcontrolador, controlador o procesador disponibles comercialmente. Un procesador puede implementarse también como una combinación de

dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunción con un núcleo DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

5 **[0071]** En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de estos. Si se implementan en software, las funciones pueden ser almacenadas o transmitidas como una o varias instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medios legibles por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos magnéticos y los discos ópticos, tal y como se usan en el presente documento, incluyen disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray®, donde los discos magnéticos reproducen usualmente datos de forma magnética mientras que los discos ópticos reproducen datos de forma óptica con láser. Por lo tanto, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio legible por ordenador no transitorio (por ejemplo, medios tangibles). Además, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio legible por ordenador transitorio (por ejemplo, una señal). Combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

10 **[0072]** Por lo tanto, ciertos aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, dicho producto de programa informático puede comprender un medio legible por ordenador que tenga instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en el presente documento. Para ciertos aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

15 **[0073]** Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para conseguir el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones de procedimiento pueden intercambiarse entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a no ser que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

20 **[0074]** El software o las instrucciones pueden transmitirse también a través de un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio de transmisión.

25 **[0075]** Además, debería apreciarse que los módulos y/u otros medios adecuados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento pueden descargarse y/u obtenerse de otra forma por un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, dicho dispositivo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, diversos procedimientos descritos en el presente documento pueden proporcionarse mediante medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de tal manera que un terminal de usuario y/o una estación base puedan obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionar los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, puede utilizarse cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento.

30 **[0076]** Ha de entenderse que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y los componentes precisos ilustrados anteriormente. Pueden realizarse diversas modificaciones, cambios y variaciones en la disposición, en el funcionamiento y en los detalles de los procedimientos y aparatos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

65

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (302) de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 5 un sistema de procesamiento (304), configurado para:
- generar (802) un elemento de información, IE; y
- 10 proporcionar (804) una indicación de si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación, donde la indicación se proporciona mediante un orden en el que el IE aparece en una baliza a transmitir por el aparato; e indicar que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación colocando el IE antes de otros IE en la baliza.
2. El aparato según la reivindicación 1, en el que el IE es un IE de mapa de indicación de tráfico, TIM; y preferentemente
- 15 en el que la indicación se proporciona a través de una o más secuencias de bits de un campo de número de fragmento de página del IE de TIM; y además preferentemente en el que la una o más secuencias de bits comprenden al menos una de: todo '0' o todo '1'.
3. El aparato según la reivindicación 1, en el que la indicación se proporciona a través de una o más secuencias de bits de un campo del IE; y preferentemente
- 20 en el que el sistema de procesamiento está configurado para:
- fijar una secuencia de bits del campo a una de la una o más secuencias de bits para indicar que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación; o
- 25 fijar una secuencia de bits del campo a un valor distinto al de la una o más secuencias de bits para indicar que el IE es para dispositivos que soportan segmentación; y además preferentemente en el que el sistema de procesamiento está configurado para:
- 30 fijar una secuencia de bits del campo a una de la una o más secuencias de bits para indicar que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación y que el IE contiene información para un subconjunto de dispositivos que soportan segmentación.
4. El aparato según la reivindicación 1, en el que la indicación se proporciona a través de un tipo de formato del IE, en el que:
- 35 un primer tipo de formato indica que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación; o
- 40 un segundo tipo de formato indica que el IE es para dispositivos que soportan segmentación; o
- en el que la indicación se proporciona a través de uno o más bits indicadores en el IE.
5. Un punto de acceso para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 45 una antena, y
- el aparato según la reivindicación 1.
6. Un procedimiento (800) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 50 generar (802) un elemento de información, IE;
- proporcionar (804) una indicación de si el IE es o no para estaciones que soportan segmentación, en el que la indicación se proporciona a través de un orden en el que el IE aparece en una baliza a transmitir; e
- 55 indicar que el IE es para las estaciones que no soportan segmentación colocando el IE antes de otros IE en la baliza.
7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que el IE es un IE de mapa de indicación de tráfico, TIM; y preferentemente
- 60 en el que la indicación se proporciona a través de una o más secuencias de bits de un campo de número de fragmento de página del IE de TIM; y además preferentemente en el que el proporcionar una indicación comprende:
- 65 fijar una secuencia de bits del campo a una de la una o más secuencias de bits para indicar que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación; o

fijar una secuencia de bits del campo a un valor distinto al de la una o más secuencias de bits para indicar que el IE es para dispositivos que soportan segmentación.

- 5 **8.** Un aparato (302) de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- un sistema de procesamiento (304), configurado para:
- 10 obtener (902) un elemento de información, IE;
- determinar (904) si el IE es o no para dispositivos que soportan segmentación;
- obtener una baliza que comprende el IE, donde la determinación se basa en un orden en el que el IE aparece en una baliza obtenida por el aparato; y
- 15 determinar que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación si el IE aparece antes que otros IE en la baliza.
- 9.** El aparato según la reivindicación 8, en el que el IE es un IE de mapa de indicación de tráfico, TIM, y en el que la determinación se basa en una o más secuencias de bits de un campo de número de fragmento de página del IE de TIM; y preferentemente en el que la una o más secuencias de bits comprenden al menos uno de todo '0' o todo '1' y en el que la determinación comprende determinar que el IE no es para dispositivos que soportan segmentación.
- 20 **10.** El aparato según la reivindicación 8, en el que la determinación se basa en si un campo del IE se fija o no a una o más secuencias de bits conocidas por el aparato; o
- en el que el sistema de procesamiento está configurado para:
- 30 determinar que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación si una secuencia de bits del campo está fijada a una de la una o más secuencias de bits reservados; o
- determinar que el IE es para dispositivos que soportan segmentación si la secuencia de bits del campo está fijada a un valor distinto al de la una o más secuencias de bits reservados; y preferentemente en el que el sistema de procesamiento está configurado para:
- 35 determinar que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación y contiene información para un subconjunto de dispositivos que soportan segmentación si una secuencia de bits del campo está fijada a una de la una o más secuencias de bits reservados.
- 40 **11.** El aparato según la reivindicación 8, en el que el sistema de procesamiento está configurado para procesar el IE incluso si se determina que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación; o
- en el que la determinación se basa en un tipo de formato del IE, en el que:
- 45 un primer tipo de formato indica que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación; o
- un segundo tipo de formato indica que el IE es para dispositivos que soportan segmentación; o
- 50 en el que la determinación se basa en uno o más bits indicadores del IE.
- 12.** Un terminal de acceso de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 55 una antena, y
el aparato según la reivindicación 8.
- 13.** Un procedimiento de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 60 obtener un elemento de información, IE;
- determinar si el IE es o no para estaciones que soportan segmentación;
- obtener una baliza que comprende el IE, en la que la determinación se basa en un orden en el que el IE aparece en una baliza obtenida por una estación; y
- 65 determinar que el IE es para las estaciones que no soportan segmentación si el IE aparece antes que

otros IE en la baliza.

- 5 **14.** El procedimiento según la reivindicación 13, en el que el IE es un IE de mapa de indicación de tráfico, TIM y en el que la determinación se basa en una o más secuencias de bits de un campo de número de fragmento de página del IE de TIM; y preferentemente en el que la determinación comprende:

10 determinar que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación si una secuencia de bits del campo está fijada a una de una o más secuencias de bits reservados; o

10 determinar que el IE es para dispositivos que soportan segmentación si la secuencia de bits del campo está fijada a un valor distinto al de la una o más secuencias de bits reservados; o

15 que comprende además procesar el IE incluso si se determina que el IE es para dispositivos que no soportan segmentación.

- 20 **15.** Un medio legible por ordenador que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para llevar a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 6-7 o 13-14.

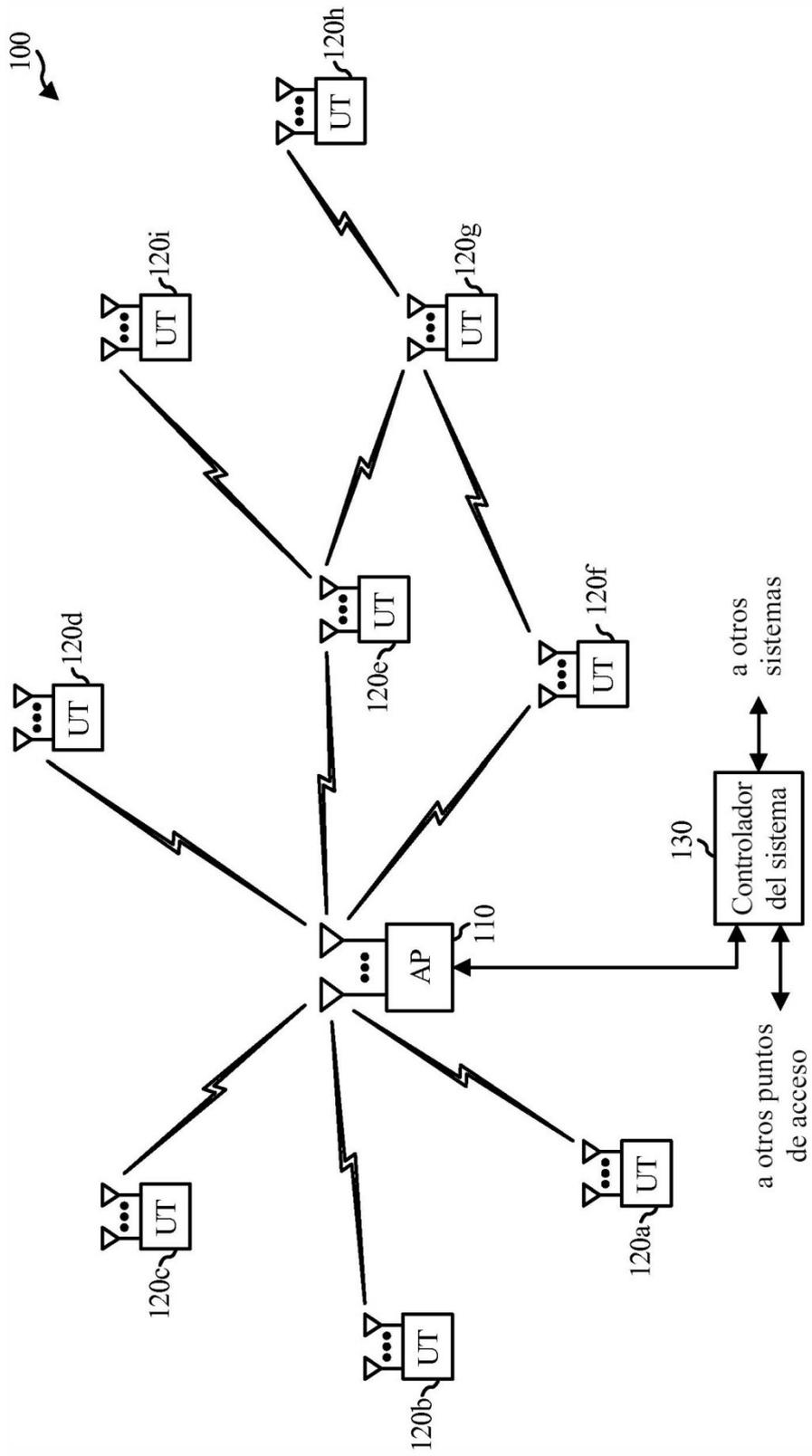


FIG. 1

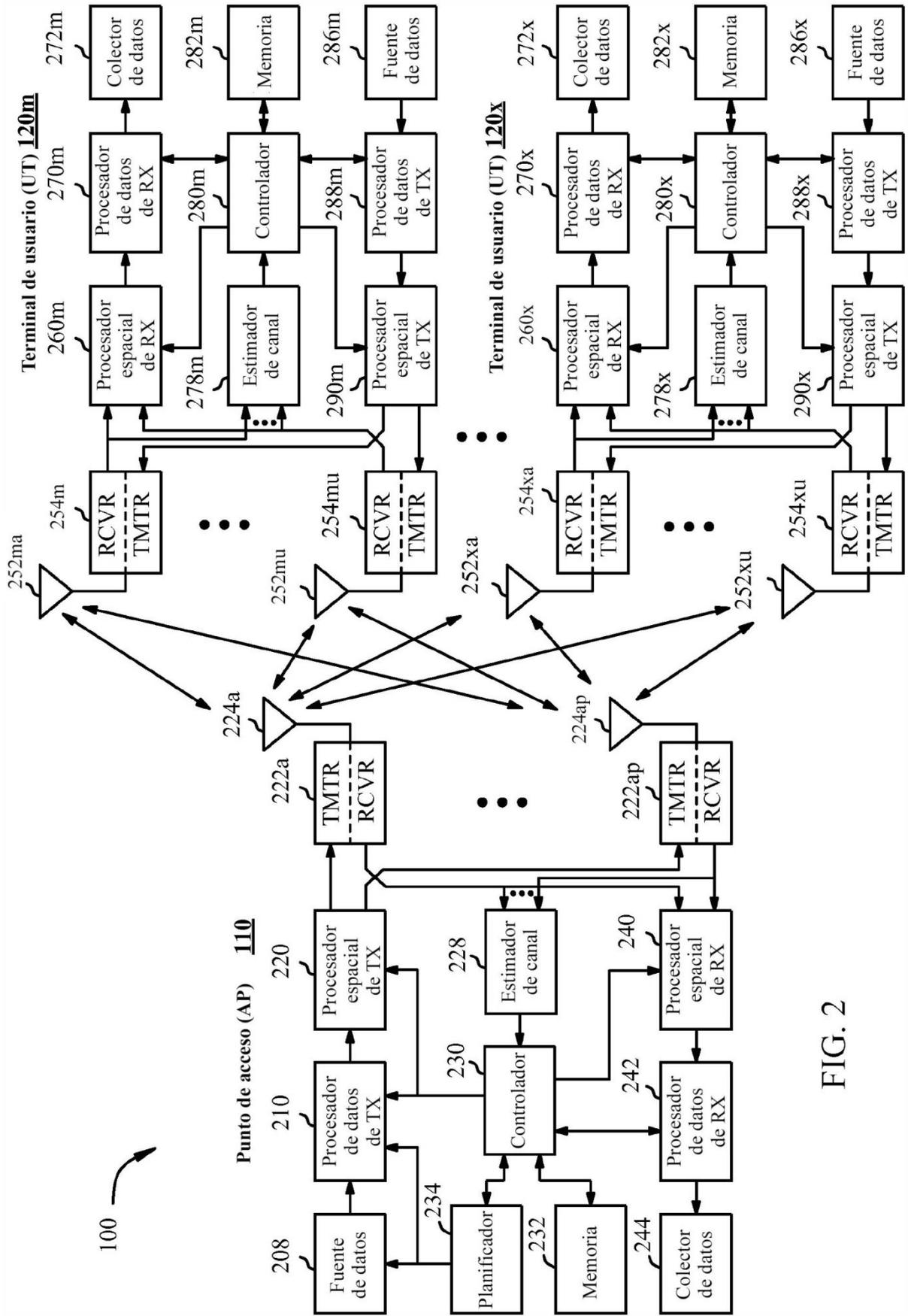


FIG. 2

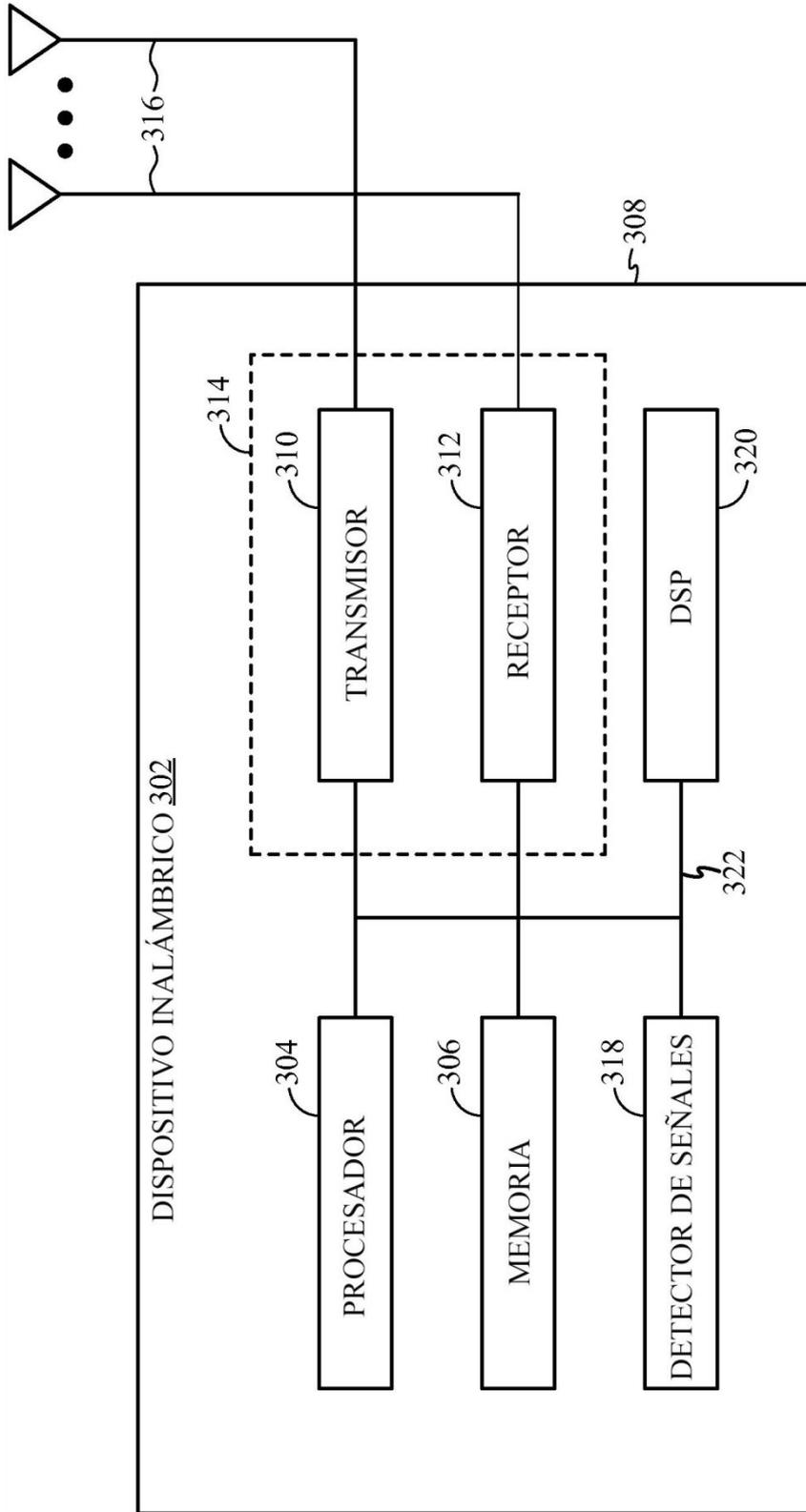


FIG. 3

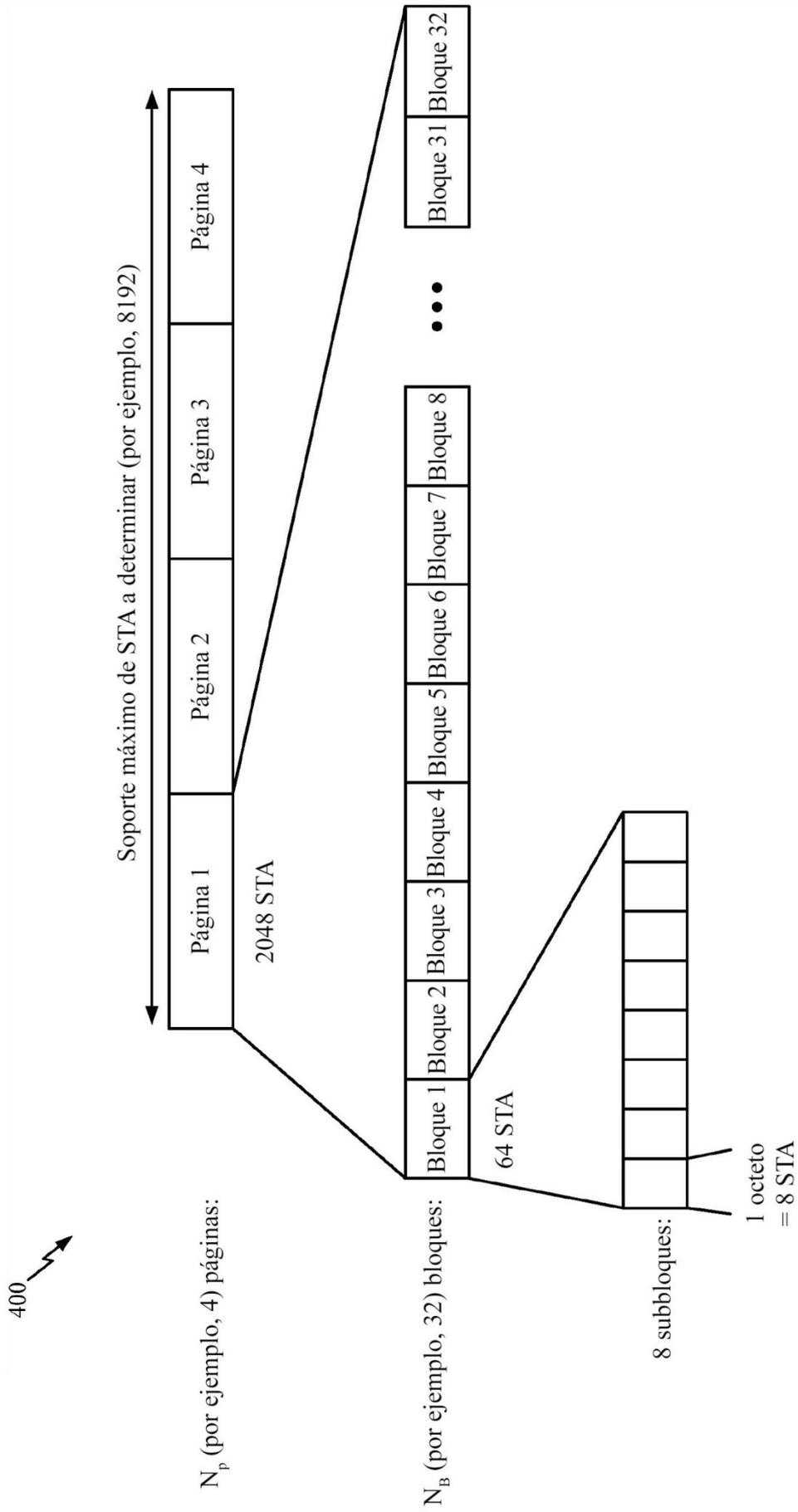


FIG. 4

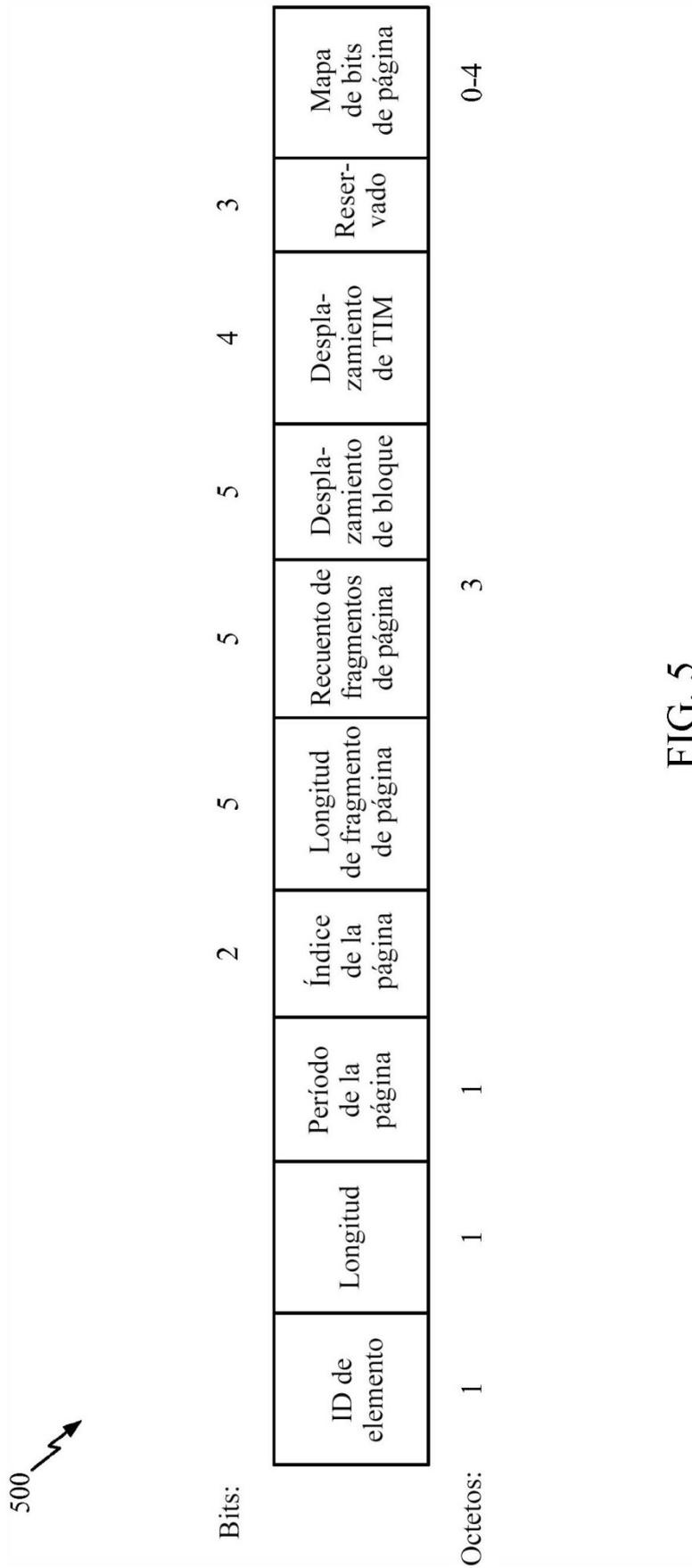


FIG. 5

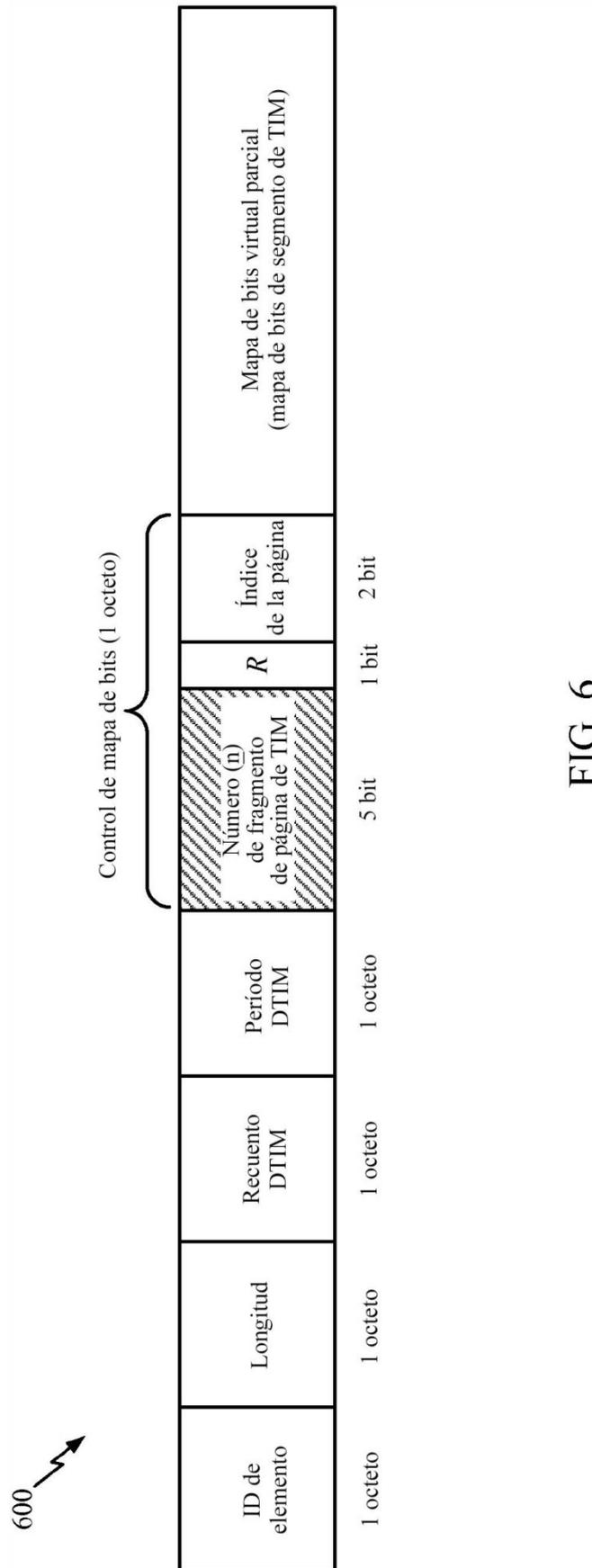


FIG. 6

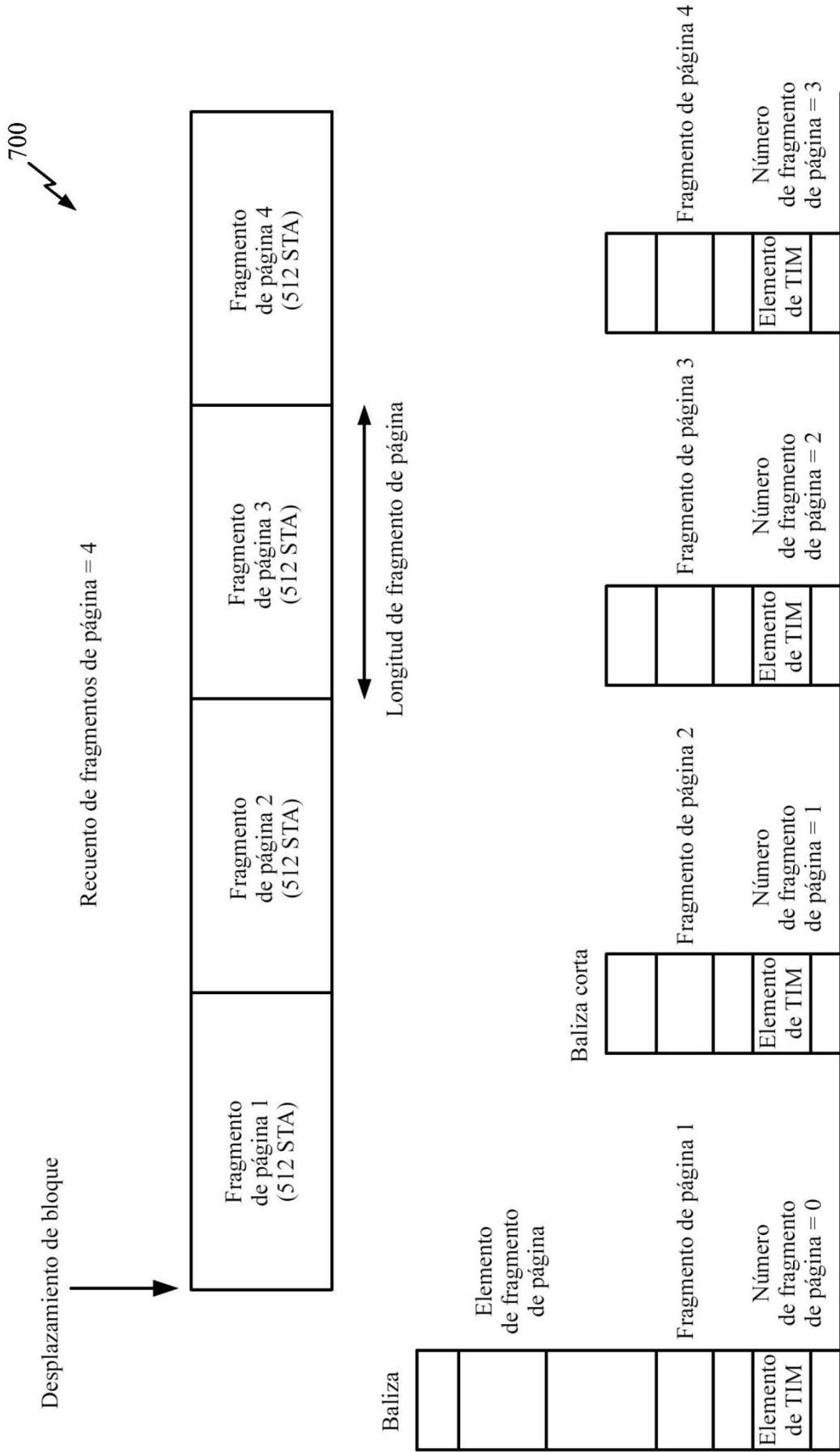


FIG. 7

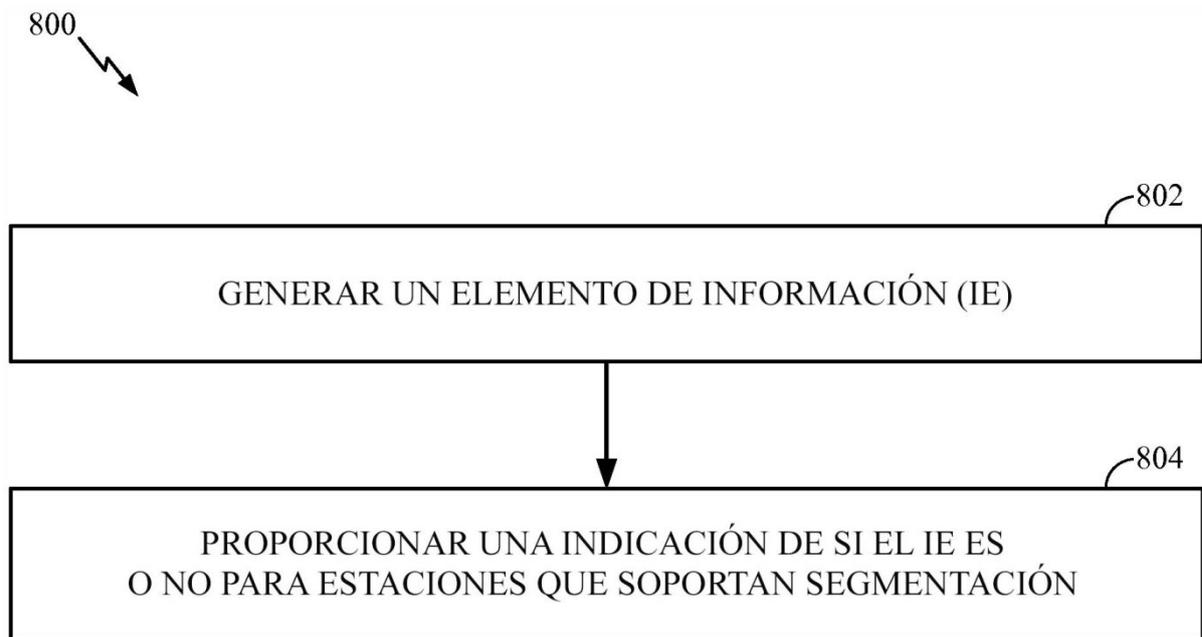


FIG. 8

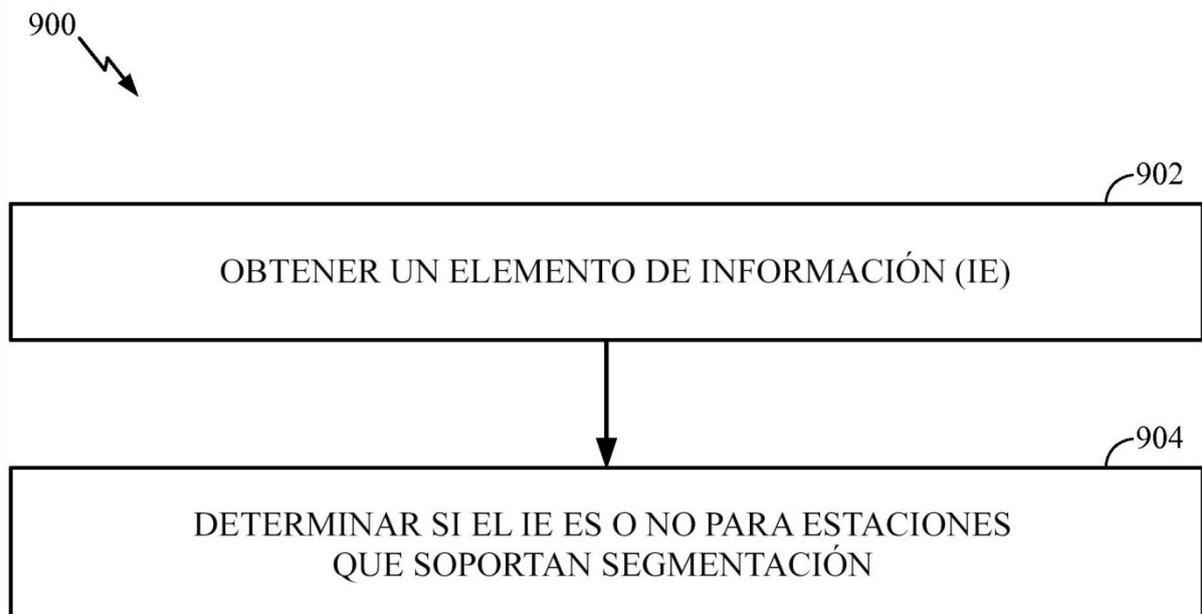


FIG. 9

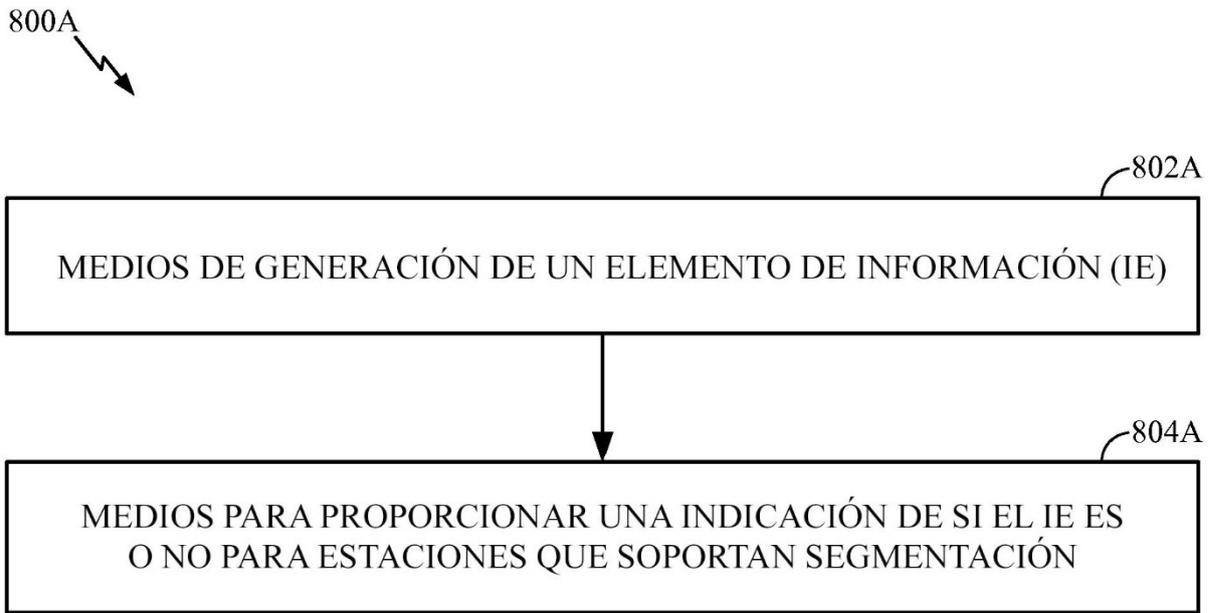


FIG. 8A

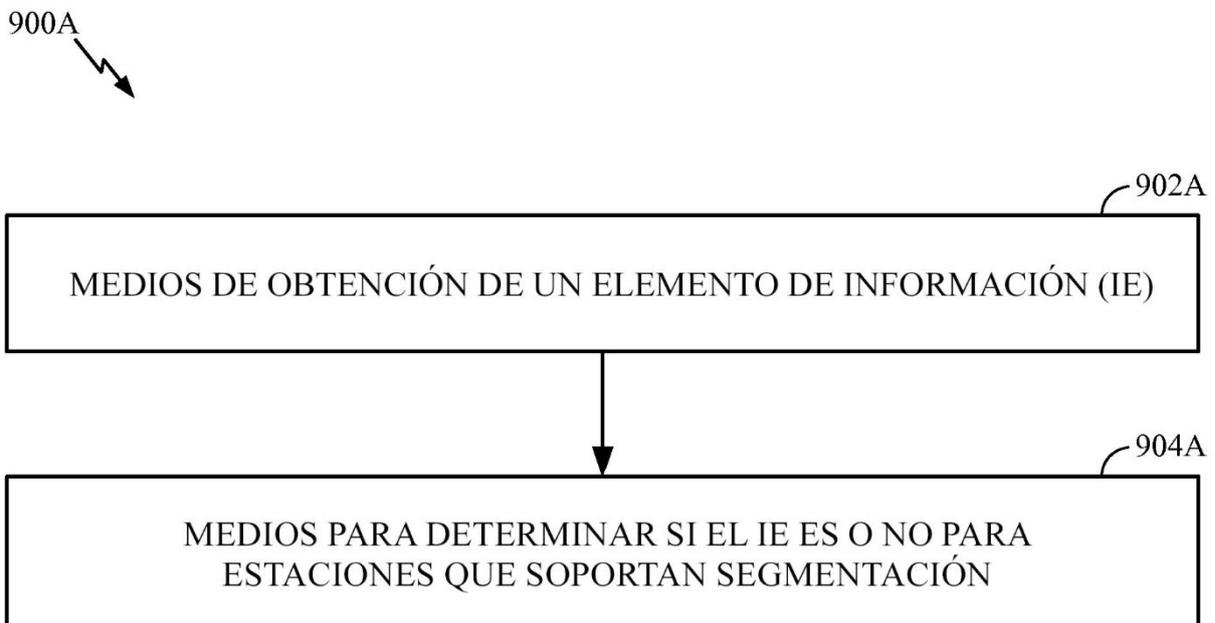


FIG. 9A