

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 006 436**

51 Int. Cl.:

**H04L 27/26** (2006.01)

**H04B 7/0452** (2007.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.02.2020** **PCT/JP2020/004214**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2020** **WO20175043**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2020** **E 20763969 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024** **EP 3934307**

54 Título: **Dispositivo de comunicación, procedimiento de control para dispositivo de comunicación y programa**

30 Prioridad:

**28.02.2019 JP 2019036403**

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

**18.03.2025**

73 Titular/es:

**CANON KABUSHIKI KAISHA (100.00%)**  
**30-2 SHIMOMARUKO 3-CHOME, OHTA-KU**  
**Tokyo 146-8501, JP**

72 Inventor/es:

**YUKAWA, MITSUYOSHI**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

ES 3 006 436 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

Dispositivo de comunicación, procedimiento de control para dispositivo de comunicación y programa

### 5 SECTOR TÉCNICO

La presente invención se refiere a una técnica de control de comunicación en una LAN inalámbrica.

### ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

10 El uso de Internet ha aumentado recientemente año tras año junto con el desarrollo de tecnologías de comunicación de información, y se han desarrollado diversas técnicas de comunicación para hacer frente al aumento de la demanda. En concreto, las técnicas de red de área local inalámbrica (LAN inalámbrica) implementan una mejora del rendimiento de las comunicaciones por Internet para paquetes de datos, audio, vídeo y similares mediante terminales de LAN inalámbrica, y se han llevado a cabo activamente diversos desarrollos tecnológicos.

20 En el desarrollo de las técnicas de LAN inalámbrica, desempeñan un papel importante los numerosos trabajos de estandarización del IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) 802, que es una organización de estandarización para técnicas de LAN inalámbrica. Como uno de los estándares de comunicación de LAN inalámbrica, se conocen los estándares IEEE802.11, que incluyen estándares tales como IEEE802.11n/a/b/g/ac e IEEE802.11ax. Por ejemplo, IEEE802.11ax implementa un alto rendimiento máximo de hasta 9,6 gigabits por segundo (Gbps) y, además, mejora la velocidad de comunicación en una situación de congestión utilizando OFDMA (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access, acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales) (PTL 1).

30 Recientemente, con el fin de mejorar aún más el rendimiento, se ha formado un grupo de estudio denominado IEEE802.11EHT (Extremely High Throughput, rendimiento extremadamente alto) como estándar sucesor de IEEE802.11ax. Una de las medidas para la mejora del rendimiento que es un objetivo de IEEE802.11EHT es aumentar el número de flujos espaciales del procedimiento MIMO (Multi-Input Multi-Output, múltiples entradas y múltiples salidas). MIMO es un procedimiento para mejorar la eficiencia del uso de recursos de canal en una red de comunicación inalámbrica formada por un punto de acceso (AP, Access Point) y una estación (STA, Station) que es un terminal de LAN inalámbrica, formando una pluralidad de flujos espaciales utilizando una pluralidad de antenas y llevando a cabo la comunicación. Si hay una única STA, el procedimiento se denomina SU-MIMO (Single-User MIMO, MIMO de usuario único). Si existe una pluralidad de STA, el procedimiento se denomina MU-MIMO (Multi-User MIMO, MIMO de múltiples usuarios). MIMO ha proliferado como una técnica para un sistema de comunicación de nueva generación en los últimos años, y también se emplea en los estándares IEEE802.11. Por ejemplo, en IEEE802.11ax, el procedimiento es adaptable a ocho flujos espaciales (SS, Spatial Streams) como máximo. En IEEE802.11EHT, se ha examinado el aumento a 16 del número máximo de flujos espaciales. Cuando se aumenta el número de flujos espaciales, la eficiencia de uso del espacio mejora aún más y se puede implementar la mejora del rendimiento.

### LISTA DE REFERENCIAS

#### 45 BIBLIOGRAFÍA DE PATENTES

PTL 1: Patente japonesa abierta a inspección pública n.º 2018-50133

50 El documento de Stacey, Robert et al.: "Proposed TGax draft specification", IEEE 802.11-16/0024r1, 2 de marzo de 2016, contiene una propuesta para la modificación del borrador de TGax. Recoge los requisitos de características descritos en el documento marco de especificación de TGax (11-15/0132) en un texto de borrador detallado.

55 Un documento del IEEE, Eunsung Park (LG Electronics: "Overview of PHY Features for EHT", IEEE 802.11-18/1967 r1, 14 de enero de 2019, analiza las características de PHY que se deben tener en cuenta para habilitar potenciales candidatos de EHT. Se han propuesto los siguientes candidatos como las tecnologías potenciales para EHT: mayor ancho de banda, por ejemplo, 320 MHz, mayor número de flujos espaciales, por ejemplo, 16 SS, coordinación de múltiples AP, HARQ, funcionamiento a 6 GHz/funcionamiento multibanda. La contribución se centra en los cuatro primeros candidatos.

## CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

### PROBLEMA TÉCNICO

5 Tal como se ha descrito anteriormente, en IEEE802.11EHT, se supone que el número máximo de flujos espaciales se establece en 16. Sin embargo, en los estándares convencionales para una LAN inalámbrica, no se ha definido un mecanismo que notifique a cada STA la información relativa a la asignación del número de flujos espaciales en un caso en el que el número total de flujos espaciales asignados a una o varias STA (terminales de LAN inalámbrica) sea mayor que 8.

10 Teniendo en cuenta el problema descrito anteriormente, la presente invención da a conocer un mecanismo configurado para notificar a uno o varios terminales de LAN inalámbrica la asignación del número de flujos espaciales, que es mayor que 8 en total.

### 15 SOLUCIÓN AL PROBLEMA

Según un aspecto de la presente invención, se da a conocer un dispositivo de comunicación según se expone en la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas.

20 Según otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un dispositivo de comunicación según se expone en la reivindicación 2 de las reivindicaciones adjuntas.

Según otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un procedimiento de control de un dispositivo de comunicación según se expone en la reivindicación 7 de las reivindicaciones adjuntas.

25 Según otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un procedimiento de control de un dispositivo de comunicación según se expone en la reivindicación 8 de las reivindicaciones adjuntas.

### RESULTADOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

30 Según la presente invención, se da a conocer un mecanismo configurado para notificar a uno o varios terminales de LAN inalámbrica la asignación del número de flujos espaciales, que es mayor que 8 en total.

35 Otras características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos. Se debe tener en cuenta que los numerales de referencia iguales denotan componentes iguales o similares a lo largo de los dibujos adjuntos.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 Los dibujos adjuntos, que se incorporan a y constituyen una parte de la memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

La figura 1 es una vista que muestra un ejemplo de la configuración de una red;

45 la figura 2 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de la configuración funcional de un AP;

la figura 3 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de la configuración de hardware del AP;

50 la figura 4 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento ejecutado por el AP;

la figura 5 es una gráfica de secuencia que muestra el procesamiento ejecutado en una red de comunicación inalámbrica;

55 la figura 6 es una vista que muestra un ejemplo de la estructura de trama PHY de una PPDU utilizada en la realización;

la figura 7 es una vista que muestra la configuración en un campo EHT-SIG-B;

60 la figura 8 es una vista que muestra un ejemplo de la correspondencia entre un subcampo de configuración espacial y el número de flujos espaciales de cada STA; y

la figura 9 es una vista que muestra otro ejemplo de la correspondencia entre el subcampo de configuración espacial y el número de flujos espaciales de cada STA.

## DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

En adelante, se describirán en detalle realizaciones haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Obsérvese que las siguientes realizaciones no pretenden limitar el alcance de la invención reivindicada. En la realización se describen múltiples características, pero no se hace la limitación de que una invención requiera la totalidad de dichas características, y múltiples de estas características se pueden combinar según sea apropiado. Asimismo, en los dibujos adjuntos, se dan los mismos numerales de referencia a las configuraciones iguales o similares, y se omite la descripción redundante de las mismas.

<Primera realización>

(Configuración de red)

La figura 1 muestra un ejemplo de la configuración de una red de comunicación inalámbrica según esta realización. Esta red de comunicación inalámbrica se configura para incluir un punto de acceso (AP 102) y tres STA (STA 103, STA 104 y STA 105) como dispositivos (dispositivos EHT) que cumplen el estándar IEEE802.11EHT (rendimiento extremadamente alto). Obsérvese que se puede entender que EHT es un acrónimo de Extremely High Throughput (rendimiento extremadamente alto). Se puede considerar que el AP 102 es una forma de STA, porque tiene las mismas funciones que las STA 103 a 105, excepto que tiene una función de retransmisión. Las STA situadas en un círculo 101 que representa el área que alcanza una señal transmitida desde el AP 102 se pueden comunicar con el AP 102. El AP 102 se comunica con las STA 103 a 105 según el procedimiento de comunicación inalámbrica del estándar IEEE802.11EHT. El AP 102 puede establecer un enlace de radio con cada una de las STA 103 a 105 por medio de un procesamiento de conexión tal como un proceso de asociación que cumpla un estándar de la serie IEEE802.11.

Obsérvese que la configuración de la red de comunicación inalámbrica mostrada en la figura 1 es meramente un ejemplo para la descripción y, por ejemplo, se puede formar una red que incluya muchos dispositivos EHT y dispositivos heredados (dispositivos de comunicación que cumplen los estándares IEEE802.11a/b/g/n/ax) en un área más amplia. Además, la disposición de los dispositivos de comunicación no se limita a la mostrada en la figura 1, y el siguiente argumento es aplicable también a diversas relaciones posicionales de los dispositivos de comunicación.

(Configuración del AP)

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la configuración funcional del AP 102. El AP 102 incluye, como ejemplo de su configuración funcional, una unidad de control de LAN inalámbrica 201, una unidad de generación de trama 202, una unidad de análisis de señal 203 y una unidad de control de UI (User Interface, interfaz de usuario) 204.

La unidad de control de LAN inalámbrica 201 se puede configurar para incluir una o varias antenas 205 y circuitos configurados para transmitir/recibir una señal de radio (trama de radio) a/desde otro dispositivo de LAN inalámbrica, y un programa configurado para controlarlos. La unidad de control de LAN inalámbrica 201 ejecuta control de comunicación de la LAN inalámbrica basándose en una trama generada por la unidad de generación de trama 202 según el estándar de la serie IEEE802.11.

La unidad de generación de trama 202 genera una trama a transmitir por la unidad de control de LAN inalámbrica 201 basándose en el resultado del análisis llevado a cabo por la unidad de análisis de señal 203 para una señal recibida por la unidad de control de LAN inalámbrica 201. La unidad de generación de trama 202 puede crear una trama sin depender del resultado del análisis de la unidad de análisis de señal 203. La unidad de análisis de señal 203 analiza una señal recibida por la unidad de control de LAN inalámbrica 201. La unidad de control de UI 204 acepta una operación por el usuario (no mostrada) del AP 102 en una unidad de entrada 304 (figura 3), y lleva a cabo el control de la transmisión de una señal de control correspondiente a la operación a cada elemento constitutivo o controla la salida (incluida la visualización y similares) para una unidad de salida 305 (figura 3).

La figura 3 muestra la configuración de hardware del AP 102 según esta realización. El AP 102 incluye, como un ejemplo de su configuración de hardware, una unidad de almacenamiento 301, una unidad de control 302, una unidad de función 303, la unidad de entrada 304, la unidad de salida 305, una unidad de comunicación 306 y la una o varias antenas 205.

La unidad de almacenamiento 301 está formada por una ROM y una RAM o una de estas, y almacena programas para llevar a cabo diversos tipos de operaciones que se describirán más adelante y diversos tipos de información, tal como parámetros de comunicación para comunicación inalámbrica. Obsérvese que, aparte de las memorias, tales como una ROM y una RAM, se puede utilizar como unidad de almacenamiento 301 un medio de almacenamiento tal como un disco flexible, un disco duro, un disco óptico, un disco magneto-óptico, un CD-ROM, un CD-R, una cinta magnética, una tarjeta de memoria no volátil o un DVD.

La unidad de control 302 está formada, por ejemplo, por un procesador tal como una CPU o una MPU, un ASIC (Application Specific Integrated Circuit, circuito integrado de aplicaciones específicas), un DSP (Digital Signal Processor, procesador de señales digitales), un FPGA (Field Programmable Gate Array, matriz de puertas programables en campo), o similares. Aquí, CPU es el acrónimo de Central Processing Unit (unidad central de procesamiento), y MPU es el acrónimo de Micro Processing Unit (unidad de microprocesamiento). La unidad de control 302 ejecuta los programas almacenados en la unidad de almacenamiento 301, controlando así todo el AP 102. Obsérvese que la unidad de control 302 puede controlar todo el AP 102 mediante la cooperación de los programas almacenados en la unidad de almacenamiento 301 y un OS (Operating System, sistema operativo).

Además, la unidad de control 302 controla la unidad de función 303 para ejecutar un procesamiento predeterminado, tal como captura de imágenes, impresión o proyección. La unidad de función 303 es hardware utilizado por el AP 102 para ejecutar el procesamiento predeterminado. Por ejemplo, si el AP 102 es una cámara, la unidad de función 303 es una unidad de captura de imagen y lleva a cabo el procesamiento de captura de imagen. Por ejemplo, si el AP 102 es una impresora, la unidad de función 303 es una unidad de impresión y lleva a cabo el procesamiento de impresión. Por ejemplo, si el AP 102 es un proyector, la unidad de función 303 es una unidad de proyección y lleva a cabo el procesamiento de proyección. Los datos a procesar por la unidad de función 303 pueden ser datos almacenados en la unidad de almacenamiento 301, o pueden ser datos comunicados con una STA u otro AP a través de la unidad de comunicación 306 que se describirá más adelante.

La unidad de entrada 304 acepta varios tipos de operaciones de un usuario. La unidad de salida 305 lleva a cabo varios tipos de salidas para el usuario. Aquí, la salida mediante la unidad de salida 305 incluye por lo menos una de visualización en una pantalla, salida de audio por un altavoz, salida de vibración, y similares. Obsérvese que tanto la unidad de entrada 304 como la unidad de salida 305 se pueden implementar mediante un módulo, tal como un panel táctil.

La unidad de comunicación 306 controla la comunicación inalámbrica conforme al estándar IEEE802.11EHT, o controla la comunicación inalámbrica conforme a comunicación Wi-Fi o IP (Internet Protocol, protocolo de internet). Además, la unidad de comunicación 306 controla la una o varias antenas 205 para transmitir/recibir señales de radio para comunicación inalámbrica. El AP 102 comunica contenidos, tales como datos de imagen, datos de documentos y datos de vídeo con otro dispositivo de comunicación a través de la unidad de comunicación 306.

(Configuración de la STA)

La configuración funcional y la configuración de hardware de las STA 103 a 105 son las mismas que la configuración funcional (figura 2) y la configuración de hardware (figura 3) del AP 102 descritas anteriormente, respectivamente. Es decir, cada una de las STA 103 a 105 se puede configurar para incluir, como su configuración funcional, la unidad de control de LAN inalámbrica 201, la unidad de generación de trama 202, la unidad de análisis de señal 203 y la unidad de control de UI 204 e incluir, como su configuración de hardware, la unidad de almacenamiento 301, la unidad de control 302, la unidad de función 303, la unidad de entrada 304, la unidad de salida 305, la unidad de comunicación 306 y la una o varias antenas 205.

(Procedimiento de procesamiento)

A continuación, el procedimiento de procesamiento ejecutado por el AP 102 configurado como se ha descrito anteriormente y la secuencia de procesamiento ejecutada por el sistema de comunicación inalámbrica mostrado en la figura 1 se describirán haciendo referencia a las figuras 4 y 5. La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra el procesamiento ejecutado por el AP 102. El diagrama de flujo mostrado en la figura 4 se puede implementar cuando la unidad de control 302 del AP 102 ejecuta un programa de control almacenado en la unidad de almacenamiento 301 y ejecuta el cálculo y el procesamiento de información y control de cada hardware. La figura 5 muestra una gráfica de secuencia del procesamiento ejecutado por el sistema de comunicación inalámbrica.

El AP 102 lleva a cabo el procesamiento de conexión conforme al estándar de la serie IEEE802.11 para cada una de las STA 103 a 105 (etapa S401, F501). Es decir, tramas como solicitud/respuesta de sondeo, solicitud/respuesta de asociación y autenticación se transmiten/reciben entre el AP 102 y cada una de las STA 103 a 105, estableciendo así un enlace de radio. A continuación, el AP 102 decide el número de flujos espaciales para cada una de las STA 103 a 105. El número de flujos espaciales para cada STA puede ser decidido por la unidad de análisis de señal 203 basándose en la información relativa al estado de recepción, como la CSI (Channel State Information, información de estado de canal) recibida de cada STA. Además, el número de flujos espaciales para cada STA se puede decidir de antemano en la red de comunicación inalámbrica o se puede decidir mediante una operación del usuario (no mostrada) del AP 102 en la unidad de entrada 304. A continuación, el AP 102 decide los parámetros de comunicación incluyendo la información

relativa a los números de flujos espaciales decididos en la etapa S402 o F502 y otros parámetros (información/valores), que se incluyen en una trama de radio a transmitir (etapa S403, F503). A continuación, el AP 102 transmite datos en forma de una trama de radio que incluye los parámetros de comunicación decididos y datos a las STA 103 a 105 (etapa S404, F504).

(Estructura de trama)

La figura 6 muestra un ejemplo de la estructura de trama PHY (física) de una PPDU definida por el estándar IEEE802.11EHT y transmitida en la etapa S404 o F504. Obsérvese que PPDU es la abreviatura de Physical Layer Protocol Data Unit (unidad de datos de protocolo de capa física). La parte de cabecera de la PPDU mostrada en la figura 6 incluye un L (Legacy, heredado)-STF (Short Training Field, campo de entrenamiento corto) 601, un L-LTF (Long Training Field, campo de entrenamiento largo) 602, y un L-SIG (Signal Field, campo de señal) 603 que tienen compatibilidad hacia atrás con los estándares IEEE802.11a/b/g/n/ax. El L-STF 601 se utiliza para la detección de una señal de trama PHY, control automático de ganancia (AGC, Automatic Gain Control), detección de temporización, o similares. El L-LTF 602, dispuesto inmediatamente después del L-STF 601, se utiliza para sincronización de frecuencia/tiempo de alta precisión, obtención de información del canal de propagación (CSI), o similares. El L-SIG 603, dispuesto inmediatamente después del L-LTF 602, se utiliza para transmitir información de control que incluye información tal como una velocidad de transmisión de datos y una longitud de trama PHY. Un dispositivo heredado que cumpla los estándares IEEE802.11a/b/g/n/ax puede descodificar datos de los diversos tipos de campos heredados descritos anteriormente (el L-STF 601, el L-LTF 602 y el L-SIG 603).

Después del L-SIG 603, la PPDU incluye, además, un RL-SIG 604, un EHT-SIG-A 605, un EHT-SIG-B 606, un EHT-STF 607, un EHT-LTF 608, un campo de datos 609 y una extensión de paquete 610. El RL-SIG 604 puede estar ausente. El EHT-SIG-A 605 se dispone después del L-SIG 603, el EHT-SIG-B 606 se dispone inmediatamente después del EHT-SIG-A 605, el EHT-STF 607 se dispone inmediatamente después del EHT-SIG-B 606, el EHT-LTF 608 se dispone inmediatamente después del EHT-STF 607. Obsérvese que el campo que incluye el L-STF 601, el L-LTF 602, el L-SIG 603, el RL-SIG 604, el EHT-SIG-A 605, el EHT-SIG-B 606, el EHT-STF 607 y el EHT-LTF 608 se denomina preámbulo. Obsérvese que la figura 6 muestra una estructura de trama que tiene compatibilidad hacia atrás con los estándares IEEE802.11a/b/g/n/ax. Si no es necesario garantizar la compatibilidad hacia atrás, pueden omitirse los campos del L-STF y el L-LTF. En su lugar, se pueden insertar el EHT-STF y el EHT-LTF.

La figura 7 muestra los campos que forman el EHT-SIG-B 606. El EHT-SIG-B 606 está formado por un campo común 701 y un campo específico de usuario 702. El campo específico de usuario 702 está formado por la conexión de los campos de bloque de usuario 703, 704 y 705 correspondientes a subbandas que tienen cada una un ancho de banda de 20 MHz. Los subcampos que forman el campo de bloque de usuario y una descripción de los mismos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

	Subcampo	Cómputo de bits	Descripción
Campo de bloque de usuario	Campo de usuario	$N \times 21$	Los contenidos cambian dependiendo de si la asignación es asignación no MU-MIMO o asignación MU-MIMO.
	CRC	4	Valor de cálculo de CRC
	Cola	6	Bit de cola, que se establece en 0.

En la Tabla 1, el cómputo de bits del campo de usuario se expresa, utilizando un número entero N, como  $N \times 21$  bits. Si el campo de bloque de usuario es el último campo de bloque de usuario en el campo específico de usuario, y si contiene información de un solo usuario,  $N = 1$ . En caso contrario,  $N = 2$ .

En el campo de bloque de usuario mostrado en la Tabla 1, el campo de usuario utiliza un formato mostrado en la Tabla 2 cuando se transmiten datos a una pluralidad de usuarios (STA) mediante MU-MIMO. La Tabla 2 muestra una descripción de los subcampos del campo de usuario cuando se transmiten datos mediante MU-MIMO. Configuración espacial indica el número de flujos espaciales (el conjunto de flujos espaciales) asignados a cada STA, y se garantizan 6 bits para este subcampo.

Tabla 2

	Posición de bit	Subcampo	Cómputo de bits	Descripción
Campo de usuario	B0-B10	STA-ID	11	Este subcampo indica el identificador de una STA o un grupo de STA que es el receptor de la RU de una PPDU MU de EHT
	B11-B16	Configuración espacial	6	Este subcampo indica el número de flujos espaciales de una STA en asignación MU-MIMO
	B17-B20	MCS	4	Este subcampo indica el valor del esquema de modulación y codificación
	B21	Reservado	1	Campo reservado
	B22	Codificación	1	Cuando se utiliza BCC (Binary Convolutional Code, código convolucional binario), se establece "0".
				Cuando se utiliza LDPC (Low Density Parity Check, comprobación de paridad de baja densidad), se establece "1".

En esta realización, el número máximo de flujos espaciales de MU-MIMO se establece en 16, y el límite superior del número de flujos espaciales (el número de antenas) que tiene cada STA se establece en 4. La cadena de bits del subcampo de configuración espacial indica la lista de los números de flujos espaciales asignados a las STA en un número específico. Como un ejemplo, la figura 8 muestra la correspondencia entre la cadena de bits del subcampo de configuración espacial y el número de flujos de cada STA en un caso en el que el número de STA es 6.

En la figura 8, los bits del subcampo de configuración espacial (6 bits) se representan mediante B5,..., B0 para la descripción. Además, Nsi indica el número de antenas de la i-ésima (i = un identificador añadido a una STA) STA, y los flujos espaciales se asignan de tal forma que, en lo que respecta a  $i > j$ , se cumple que "Nsi siempre es no menor que Nsj". Obsérvese que cada STA que ha recibido la trama que incluye el subcampo capta la correspondencia mostrada en la figura 8 y el identificador de la STA en la correspondencia, detectando así, a partir de la trama, el número de flujos espaciales asignados a la propia STA. La figura 8 enumera todos los conjuntos de flujos espaciales en un caso en el que la suma de todos los Nsi (i = 1, 2, 3, 4, 5 y 6) es de 16 o menos. Por ejemplo, si el subcampo de configuración espacial es "000000", el número de flujos espaciales es 1 en las seis STA. Si el subcampo de configuración espacial es "011001", los números de flujos espaciales de las seis STA son 4, 4, 2, 2, 1 y 1. Hay un total de 54 patrones de conjuntos de flujos espaciales. Si el número de STA es menor que 6, el número de patrones es menor que 54. Es decir, todos los patrones de conjuntos de flujos espaciales se pueden expresar mediante 6 bits, independientemente del número de STA. Aunque se omitirá una correspondencia detallada, se puede crear una correspondencia similar aunque el número de STA sea distinto de 6.

Tal como se ha descrito anteriormente, según esta realización, cuando se garantizan 4 o más bits para el subcampo que indica el número de flujos espaciales asignados a cada STA en el EHT-SIG-B, incluso si el número total de flujos espaciales es mayor que 8, es posible notificar a cada STA el número de flujos espaciales asignados. Además, se proporciona un mecanismo configurado para incluir, en la PPDU, la información del conjunto de flujos espaciales en un caso en el que el número de usuarios (STA) es 6, el número máximo de flujos espaciales de MU-MIMO es 16 y el límite superior del número de flujos espaciales (el número de antenas) que tiene cada STA es 4. Esto hace posible comunicar la información del conjunto de flujos espaciales entre el AP y cada STA.

<Un ejemplo>

En este ejemplo, se describirá un caso en el que el número de usuarios (STA) es 5, el número máximo de flujos espaciales de MU-MIMO es 16 y el límite superior del número de flujos espaciales (el número de antenas) que tiene cada STA es 8. A continuación se describirán las diferencias con respecto a la primera realización.

La Tabla 3 muestra una descripción de los subcampos de un campo de usuario en un EHT-SIG-B 606 cuando se transmiten datos mediante MU-MIMO. Configuración espacial indica el número de flujos espaciales (el conjunto de flujos espaciales) asignados a cada STA, y se garantizan 8 bits para este subcampo.

[Tabla 3]

	Posición de bit	Subcampo	Cómputo de bits	Descripción
Campo de usuario	B0-B10	STA-ID	11	Este subcampo indica el identificador de una STA o un grupo de STA que es el receptor de la RU de una PPDU MU de EHT
	B11-B18	Configuración espacial	8	Este subcampo indica el número de flujos espaciales de una STA en asignación MU-MIMO
	B19-B22	MCS	4	Este subcampo indica el valor del esquema de modulación y codificación
	B23	Reservado	1	Campo reservado
	B24	Codificación	1	Cuando se utiliza BCC (código convolucional binario), se establece "0". Cuando se utiliza LDPC (comprobación de paridad de baja densidad), se establece "1".

En este ejemplo, el número máximo de flujos espaciales de MU-MIMO se establece en 16, y el límite superior del número de flujos espaciales (el número de antenas) que tiene cada STA se establece en 4. La cadena de bits del subcampo de configuración espacial indica la lista de los números de flujos espaciales asignados a las STA en un número específico. La figura 9 muestra la correspondencia entre la cadena de bits del subcampo de configuración espacial y el número de flujos de cada STA en un caso en el que el número de STA es 8.

En la figura 9, los bits del subcampo de configuración espacial (8 bits) se representan mediante B7,..., B0 para la descripción. Además, Nsi indica el número de antenas de la i-ésima STA, y los flujos espaciales se asignan de tal forma que, en lo que respecta a  $i > j$ , se cumple que "Nsi siempre es no menor que Nsj". La figura 9 enumera todos los conjuntos de flujos espaciales en un caso en el que la suma de todos los Nsi ( $i = 1, 2, 3, 4$  y  $5$ ) es 16 o menos. Por ejemplo, si el subcampo de configuración espacial es "00000000", el número de flujos es 1 en las cinco STA. Si el subcampo de configuración espacial es "00110110", los números de flujos de las cinco STA son 3, 3, 3, 1 y 1. Hay un total de 136 patrones de conjuntos de flujos espaciales. Si el número de STA es menor que 5, el número de patrones es menor que 136. Es decir, todos los patrones se pueden expresar mediante 8 bits, independientemente del número de STA. Aunque se omitirá una correspondencia detallada, se puede crear una correspondencia similar aunque el número de STA sea distinto de 5.

Tal como se ha descrito anteriormente, según este ejemplo, se proporciona un mecanismo configurado para incluir, en la PPDU, la información del conjunto de flujos espaciales en un caso en el que el número de usuarios (STA) es 5, el número máximo de flujos espaciales de MU-MIMO es 16 y el límite superior del número de flujos espaciales (el número de antenas) que tiene cada STA es 8. Esto hace posible comunicar la información del conjunto de flujos espaciales entre el AP y cada STA.

Se observa que las reivindicaciones independientes exponen que el campo de usuario incluye un subcampo compuesto por 6 bits consecutivos para indicar números de flujos espaciales asignados a cada uno de dos o varios dispositivos con un valor 000100 como se muestra, por ejemplo, en la figura 8. El ejemplo descrito anteriormente haciendo referencia a la figura 9 no forma parte de la presente invención, pero es útil para comprender aspectos de la presente invención.

(Otras realizaciones)

La presente invención se puede implementar mediante el proceso de proporcionar un programa para implementar una o varias funciones de las realizaciones descritas anteriormente, a un sistema o aparato, por medio de una red o medio de almacenamiento, y hacer que uno o varios procesadores en el ordenador del sistema o aparato lean y ejecuten el programa. La presente invención también se puede implementar mediante un circuito (por ejemplo, un ASIC) para implementar una o varias funciones.

La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores. El alcance de la presente invención se define mediante las reivindicaciones. Por lo tanto, para dar a conocer al público el alcance de la presente invención, se realizan las siguientes reivindicaciones.



## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de comunicación que comprende:

- 5 medios de generación (202) para generar una unidad de datos de protocolo de capa física, PPDU, de rendimiento extremadamente alto, EHT, que está definida por el estándar IEEE802.11, que incluye un preámbulo y un campo de datos; y
- 10 medios de transmisión (201) para transmitir la PPDU de EHT generada, en el que el preámbulo incluye:
- un campo de entrenamiento corto heredado L-STF;
- 15 un campo de entrenamiento largo heredado, L-LTF, dispuesto inmediatamente después del L-STF en la PPDU de EHT;
- un campo de señal heredado, L-SIG, como un primer campo de señal, dispuesto inmediatamente después del L-LTF en la PPDU de EHT;
- 20 un campo de señal heredado repetido, RL-SIG, como un segundo campo de señal, dispuesto inmediatamente después del L-SIG en la PPDU de EHT;
- un tercer campo de señal dispuesto después del RL-SIG en la PPDU de EHT;
- 25 un cuarto campo de señal dispuesto inmediatamente después del tercer campo de señal en la PPDU de EHT;
- un segundo campo de entrenamiento corto dispuesto inmediatamente después del cuarto campo de señal en la PPDU de EHT; y
- 30 un segundo campo de entrenamiento largo dispuesto inmediatamente después del segundo campo de entrenamiento corto en la PPDU de EHT, y
- en el que el cuarto campo de señal incluye un campo de usuario, el campo de usuario incluye por lo menos un subcampo que indica números de flujos espaciales asignados a cada uno de otros dos o más dispositivos de comunicación que se comunican con el dispositivo de comunicación, el subcampo está formado por 6 bits consecutivos, y la PPDU de EHT, en la que se establece un valor 000100 en el subcampo, es una PPDU de EHT mediante la que, en un caso en el que el dispositivo de comunicación se comunica con otros seis dispositivos de comunicación, los datos se transmiten a otro primer dispositivo de comunicación utilizando dos flujos espaciales, los datos se transmiten a otro segundo dispositivo de comunicación utilizando dos flujos espaciales, los datos se transmiten a otro tercer dispositivo de comunicación utilizando un flujo espacial, los datos se transmiten a otro cuarto dispositivo de comunicación utilizando un flujo espacial, los datos se transmiten a otro quinto dispositivo de comunicación utilizando un flujo espacial, y los datos se transmiten a otro sexto dispositivo de comunicación utilizando un flujo espacial.
- 45

2. Dispositivo de comunicación, que comprende:

- 50 medios de recepción (201) para recibir una unidad de datos de protocolo de capa física, PPDU, de rendimiento extremadamente alto, EHT, que está definida por el estándar IEEE802.11, que incluye un preámbulo y un campo de datos,
- en el que el preámbulo incluye:
- un campo de entrenamiento corto heredado L-STF;
- 55 un campo de entrenamiento largo heredado, L-LTF, dispuesto inmediatamente después del L-STF en la PPDU de EHT;
- un campo de señal heredado, L-SIG, como un primer campo de señal, dispuesto inmediatamente después del L-LTF en la PPDU de EHT;
- 60 un campo de señal heredado repetido, RL-SIG, como un segundo campo de señal, dispuesto inmediatamente después del L-SIG en la PPDU de EHT;
- un tercer campo de señal dispuesto después del RL-SIG en la PPDU de EHT;
- 65

un cuarto campo de señal dispuesto inmediatamente después del tercer campo de señal en la PPDU de EHT;

un segundo campo de entrenamiento corto dispuesto inmediatamente después del cuarto campo de señal en la PPDU de EHT; y

un segundo campo de entrenamiento largo dispuesto inmediatamente después del segundo campo de entrenamiento corto en la PPDU de EHT, y

en el que el cuarto campo de señal incluye un campo de usuario, el campo de usuario incluye por lo menos un subcampo que indica números de flujos espaciales asignados a cada uno de dos o más dispositivos incluyendo el dispositivo de comunicación que se comunica con otro dispositivo de comunicación, el subcampo está formado por 6 bits consecutivos, y la PPDU de EHT, en la que se establece un valor 000100 en el subcampo, es una PPDU de EHT mediante la que, en un caso en el que el otro dispositivo de comunicación se comunica con seis dispositivos incluyendo el dispositivo de comunicación, los datos se transmiten al dispositivo de comunicación utilizando dos flujos espaciales, los datos se transmiten a un primer dispositivo utilizando dos flujos espaciales, los datos se transmiten a un segundo dispositivo utilizando un flujo espacial, los datos se transmiten a un tercer dispositivo utilizando un flujo espacial, los datos se transmiten a un cuarto dispositivo utilizando un flujo espacial, y los datos se transmiten a un quinto dispositivo utilizando un flujo espacial.

3. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el subcampo es un subcampo de configuración espacial incluido en el campo de usuario en el cuarto campo de señal.

4. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el subcampo es un subcampo de configuración espacial incluido en el campo de usuario en el cuarto campo de señal,

en el que la PPDU de EHT es una PPDU multiusuario, MU,

en el que para las cadenas de bits almacenadas en el subcampo de configuración espacial, en un caso en el que un número total de flujos espaciales asignados para otros N dispositivos de comunicación es un número predeterminado M que es igual o menor que 16, y en el que una primera cadena de bits indica la primera asignación de flujos espaciales para cada uno de los otros N dispositivos de comunicación, una segunda cadena de bits obtenida sumando 1 en binario a la primera cadena de bits indica la segunda asignación de flujos espaciales para cada uno de los otros N dispositivos de comunicación, y

en el que una tercera cadena de bits obtenida sumando 1 en binario a la segunda cadena de bits indica una tercera asignación de flujos espaciales para cada uno de los otros N dispositivos de comunicación.

5. Dispositivo de comunicación, según la reivindicación 4, en el que un conjunto de una pluralidad de cadenas de bits que se pueden establecer en el subcampo de configuración espacial representa una pluralidad de patrones de conjuntos de flujos espaciales.

6. Dispositivo de comunicación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** un 17.º bit de una cabecera del campo de usuario está incluido en uno de los 6 bits consecutivos.

7. Procedimiento de control de un dispositivo de comunicación, que comprende:

generar (S404, F504) una unidad de datos de protocolo de capa física, PPDU, de rendimiento extremadamente alto, EHT, que está definida por el estándar IEEE802.11, que incluye un preámbulo y un campo de datos, y

transmitir (S404, F504) la PPDU de EHT generada,

en el que el preámbulo incluye:

un campo de entrenamiento corto heredado L-STF;

un campo de entrenamiento largo heredado, L-LTF, dispuesto inmediatamente después del L-STF en la PPDU de EHT;

un campo de señal heredado, L-SIG, como un primer campo de señal, dispuesto inmediatamente después del L-LTF en la PPDU de EHT;

un campo de señal heredado repetido, RL-SIG, como un segundo campo de señal, dispuesto inmediatamente después del L-SIG en la PPDU de EHT;

un tercer campo de señal dispuesto después del RL-SIG en la PPDU de EHT;

un cuarto campo de señal dispuesto inmediatamente después del tercer campo de señal en la PPDU de EHT;

5 un segundo campo de entrenamiento corto dispuesto inmediatamente después del cuarto campo de señal en la PPDU de EHT; y

un segundo campo de entrenamiento largo dispuesto inmediatamente después del segundo campo de entrenamiento corto en la PPDU de EHT, y

10 en el que el cuarto campo de señal incluye un campo de usuario, el campo de usuario incluye por lo menos un subcampo que indica números de flujos espaciales asignados a cada uno de otros dos o más dispositivos de comunicación que se comunican con el dispositivo de comunicación, el subcampo está formado por 6 bits consecutivos, y la PPDU de EHT, en la que se establece un valor 000100 en el subcampo, es una PPDU de EHT mediante la que, en un caso en el que el dispositivo de comunicación se comunica con otros seis dispositivos de comunicación, los datos se transmiten a otro primer dispositivo de comunicación utilizando dos flujos espaciales, los datos se transmiten a otro segundo dispositivo de comunicación utilizando dos flujos espaciales, los datos se transmiten a otro tercer dispositivo de comunicación utilizando un flujo espacial, los datos se transmiten a otro cuarto dispositivo de comunicación utilizando un flujo espacial, los datos se transmiten a otro quinto dispositivo de comunicación utilizando un flujo espacial, y los datos se transmiten a otro sexto dispositivo de comunicación utilizando un flujo espacial.

8. Procedimiento de control de un dispositivo de comunicación, que comprende:

25 recibir (F504) una unidad de datos de protocolo de capa física, PPDU, de rendimiento extremadamente alto, EHT, que está definida por el estándar IEEE802.11, que incluye un preámbulo y un campo de datos,

en el que el preámbulo incluye:

30 un campo de entrenamiento corto heredado L-STF;

un campo de entrenamiento largo heredado, L-LTF, dispuesto inmediatamente después del L-STF en la PPDU de EHT;

35 un campo de señal heredado, L-SIG, como un primer campo de señal, dispuesto inmediatamente después del L-LTF en la PPDU de EHT;

un campo de señal heredado repetido, RL-SIG, como un segundo campo de señal, dispuesto inmediatamente después del L-SIG en la PPDU de EHT;

40 un tercer campo de señal dispuesto después del RL-SIG en la PPDU de EHT;

un cuarto campo de señal dispuesto inmediatamente después del tercer campo de señal en la PPDU de EHT;

45 un segundo campo de entrenamiento corto dispuesto inmediatamente después del cuarto campo de señal en la PPDU de EHT; y

un segundo campo de entrenamiento largo dispuesto inmediatamente después del segundo campo de entrenamiento corto en la PPDU de EHT, y

50 en el que el cuarto campo de señal incluye un campo de usuario, el campo de usuario incluye por lo menos un subcampo que indica números de flujos espaciales asignados a cada uno de dos o más dispositivos incluyendo el dispositivo de comunicación que se comunica con otro dispositivo, el subcampo está formado por 6 bits consecutivos, y la PPDU de EHT, en la que se establece un valor 000100 en el subcampo, es una PPDU de EHT mediante la que, en un caso en el que el otro dispositivo de comunicación se comunica con seis dispositivos incluyendo el dispositivo de comunicación, los datos se transmiten al dispositivo de comunicación utilizando dos flujos espaciales, los datos se transmiten a un primer dispositivo utilizando dos flujos espaciales, los datos se transmiten a un segundo dispositivo utilizando un flujo espacial, los datos se transmiten a un tercer dispositivo utilizando un flujo espacial, los datos se transmiten a un cuarto dispositivo utilizando un flujo espacial, y los datos se transmiten a un quinto dispositivo utilizando un flujo espacial.

9. Procedimiento de control del dispositivo de comunicación, según la reivindicación 7 o 8, **caracterizado por que** el subcampo es un subcampo de configuración espacial incluido en el campo de usuario en el cuarto campo de señal.

10. Procedimiento de control del dispositivo de comunicación, según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el subcampo es un subcampo de configuración espacial incluido en el campo de usuario en el cuarto campo de señal.

5 en el que la PPDU de EHT es una PPDU multiusuario, MU,

en el que para las cadenas de bits almacenadas en el subcampo de configuración espacial, en un caso en el que un número total de flujos espaciales asignados para otros N dispositivos de comunicación es un número predeterminado M que es igual o menor que 16, y en el que una primera cadena de bits indica la primera  
10 asignación de flujos espaciales para cada uno de los otros N dispositivos de comunicación, una segunda cadena de bits obtenida sumando 1 en binario a la primera cadena de bits indica la segunda asignación de flujos espaciales para cada uno de los otros N dispositivos de comunicación, y

en el que una tercera cadena de bits obtenida sumando 1 en binario a la segunda cadena de bits indica una  
15 tercera asignación de flujos espaciales para cada uno de los otros N dispositivos de comunicación.

11. Procedimiento de control del dispositivo de comunicación, según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** un 17.º bit de una cabecera del campo de usuario está incluido en uno de los 6  
20 bits consecutivos.

12. Programa configurado para hacer que un ordenador funcione como un dispositivo de comunicación definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

FIG. 1

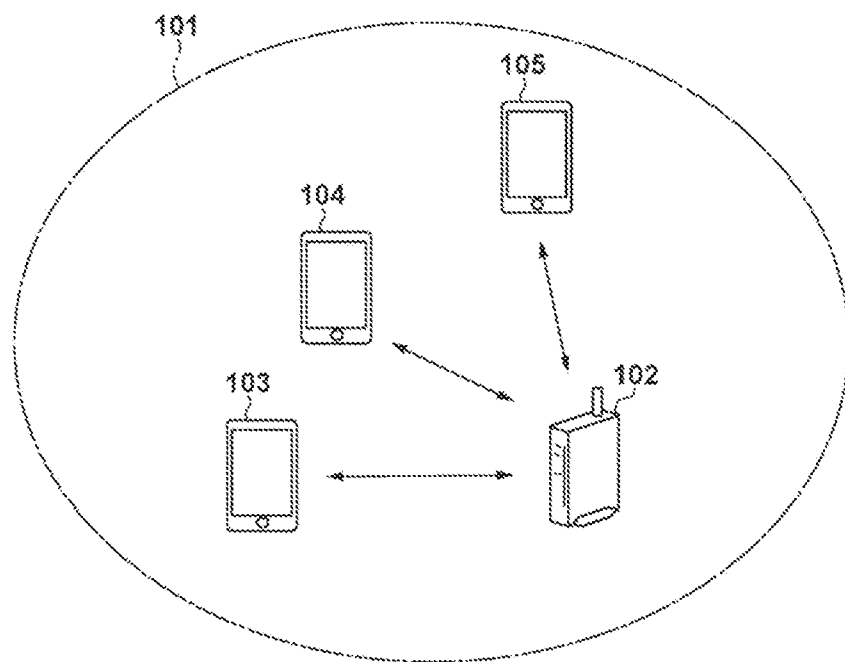


FIG. 2

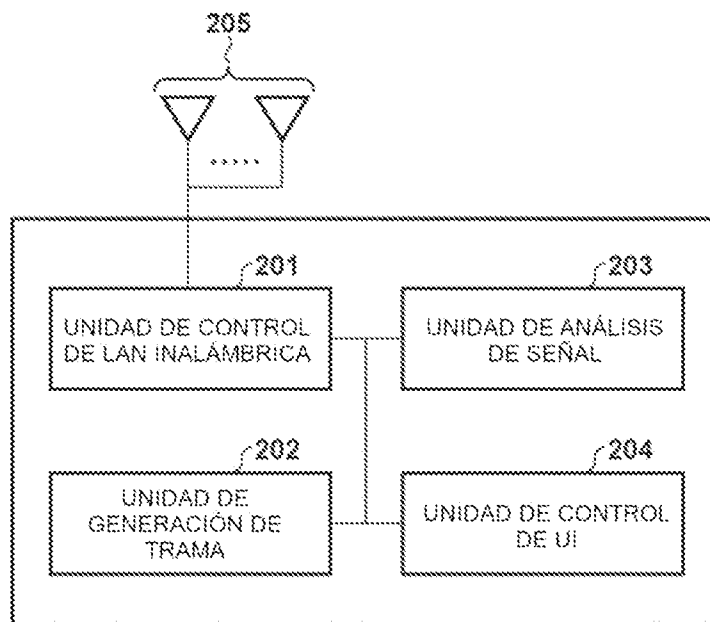
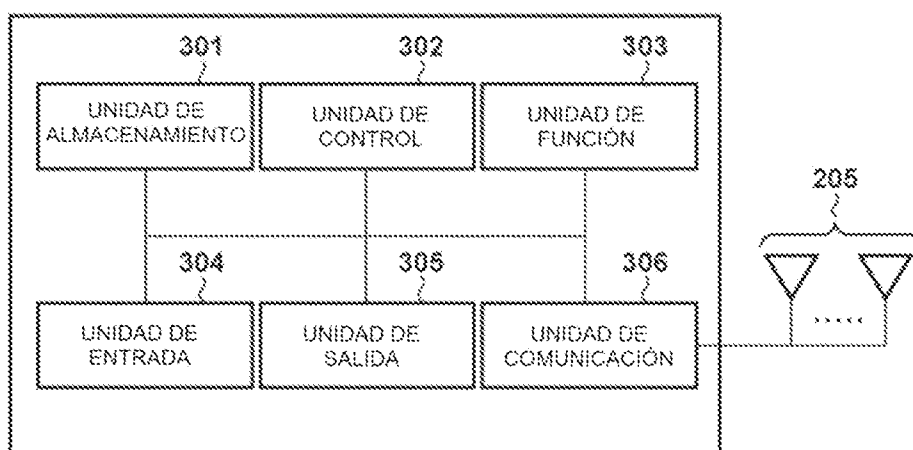
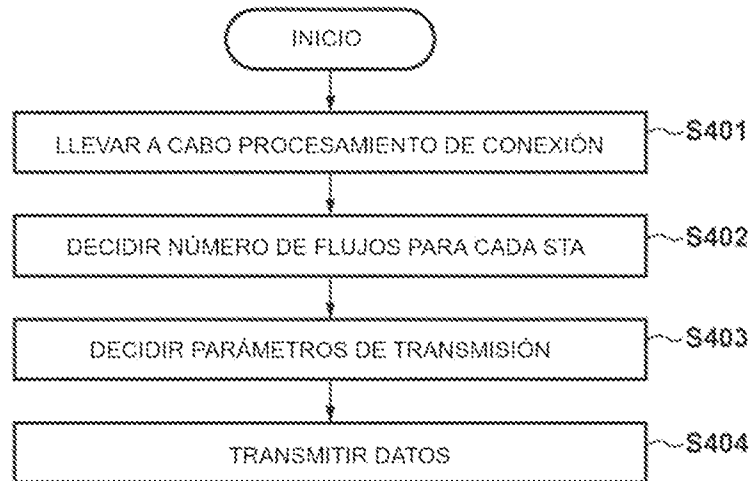


FIG. 3



**FIG. 4**



**FIG. 5**

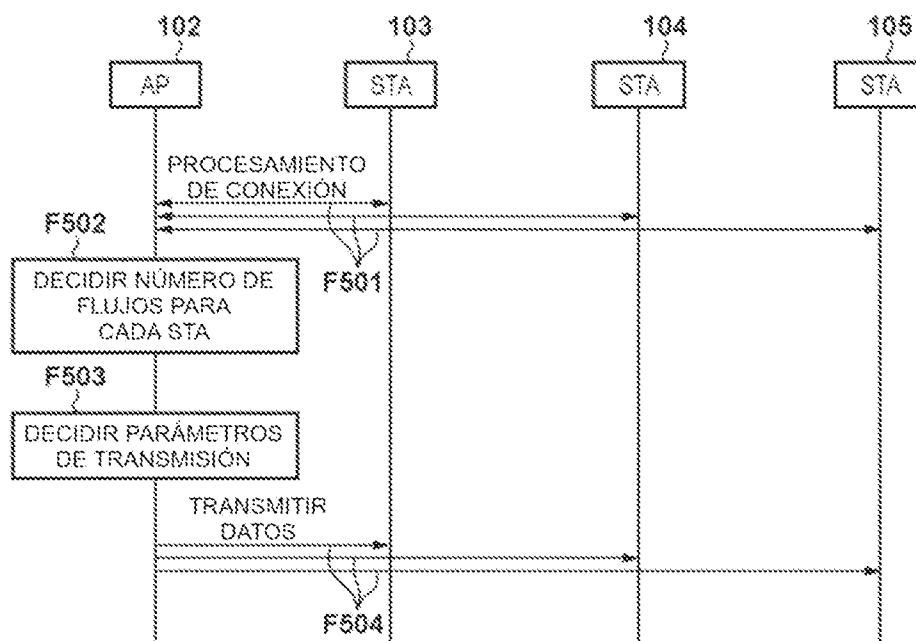
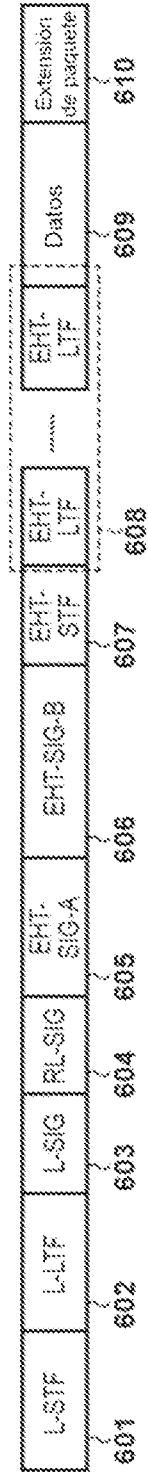


FIG. 6





1  
2  
3  
4

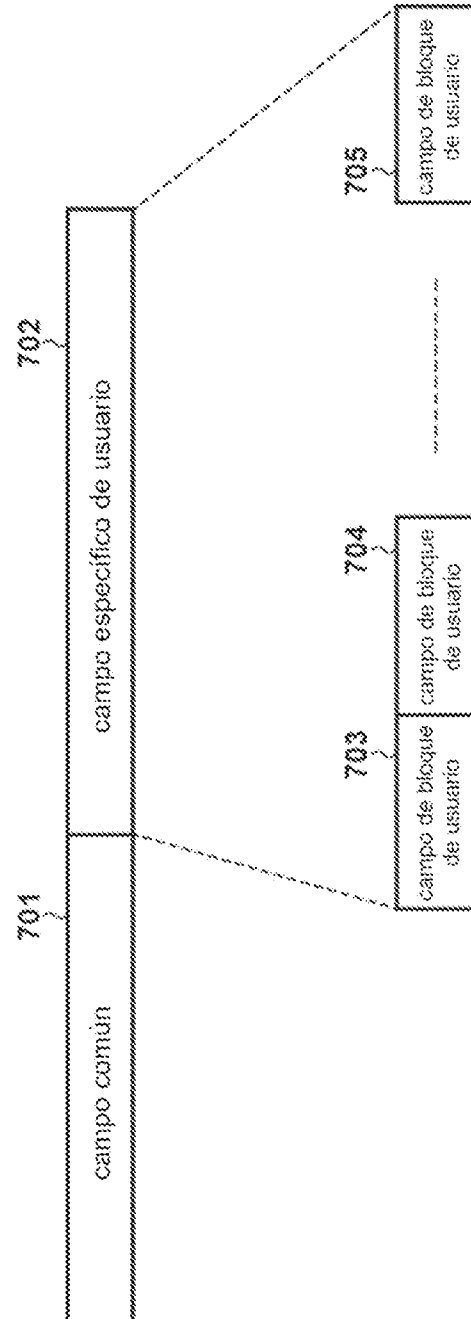


FIG. 8

B5...B0	Ns1	Ns2	Ns3	Ns4	Ns5	Ns6
000000-000011	1-4	1	1	1	1	1
000100-000110	2-4	2	1	1	1	1
000111-001000	3-4	3	1	1	1	1
001001	4	4	1	1	1	1
001010-001100	2-4	2	2	1	1	1
001101-001110	3-4	3	2	1	1	1
001111	4	4	2	1	1	1
010000-010001	3-4	3	3	1	1	1
010010	4	4	3	1	1	1
010011	4	4	4	1	1	1
010100-010110	2-4	2	2	2	1	1
010111-011000	3-4	3	2	2	1	1
011001	4	4	2	2	1	1
011010-011011	3-4	3	3	2	1	1
011100	4	4	3	2	1	1
011101	4	4	4	2	1	1
011110-011111	3-4	3	3	3	1	1
100000	4	4	3	3	1	1
100001-100011	2-4	2	2	2	2	1
100100-100101	3-4	3	2	2	2	1
100110	4	4	2	2	2	1
100111-101000	3-4	3	3	2	2	1
101001	4	4	3	2	2	1
101010-101011	3-4	3	3	3	2	1
101100	3	3	3	3	3	1
101101-101111	2-4	2	2	2	2	2
110000-110001	3-4	3	2	2	2	2
110010	4	4	2	2	2	2
110011-110100	3-4	3	3	2	2	2
110101	3	3	3	3	2	2

FIG. 9

B7...B0	Ns1	Ns2	Ns3	Ns4	Ns5
00000000-00000111	1-8	1	1	1	1
00001000-00001110	2-8	2	1	1	1
00001111-00010100	3-8	3	1	1	1
00010101-00011001	4-8	4	1	1	1
00011010-00011101	5-8	5	1	1	1
00011110-00011111	6-7	6	1	1	1
00100000-00100110	2-8	2	2	1	1
00100111-00101100	3-8	3	2	1	1
00101101-00110001	4-8	4	2	1	1
00110010-00110100	5-7	5	2	1	1
00110101	6	6	2	1	1
00110110-00111011	3-8	3	3	1	1
00111100-00111111	4-7	4	3	1	1
01000000-01000001	5-8	5	3	1	1
01000010-01000110	4-6	4	4	1	1
01000111-01001100	4-5	5	4	1	1
01001101-01010011	2-8	2	2	2	1
01010100-01011001	3-8	3	2	2	1
01011010-01011101	4-7	4	2	2	1
01011110-01011111	5-6	5	2	2	1
01100000-01100100	3-7	3	3	2	1
01100101-01100111	4-6	4	3	2	1
01101000	5	5	3	2	1
01101001-01101010	4-5	4	4	2	1
01101011-01101110	3-6	3	3	3	1
01101111-01110000	4-5	4	3	3	1
01110001	4	4	4	3	1
01110010-01111000	2-8	2	2	2	2
01111001-01111101	3-7	3	2	2	2
01111110-10000000	4-6	4	2	2	2
10000001	5	5	2	2	2
10000010-10000100	3-5	3	3	3	2
10000101	4	4	3	3	2
10000110-10000111	3-4	3	3	3	3

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

*Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

**Documentos de patentes citados en la descripción**

- JP 2018050133 A

**Literatura no patente citada en la descripción**

- STACEY, ROBERT et al. Proposed TGax draft specification. *IEEE 802.11-16/0024r1*, 02 March 2016
- LG ELECTRONICS. Overview of PHY Features for EHT. *IEEE 802.11-18/1967 r1*, 14 January 2019