

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 838**

51 Int. Cl.:

H04W 28/06 (2009.01)

H04B 7/04 (2007.01)

H04J 99/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.04.2010 PCT/JP2010/056919**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.11.2010 WO10128621**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2010 E 10772143 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2429234**

54 Título: **Aparato de comunicación y procedimiento de comunicación**

30 Prioridad:

08.05.2009 JP 2009113868

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

07.03.2018

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (100.0%)
1-7-1 Konan
Minato-ku , Tokyo 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

**KIMURA, RYOTA;
TAKANO, HIROAKI y
MORIOKA, YUICHI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 657 838 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

Aparato de comunicación y procedimiento de comunicación

Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a un aparato de comunicación y a un procedimiento de comunicación en el que se multiplexan y transmiten tramas en un formato de trama de longitud variable que son dirigidas a una de pluralidad de usuarios.

Antecedentes de la técnica

10 Una comunicación inalámbrica elimina la carga de las operaciones de cableado en una comunicación por cable tradicional y además sirve para una utilización como una tecnología para realizar una comunicación móvil. Por ejemplo, como una norma regular con respecto a una LAN (Red de Área Local) inalámbrica, se puede ejemplificar la 802.11 del IEEE (Instituto de Ingenieros de Electricidad y de Electrónica). La IEEE802.11a/g se ha difundido ya ampliamente.

15 Según la norma IEEE802.11a/g, en una frecuencia de banda de 2,4 GHz o banda de 5 GHz, un procedimiento de modulación para alcanzar una velocidad de comunicación de 54 Mbps como máximo (tasa de datos por capa física) está soportado por utilizar una multiplexación por división de frecuencias ortogonales (Orthogonal Frequency Division Multiplexing: OFDM). Además, en la IEEE802.11n que es una norma ampliada de la misma, se obtiene una tasa de bits más alta adicional al adoptar un sistema de comunicación MIMO (Multi-Entradas Multi-Salidas). En este caso, el MIMO se refiere a un sistema de comunicación provisto de una pluralidad de elementos de antena tanto en el lado del transmisor como en el lado del receptor para obtener flujos multiplexados espacialmente (ampliamente conocidos). Aunque se puede lograr un alto rendimiento (High Throughput: HT) superior a 100 Mbps por la IEEE802.11n, se exige una mayor realización de una velocidad adicional junto con un aumento en la cantidad de información de los contenidos de la transmisión.

20 Por ejemplo, dado que aumenta el número de antenas en el dispositivo MIMO de comunicación y aumenta el número de flujos a multiplexar espacialmente, es posible mejorar el rendimiento en una comunicación uno a uno mientras se mantiene la compatibilidad inversa. Sin embargo, en el futuro, se exige una mejora en el rendimiento para la pluralidad de usuarios en su conjunto además del rendimiento por usuario en la comunicación.

25 El grupo de trabajo de la IEEE802.11ac tiene como objetivo establecer una norma de LAN inalámbrica en la que se utiliza una banda de frecuencia menor o igual a 6 GHz y una velocidad de transmisión de datos supera 1 Gbps, y para la realización, como multiusuario MIMO (MU-MIMO) o SDMA (en inglés, Space Division Multiple Access, Acceso Múltiple por División de Espacio), es potente un sistema de acceso múltiple por división de espacio donde un recurso inalámbrico en un eje espacial es compartido por una pluralidad de usuarios.

30 En la actualidad, el acceso múltiple por división de espacio está siendo revisado como una de las tecnologías fundamentales para un sistema de serie de teléfonos móviles de la siguiente generación basado en un acceso múltiple por división en el tiempo (Time Division Multiple Access: TDMA) como PHS (Sistema de Telefonía Personal) o LTE (Evolución a largo plazo). Además, en un campo de LAN inalámbrica, como se ha descrito anteriormente se presta atención a una comunicación de uno a muchos, pero rara vez se cumple un ejemplo de aplicación. Esto se debe probablemente a que es difícil multiplexar de manera eficiente la pluralidad de usuarios en la comunicación de paquetes.

35 Por otra parte, se propone un sistema de comunicación en el que se detectan dos tecnologías de detección de la portadora en el IEEE802.11 convencional y el acceso múltiple por división de espacio mediante una antena de formación adaptativa se combinan entre sí mediante el uso de los paquetes RTS, CTS y ACK compuestos por un formato de paquete que mantiene una compatibilidad inversa con la IEEE802.11 convencional (por ejemplo, véase la PTL 1).

40 En el presente documento, en el caso de que el acceso múltiple por división de espacio se aplique a la LAN inalámbrica, puede concebirse el caso de multiplexar tramas de longitud variable en un mismo eje de tiempo. No aparece ningún problema si las longitudes de datos de transmisión con respecto a cada una de una pluralidad de usuarios son todas del mismo tamaño, pero si las longitudes de trama a multiplexar varían entre sí debido a una diferencia en las longitudes de datos de transmisión, la potencia total de transmisión cambia abruptamente junto con un aumento o disminución en el número de tramas multiplexadas durante un período de transmisión. Si las tramas que tienen las diferentes longitudes son multiplexadas y transmitidas sin cambios, la potencia de recepción cambia abruptamente junto con el aumento o disminución en el número de tramas multiplexadas en el lado de recepción, lo que desencadena una operación inestable en términos de un control automático de la ganancia (Auto Gain Control: AGC), y también, existe la posibilidad de que aparezcan problemas desde diversos puntos de vista, como una inestabilidad de la distribución de potencia dentro de la trama con respecto al RCPI (Indicador de Potencia Recibida de Canal) regulado por la IEEE802.11. Por esta razón, aunque varíe la longitud de los datos de transmisión para cada usuario, las tramas multiplexadas al mismo tiempo deben transmitirse siempre que tengan finalmente igual longitud de trama.

5 Por ejemplo, en un sistema de un formato de trama fijo tal como un sistema celular convencional, es posible llevar a cabo una compensación de tramas o similar a través de una inserción de datos para diversidad (por ejemplo, véase PTL 2), una programación de tiempos establecidos (por ejemplo, véase PTL 3), una tasa de datos variable (por ejemplo, véanse PTL 4 y 5) y una configuración de canal variable (por ejemplo, véase PTL 6). En contraste con esto, dado que la estructura es fundamentalmente diferente de un sistema que adopta un formato de trama variable tal como la LAN inalámbrica, es difícil aplicar estas tecnologías convencionales. PTL 7 se refiere a una manera por la que comunicar paquetes de datos de tamaño variable según un esquema de SDMA (Acceso Múltiple por División de Espacio).

Lista de citas

10 Documentación de la patente

PTL 1: publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar N.º 2004-328570.

PTL 2: publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar N.º 2001-148646.

PTL 3: publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar (Traducción de la solicitud PCT) N.º 2009-506679.

PTL 4: publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar N.º 2008-236065.

15 PTL 5: patente japonesa N.º 2855172

PTL 6: publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar N.º 2007-89113.

PTL 7: publicación de solicitud internacional de patente N.º WO 02/41647 que describe aplicar relleno en la última parte de una pluralidad de tramas para ajustar sus respectivas longitudes.

Sumario de la invención

20 La presente invención está definida por las reivindicaciones independientes adjuntas. Las realizaciones preferidas están definidas por las reivindicaciones dependientes.

Problema técnico

25 Un objeto de la presente invención es proporcionar un excelente aparato de comunicación y un procedimiento de comunicación, y un sistema de comunicación en el que sea posible llevar a cabo preferiblemente una operación de comunicación aplicando un acceso múltiple por división de espacio donde un recurso inalámbrico en un eje espacial sea compartido por una pluralidad de usuarios.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un excelente aparato de comunicación y un procedimiento de comunicación, y un sistema de comunicación en el que tramas en un formato de trama de longitud variable que estén dirigidas a una pluralidad de usuarios puedan ser multiplexadas y preferiblemente transmitidas.

30 Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un excelente aparato de comunicación y un procedimiento de comunicación, y un sistema de comunicación en el que tramas en un formato de trama de longitud variable puedan ser multiplexadas y preferiblemente transmitidas al tiempo que se evite un cambio abrupto en la potencia total de transmisión en el lado de la transmisión incluso en el caso de que las longitudes de datos de transmisión con respecto a cada uno de una pluralidad de usuarios no sean necesariamente uniformes.

35 Solución al problema

Estos objetos se cumplen mediante la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Otros objetos, características y ventajas de la presente invención llegarán a ser evidentes a partir de una descripción más detallada basada en realizaciones de la presente invención que se describirán a continuación y en los dibujos adjuntos.

40 **Breve descripción de los dibujos**

[Fig. 1] La Fig. 1 ilustra esquemáticamente una configuración de un sistema de comunicación según una realización de la presente invención.

[Fig. 2] La Fig. 2 ilustra un ejemplo de configuración de un aparato de comunicación que puede realizar una multiplexación de una pluralidad de usuarios mediante la aplicación de un acceso múltiple por división de espacio.

45 [Fig. 3] La Fig. 3 ilustra un ejemplo de configuración de un aparato de comunicación que cumple con una norma convencional tal como IEEE802.11a sin aplicar el acceso múltiple por división de espacio.

[Fig. 4] La Fig. 4 ilustra un ejemplo de secuencia en el caso de que en el sistema de comunicación ilustrado en la

Fig. 1, una estación STA0 de comunicación que funciona como un punto de acceso se convierta en una fuente de transmisión de datos, las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación que funcionan como estaciones terminales se conviertan en destinos de transmisión de datos, y la STA0 multiplexa tramas de transmisión dirigidas a las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación en un eje espacial a transmitir al mismo tiempo.

5 [Fig. 5] La Fig. 5 ilustra un ejemplo de secuencia en el caso de que en el sistema de comunicación ilustrado en la Fig. 1, las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación que funcionan como estaciones terminales se convierten respectivamente en fuentes de transmisión de datos, la estación STA0 de comunicación que funciona como punto de acceso se convierte en destino de transmisión de datos y las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación multiplexan las tramas de transmisión dirigidas a la estación STA0 de comunicación en el eje espacial a transmitir al mismo tiempo.

[Fig. 6A]. La Fig. 6A ilustra una imagen de situación en la que varían las longitudes de una pluralidad de tramas que deberían ser multiplexadas al mismo tiempo.

[Fig. 6B] La Fig. 6B ilustra una imagen en la que se aplica relleno en el caso de que la pluralidad de tramas que tienen diferentes longitudes se multiplexan al mismo tiempo.

15 [Fig. 7^A] La Fig. 7A ejemplifica una situación en la que una combinación de subportadoras donde se realiza el relleno cambia las posiciones A a B de los símbolos de multiplexación por división de frecuencias ortogonales en las que se aplica el relleno.

[Fig. 7B] La Fig. 7B ejemplifica una situación en la que la combinación de las subportadoras donde se realiza el relleno se cambia por las posiciones A a B de los símbolos de multiplexación por división de frecuencias ortogonales sobre los que se aplica el relleno.

[Fig. 8] La Fig. 8 ilustra un ejemplo de disposición en el que el relleno se aplica en las tramas, para ser más específico, una situación en la que las áreas de relleno están dispuestas colectivamente en una parte posterior de una sección de datos.

25 [Fig. 9] La Fig. 9 ilustra un ejemplo de disposición en el que el relleno se aplica en las tramas, para ser más específico, una situación en la que las áreas de relleno están dispuestas colectivamente en un frente de la sección de datos.

[Fig. 10] La Fig. 10 ilustra un ejemplo de disposición en el que el relleno se aplica en las tramas, para ser más específico, una situación en la que las áreas de relleno se dividen finamente y se dispersan uniformemente y se disponen a lo largo de toda la sección de datos.

30 [Fig. 11] La Fig. 11 ilustra un ejemplo de disposición en el que el relleno se aplica en las tramas, para ser más específico, una situación en la que las áreas de relleno están finamente divididas y dispuestas desigualmente y dispuestas a lo largo de toda la sección de datos.

[Fig. 12] La Fig. 12 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento de procesamiento para el aparato de comunicación ilustrado en la Fig. 2 para operar como punto de acceso STA0 en la secuencia de comunicación ilustrada en la Fig. 4 y multiplexar las tramas respectivas dirigidas a la pluralidad de estaciones STA1 a STA3 terminales al mismo tiempo que se transmiten.

40 [Fig. 13] La Fig. 13 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento de procesamiento para el aparato de comunicación ilustrado en la Fig. 2 para operar como una de las estaciones STA1 a STA3 terminales en la secuencia de comunicación ilustrada en la Fig. 4 y reciben las tramas multiplexadas al mismo tiempo y transmitidas por el punto de acceso STA0.

[Fig. 14] La Fig. 14 es un diagrama de flujo para ilustrar un procedimiento de procesamiento para el aparato de comunicación ilustrado en la Fig. 2 que opera como una de las estaciones STA1 a STA3 terminales en la secuencia de comunicación ilustrada en la Fig. 5 y transmiten las tramas respectivas dirigidas al punto de acceso STA0 al mismo tiempo.

45 **Descripción de las realizaciones**

En lo sucesivo, las realizaciones de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos.

La Fig. 1 ilustra esquemáticamente una configuración de un sistema de comunicación según una realización de la presente invención. El sistema de comunicación ilustrado en el dibujo está compuesto de una estación STA0 de comunicación que opera como un punto de acceso (AP) y una pluralidad de estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación que opera como una estación terminal (dispositivo cliente) (MT).

Las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación contienen la estación STA0 de comunicación en los respectivos intervalos de comunicación y pueden realizar respectivamente una comunicación directa con la STA0 (en otras palabras, las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación se sitúan bajo el control de

STA0 como punto de acceso y constituyen BBS (Conjunto básico de servicios)). Sin embargo, debe señalarse que las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación como estaciones terminales no necesitan necesariamente existir dentro del intervalo de comunicación mutua, y no se hará referencia más adelante a una comunicación directa entre las estaciones terminales.

5 En el presente documento, la STA0 como punto de acceso está compuesta por el aparato de comunicación que realiza un acceso múltiple por división de espacio mediante una antena de formación adaptativa provista de una pluralidad de antenas y asigna un recurso inalámbrico sobre un eje espacial a una pluralidad de usuarios para multiplexar comunicaciones de tramas. Es decir, la STA0 es el aparato de comunicación que cumple con una nueva norma, como el IEEE802.11ac, que realiza una comunicación de trama de uno a muchos multiplexando dos o más
10 tramas cuyas estaciones de comunicación de destino son diferentes entre sí en un mismo eje de tiempo y separar las tramas, cuyos destinos son la estación local, que son multiplexadas y transmitidas en el mismo eje de tiempo por las dos o más estaciones de comunicación para cada fuente de transmisión. Como la STA0 está equipada con más antenas, es posible aumentar el número de estaciones terminales que habilita la multiplexación espacial. Por supuesto, la STA0 puede realizar no solo la comunicación de trama de uno a muchos con las estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación aplicando el acceso múltiple por división de espacio sino también una comunicación
15 de trama de uno a uno con las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación de forma individual.

Por otro lado, las estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación como estaciones terminales están compuestas por los aparatos de comunicación que realizan el acceso múltiple por división de espacio mediante la antena de formación adaptativa provista con la pluralidad de antenas, pero realiza una separación de usuarios solo en el
20 momento de la recepción y no realiza la separación de usuarios en el momento de la transmisión, es decir, el multiplexado de las tramas de transmisión, de modo que no es necesario equipar con tantas antenas como el punto de acceso. Debe señalarse que al menos una parte de las estaciones terminales entre las estaciones terminales puede ser un aparato de comunicación que cumple con una norma convencional tal como IEEE802.11a. En otras palabras, el sistema de comunicación ilustrado en la Fig. 1 es un entorno de comunicación en el que la estación de comunicación de la nueva norma correspondiente existe de manera mixta con la estación de comunicación de la norma convencional.

La Fig. 2 ilustra un ejemplo de configuración de un aparato de comunicación que puede realizar una multiplexación de una pluralidad de usuarios aplicando el acceso múltiple por división de espacio. En el sistema de comunicación
30 ilustrado en la Fig. 1, la estación STA0 de comunicación que opera como punto de acceso y alguna correspondiente al acceso múltiple por división de espacio entre las estaciones STA1 a STA3 de comunicación que operan como estaciones terminales tienen la configuración ilustrada en la Fig. 2 y están configuradas para realizar una operación de comunicación de conformidad con la nueva norma.

El aparato de comunicación ilustrado en el dibujo está compuesto por N piezas de ramas 20-1, 20-2, ..., 20-N de recepción de la transmisión respectivamente provistas con los elementos 21-1, 21-2, ..., 21-N de antena y una
35 unidad 25 de procesamiento de datos que está conectada a las respectivas ramas 20-1, 20-2, ..., 20-N de recepción de la transmisión y realiza un procesamiento en los datos de recepción de la transmisión (sin embargo, debe señalarse que N es un número entero mayor o igual que 2). Esta pluralidad de elementos 21-1, 21-2, ..., 21-N de antena puede funcionar como una antena de formación adaptativa aplicando un peso apropiado de la antena de formación adaptativa. La estación STA0 de comunicación como punto de acceso realiza el acceso múltiple por división de espacio mediante la antena de formación adaptativa, pero puede mejorar el número de estaciones terminales que pueden estar contenidas a través de un acceso múltiple al tener muchos elementos de antena.

En las respectivas ramas 20-1, 20-2, ..., 20-N de recepción de la transmisión, los respectivos elementos 21-1, 21-2, ..., 21-N de antena están conectados a las unidades 23-1, 23-2, ..., 23-N de procesamiento de la transmisión y a las unidades 24-1, 24-2, ..., 24-N de procesamiento de la recepción a través de los duplexores 22-1, 22-2, ..., 22-N.

45 Cuando los datos de la transmisión se generan según la solicitud de transmisión desde una aplicación de capa superior, la unidad 25 de procesamiento de datos ordena los datos de transmisión a las respectivas ramas 20-1, 20-2, ..., 20-N de recepción de la transmisión. Además, en el caso de que el aparato de comunicación sea la STA0 que opera como punto de acceso, cuando los datos de transmisión se dirigen a una pluralidad de usuarios, es decir, las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación se generan según la solicitud de transmisión desde la
50 aplicación de la capa superior, la unidad 25 de procesamiento de datos multiplica un peso de transmisión de la antena de formación adaptativa para cada rama de recepción de transmisión y realiza una separación espacial en los datos de transmisión que más tarde se ordenarán a las respectivas ramas 20-1, 20-2, ..., 20-N de recepción de la transmisión. Sin embargo, debe señalarse que la "separación espacial" en el momento de la transmisión a la que se hace referencia en el presente documento significa solo una separación de usuarios para la separación espacial de cada usuario que transmite la trama al mismo tiempo.

Las respectivas unidades 23-1, 23-2, ..., 23-N de procesamiento de la transmisión aplican un procesamiento de señal predeterminado tal como codificación y modulación en señales digitales de transmisión de banda base suministradas desde la unidad 25 de procesamiento de datos, después realizan una conversión D/A, además realizan una conversión ascendente a señales de RF (radiofrecuencia), y realizan una amplificación de la potencia.
60 Entonces, las señales de RF de transmisión mencionadas anteriormente son suministradas a través de los

duplexores 22-1, 22-2, ..., 22-N a los elementos 21-1, 21-2, ..., 21-N de antena y se emiten al aire.

Mientras tanto, en las respectivas unidades 24-1, 24-2, ..., 24-N de procesamiento de la recepción, cuando las señales de recepción de RF desde los elementos 21-1, 21-2, ..., 21-N de antena se suministran a través de los duplexores 22-1, 22-2, ..., 22-N, las señales de recepción de RF se someten a una amplificación de bajo ruido, después una conversión descendente en señales de banda base analógicas, y después una conversión D/A, y se aplican adicionalmente con procesamientos de señal predeterminados como la descodificación y la desmodulación.

La unidad 25 de procesamiento de datos multiplica un peso de recepción de la antena de formación adaptativa con respecto a la entrada de señales de recepción digitales desde las respectivas unidades 24-1, 24-2, ..., 24-N de procesamiento de la recepción respectivamente para realizar una separación espacial, y cuando se reproducen los datos de transmisión de cada usuario, es decir, de cada una de las estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación, no considera los datos de transmisión para la aplicación desde la capa superior. Sin embargo, debe señalarse que la "separación espacial" en el momento de la recepción a la que se hace referencia en el presente documento incluye ambos significados de una separación de usuarios para la separación espacial de cada usuario que transmite las tramas al mismo tiempo y una separación de canales para separar el canal MIMO multiplexado espacialmente en la pluralidad de flujos originales.

En el presente documento, para que la pluralidad de los elementos 21-1, 21-2, ..., 21-N de antena funcione con la antena de formación adaptativa, la unidad 25 de procesamiento de datos controla las respectivas unidades 23-1, 23-2, ..., 23-N de procesamiento de la transmisión y las respectivas unidades 24-1, 24-2, ..., 24-N de procesamiento de la recepción, de modo que el peso de transmisión de la antena de formación adaptativa se aplique a las señales de transmisión ordenadas a las respectivas ramas 20-1, 20-2, ..., 20-N de recepción de la transmisión y también el peso de recepción de la antena de formación adaptativa se aplique a las señales de recepción desde las respectivas ramas 20-1, 20-2, ..., 20-N de recepción de la transmisión. Además, antes del acceso múltiple por división de espacio con las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación, la unidad 25 de procesamiento de datos aprende el peso de la antena de formación adaptativa. Por ejemplo, usando un algoritmo de adaptación predeterminado tal como RLS (Mínimos Cuadrados Recursivos) con respecto a una señal de entrenamiento (que se describirá más adelante) que está compuesta por las secuencias conocidas recibidas de los respectivos socios STA1 a STA3 de comunicación, es posible llevar a cabo el aprendizaje sobre el peso de la antena de formación adaptativa.

La unidad 25 de procesamiento de datos realiza un procesamiento en capas respectivas de un protocolo de comunicación en un sistema de control de acceso a medios (Media Access Control: MAC) montado en el sistema de comunicación ilustrado en la Fig. 1, por ejemplo. Además, las respectivas ramas 20-1, 20-2, ..., 20-N de recepción de la transmisión ejecutan un procesamiento equivalente a la capa PHY, por ejemplo. Como se describirá a continuación, la pluralidad de tramas que tienen diferentes longitudes se transmiten desde la capa superior, pero las longitudes de las tramas finalmente transmitidas desde la capa PHY se configuran para que sean uniformes. Sin embargo, debe señalarse que no está particularmente limitada si la unidad 25 de procesamiento de datos o las respectivas ramas 20-1, 20-2, ..., 20-N de recepción de la transmisión realizan el control mencionado anteriormente en las longitudes de la trama.

Debe señalarse que las estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación como estaciones terminales realizan el acceso múltiple por división de espacio mediante la antena de formación adaptativa provista con la pluralidad de antenas, pero la separación de usuarios se lleva a cabo solo en el momento de la recepción y la separación de usuarios en el momento de la transmisión, es decir, no se lleva a cabo la multiplexación de las tramas de transmisión, de modo que no es necesario equipar con tantas antenas como el punto de acceso.

Además, la Fig. 3 ilustra un ejemplo de configuración de un aparato de comunicación que cumple con la norma convencional tal como IEEE802.11a sin aplicar el acceso múltiple por división de espacio. En el sistema de comunicación ilustrado en la Fig. 1, entre las estaciones STA1 a STA3 de comunicación que operan como estaciones terminales, también existe una que está provista de la configuración ilustrada en la Fig. 3 y realiza una operación de comunicación solo de conformidad con la norma convencional.

El aparato de comunicación ilustrado en el dibujo está compuesto de una rama 30 de recepción de la transmisión provista de un elemento 31 de antena y una unidad 35 de procesamiento de datos que está conectada a esta rama 30 de recepción de la transmisión y realiza un procesamiento en los datos de recepción de la transmisión. Además, en la rama 30 de recepción de la transmisión, el elemento 31 de antena está conectado a una unidad 33 de procesamiento de la transmisión y a una unidad 34 de procesamiento de la recepción a través de un duplexor 32.

La unidad 35 de procesamiento de datos genera datos de transmisión según la solicitud de transmisión desde la aplicación de la capa superior que se envía a la rama 30 de recepción de la transmisión. La unidad 33 de procesamiento de la transmisión aplica un procesamiento de señal predeterminado tal como codificación y modulación en señales digitales de transmisión de banda base, y después realiza una conversión D/A, además realiza una conversión ascendente a señales de RF y realiza una amplificación de potencia. Entonces, las señales de RF de transmisión mencionadas anteriormente se suministran a través del duplexor 32 al elemento 31 de antena y se emiten al aire.

Mientras tanto, en la unidad 34 de procesamiento de recepción, cuando las señales de recepción de RF desde el elemento 31 de antena se suministran a través del duplexor 32, las señales de recepción de RF se someten a una amplificación de bajo ruido, después a una conversión descendente a señales de banda base analógica y después una conversión D/A, y se aplican adicionalmente con un procesamiento de señal predeterminado tal como descodificación y desmodulación. La unidad 35 de procesamiento de datos reproduce los datos de transmisión originales desde las señales de recepción digitales que son introducidas desde la unidad 34 de procesamiento de recepción para no considerar la aplicación de capa superior.

En el sistema de comunicación ilustrado en la Fig. 1, la STA0 como el punto de acceso aprende el peso de la antena de formación adaptativa obteniendo la función de transferencia entre los elementos de antena respectivos incluidos en la antena de formación adaptativa proporcionada a la estación local y los respectivos elementos de antena proporcionados a las estaciones STA1 a STA3 de comunicación. Alternativamente, usando un algoritmo de adaptación predeterminado tal como RLS con respecto a una señal de entrenamiento compuesta por las secuencias conocidas recibidas de los socios de comunicación respectivos STA1 a STA3, es posible llevar a cabo el aprendizaje sobre el peso de la antena de formación adaptativa. Después, la STA0 forma una directividad con respecto a las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación sobre la base del peso de la antena de formación adaptativa que se aprende a través de uno cualquiera de los procedimientos. Según esto, la STA0 puede separar espacialmente las tramas de transmisión multiplexadas al mismo tiempo que sean dirigidas a cada una de las estaciones STA1 a STA3 de comunicación o las tramas de recepción multiplexadas al mismo tiempo desde las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación, es decir, puede realizar el acceso múltiple por división de espacio donde el recurso inalámbrico en el eje espacial sea compartido por la pluralidad de usuarios.

En IEEE802.11 que es la norma de LAN inalámbrica convencional, mientras se adopta un procedimiento de control de acceso basado en una detección de portadora como CSMA/CA (acceso múltiple de detección de portadora evitando colisiones), las respectivas estaciones de comunicación se configuran para evitar colisiones de portadoras en un tiempo de acceso aleatorio del canal.

Además, en la comunicación inalámbrica, se sabe que se produce un problema de terminal oculto en el que existe un área donde las estaciones de comunicación no pueden comunicarse directamente de forma recíproca. En IEEE802.11, como una metodología para resolver esto, el protocolo de enlace RTS/CTS se usa en combinación. Una estación de comunicación en una fuente de transmisión de datos transmite una trama de solicitud de transmisión (RTS: solicitud de envío), y se inicia una transmisión de datos en respuesta a una recepción de una trama de notificación de confirmación (CTS: limpiar para enviar) desde un destino de transmisión de datos. Luego, cuando el terminal oculto recibe al menos una de las tramas RTS y CTS cuyo destino no es la estación local, el período de parada de la transmisión se establece sobre la base de la información de Duración descrita en la trama de recepción para evitar las colisiones. El terminal oculto de la estación de transmisión recibe la CTS, establece el período de detección de la transmisión, y evita las colisiones con las tramas de datos, y el terminal oculto de la estación de recepción recibe la RTS, detiene el período de la transmisión y evita las colisiones con la ACK. Utilizando el protocolo de enlace RTS/CTS en combinación con el procedimiento de control CSMA/CA, la disminución de la sobrecarga de las colisiones en un estado sobrecargado puede realizarse en algunos casos.

También en el sistema de comunicación ilustrado en la Fig. 1, el protocolo de enlace RTS/CTS se puede usar en combinación con el procedimiento de control CSMA/CA.

La Fig. 4 ilustra un ejemplo de secuencia en el caso de que en el sistema de comunicación ilustrado en la Fig. 1, la estación STA0 de comunicación que opera como punto de acceso se convierte en una fuente de transmisión de datos, las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación que operan como las estaciones terminales se convierten en destinos de transmisión de datos, y la STA0 multiplexa las tramas de transmisión dirigidas a las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación en el eje espacial a transmitir al mismo tiempo. Debe señalarse que una estación STA4 de comunicación en la Fig. 4 no se ilustra en la Fig. 1, pero se establece como un terminal oculto existente dentro de al menos uno de los intervalos de comunicación de las estaciones STA0 a STA3 de comunicación.

La STA0 realiza previamente la detección de la portadora física, verifica que el medio está limpio, realiza además el retroceso, luego utiliza el peso de la antena de la disposición adaptativa y transmite una pluralidad de tramas RTS (RTS 0-1, RTS 0-2 y RTS 0-3) dirigidas a las respectivas estaciones STA0 a STA3 de comunicación al mismo tiempo a través de la multiplexación por división del espacio.

En el caso de que se reciba la trama RTS que no incluye la estación local en el destino, la STA4 que sigue la norma convencional establece el valor del contador del NAV sobre la base de la información de duración descrita en la trama correspondiente (ampliamente conocida) y evita la operación de transmisión.

Cuando se reconoce que la trama RTS recibida está dirigida a las estaciones locales, después de que transcurre un espacio entre tramas SIFS (espacio corto entre tramas) predeterminado desde que finaliza la recepción de la trama correspondiente, las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicaciones transmiten tramas CTS (CTS 1-0, CTS 2-0 y CTS 3-0) dirigidas a la STA0 que es la fuente de transmisión RTS al mismo tiempo.

Una vez que se completa la transmisión de la trama RTS, la STA0 se sustenta en la recepción de las tramas CTS

respondidas, respectivamente, desde los respectivos destinos de las tramas RTS. En ese momento, dado que el acceso múltiple por división de espacio con las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación se lleva a cabo utilizando el peso de la antena de formación adaptativa, es posible recibir la pluralidad de tramas CTS recibidas simultáneamente (CTS 1-0, CTS 2-0 y CTS 3-0) a través de la separación en el eje espacial.

5 Por otro lado, en el caso de que se reciba cualquiera de las tramas CTS que no contiene la estación local como destino, la STA4 que sigue la norma convencional establece el valor de contador del NAV sobre la base de la información descrita en la duración en la trama correspondiente (ampliamente conocida) y evita la operación de transmisión.

10 Después de que el espacio entre tramas predeterminado SIFS transcurre desde la recepción de las tramas CTS desde las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación, la STA0 transmite, respectivamente, tramas de datos (Fragmento 0-1, Fragmento 0-2 y Fragmento 0-3) dirigido a cada una de las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación. La STA0 transmite la pluralidad de tramas de datos al mismo tiempo a través de la multiplexación por división de espacio utilizando el peso aprendido mencionado anteriormente de la antena de formación adaptativa. Según esto, es posible mejorar el rendimiento para la pluralidad de usuarios en su conjunto.

15 Debe señalarse que las tramas de datos a transmitir pueden estar limitadas a solo una que tenga la estación de comunicación que pueda recibir la trama CTS como destino.

20 En contraste con esto, cuando las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación completan la recepción de las tramas de datos (Fragmento 0-1, Fragmento 0-2 y Fragmento 0-3) dirigidas, respectivamente, a las estaciones locales, después de que transcurre el espacio entre tramas predeterminado SIFS, las tramas ACK (ACK 1-0, ACK 2-0 y ACK 3-0) son respondidas al mismo tiempo.

La pluralidad de elementos de antena de la STA0 ya funcionan como antena adaptativa y pueden separar espacialmente la pluralidad de tramas ACK (ACK 1-0, ACK 2-0 y ACK 3-0) recibidas al mismo tiempo.

25 Además, la Fig. 5 ilustra un ejemplo de secuencia en el caso de que en el sistema de comunicación ilustrado en la Fig. 1, las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación que operan como las estaciones terminales se convierten respectivamente en fuentes de transmisión de datos, la estación STA0 de comunicación que opera como punto de acceso se convierte en destino de transmisión de datos, y las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación multiplexan las tramas de transmisión dirigidas a la estación STA0 de comunicación en el eje espacial a transmitir al mismo tiempo. Debe señalarse que una estación de comunicación STA4 en la Fig. 5 no se ilustra en la Fig. 1, pero se establece como un terminal oculto existente dentro de al menos uno de los intervalos de comunicación de las estaciones STA0 a STA3 de comunicación.

30 Previamente, las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación realizan, respectivamente, la detección de la portadora física, comprueban que el medio está limpio, realizan además el retroceso y luego transmiten tramas RTS (RTS 1-0, RTS 2-0 y RTS 3-0) dirigidas a la STA0 al mismo tiempo.

35 En el caso de que se reciba cualquier trama RTS que no contenga la estación local en el destino, la STA4 que sigue la norma convencional establece el valor del contador del NAV sobre la base de la información descrita en la duración en la trama correspondiente (ampliamente conocida) y evita la operación de transmisión.

40 Dado que el acceso múltiple por división de espacio con las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación se lleva a cabo utilizando el peso de la antena de formación adaptativa, la STA0 puede recibir la pluralidad de tramas RTS recibidas simultáneamente a través de la separación en el eje espacial. Luego, cuando se reconoce que las respectivas tramas RTS recibidas están dirigidas a las estaciones locales, después de que transcurre el espacio entre tramas predeterminado SIFS desde que finaliza la recepción de la trama correspondiente, la STA0 transmite una pluralidad de tramas CTS (CTS 0-1, CTS 0-2 y CTS 0-3) configurando las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación como destinos respectivos al mismo tiempo a través de la multiplexación por división de espacio utilizando el peso de la antena de formación adaptativa.

45 Una vez completada la transmisión de la trama RTS, las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación se mantendrán para la recepción de la trama CTS respondida desde la STA0 que es la estación de destino de la trama RTS. Luego, en respuesta a la recepción de la trama CTS desde la STA0, las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación transmiten las tramas de datos (Fragmento 1-0, Fragmento 2-0 y Fragmento 3-0) dirigidas a la STA0 al mismo tiempo. Según esto, es posible mejorar el rendimiento para la pluralidad de usuarios en su conjunto.

50 Por otro lado, en el caso de que se reciba cualquiera de las tramas CTS que no contenga la estación local como destino, la STA4 que sigue la norma convencional establece el valor de contador del NAV sobre la base de la información descrita en la duración en la trama correspondiente (ampliamente conocida) y evita la operación de transmisión.

55 Dado que el acceso múltiple por división de espacio con las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación se lleva a cabo utilizando el peso de la antena de formación adaptativa, la STA0 puede recibir la

pluralidad de tramas de datos recibidas simultáneamente a través de la separación en el eje espacial. Luego, cuando se reconoce que las respectivas tramas de datos recibidas se dirigen a las estaciones locales, después de que transcurre el espacio entre tramas predeterminado SIFS desde que finaliza la recepción de la trama correspondiente, la STA0 transmite la pluralidad de tramas ACK (ACK 0-1, ACK 0-2 y ACK 0-3) dirigidas respectivamente a las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación al mismo tiempo a través de la multiplexación por división de espacio utilizando el peso de la antena de formación adaptativa.

Luego, recibiendo respectivamente las tramas ACK de la STA0 (ACK 0-1, ACK 0-2 y ACK 0-3), las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación terminan con éxito la secuencia de transmisión de datos a la STA0.

En general, la LAN inalámbrica adopta un sistema de comunicación por paquetes, pero las cantidades de tráfico a las que desean comunicarse los usuarios respectivos varían. Por esta razón, se produce una diferencia en las longitudes de los paquetes (tramas). En el caso de que las tramas dirigidas a una pluralidad de usuarios sean multiplexadas y transmitidas al mismo tiempo por acceso múltiple por división de espacio, cuando tiene lugar un cambio abrupto en la potencia total de transmisión debido a la diferencia en las longitudes de trama, aparece el problema de inducir una operación inestable del AGC junto con uno abrupto de la potencia de recepción en el lado de la recepción o similar (descrito anteriormente). Además, si una parte de las tramas a multiplexar finaliza de antemano y la transmisión de las otras tramas continúa, la banda donde se puede llevar a cabo la comunicación no se puede utilizar de forma eficaz y se reduce el efecto del acceso múltiple por división de espacio.

Por esta razón, aunque varíe la longitud de los datos de transmisión para cada usuario, las tramas multiplexadas al mismo tiempo deben transmitirse mientras tengan finalmente igual longitud de trama.

Por ejemplo, en el ejemplo de la secuencia de la comunicación ilustrado en la Fig. 4, se espera que las tramas respectivas de RTS, CTS y ACK tengan longitud de trama uniforme, pero la pluralidad de tramas de datos (Fragmento 0-1, Fragmento 0-2 y Fragmento 0-3) que se transmiten por la STA0 pueden tener diferentes longitudes de trama que se transmiten desde la capa MAC a la capa PHY debido a la diferencia en las cantidades de datos de transmisión para cada destino.

Además, en el ejemplo de la secuencia de la comunicación ilustrado en la Fig. 5, se espera que las tramas respectivas de RTS, CTS y ACK tengan longitud de trama uniforme, pero las tramas de datos (Fragmento 1-0, Fragmento 2-0 y Fragmento 3-0) a los que se dirigen, respectivamente, por las respectivas estaciones STA1, STA2 y STA3 de comunicación hasta la STA0 pueden tener diferentes longitudes de trama que se transmiten desde la capa MAC hasta la capa PHY debido a la diferencia en las cantidades de datos de transmisión solicitadas debido a la diferencia en las cantidades de datos de transmisión solicitadas desde cada aplicación de la capa superior.

Teniendo en cuenta lo anterior, según la presente realización, un procedimiento de aplicar un relleno sobre una más corta entre una pluralidad de tramas para ser multiplexadas espacialmente, por ejemplo, se adopta aplicar el relleno en la capa PHY para alinearse con una que tenga una longitud de trama mayor.

Por ejemplo, en el ejemplo de secuencia de la comunicación ilustrado en la Fig. 4, cuando las tramas de datos (Fragmento 0-1, Fragmento 0-2 y Fragmento 0-3) dirigidas a las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación se transmiten desde la capa MAC hasta la capa PHY de la estación STA0 de comunicación, se determina si es necesario o no realizar el relleno debido a la diferencia en las longitudes de las tramas en la capa PHY. Luego, el relleno se aplica a la trama (la longitud de la trama es corta) donde se determina que es necesario el relleno, y después de que las longitudes de la trama se configuran para que finalmente se vuelvan uniformes, las tramas se transmiten a las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación que se convierten en destinos a través de la multiplexación por división de espacio. Según esto, es posible lograr el efecto deseado del acceso múltiple por división de espacio.

Además, en el ejemplo de la secuencia de la comunicación ilustrada en la Fig. 5, se basa en que la longitud de la trama alineada finalmente para cada tiempo de transmisión de trama se reconoce recíprocamente de antemano entre las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación que se convierten en las fuentes de transmisión de las tramas de datos. Por ejemplo, cuando se intercambian las tramas RTS o las tramas CTS, la memoria descriptiva de la longitud de la trama se puede recibir desde la STA0 como punto de acceso. Como alternativa, solo en el caso de que las tramas de datos se transmitan al punto de acceso STA0 desde las estaciones STA1 a STA3 terminales en el enlace ascendente, se puede usar un formato de trama de longitud fija. Luego, en las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación, cuando las tramas de datos (Fragmento 1-0, Fragmento 2-0 y Fragmento 3-0) dirigidas a la STA0 se transmiten desde la capa MAC hasta la capa PHY, en cada capa PHY, se determina si es necesario o no realizar el relleno debido a la diferencia en las longitudes de las tramas. Luego, en la estación de comunicación donde se determina que se necesita el relleno, el relleno se aplica en su propia trama de transmisión para alinear finalmente la longitud de la trama con la trama de la transmisión desde la otra estación de comunicación. Según esto, es posible lograr el efecto deseado del acceso múltiple por división de espacio.

Debe señalarse que en los ejemplos de las secuencias de la comunicación ilustrados en la Fig. 4 y en la Fig. 5, en el caso de que el relleno se aplique a una parte de las tramas de datos para hacer uniformes las longitudes de trama, las tramas respectivas de la RTS, no se impone ninguna limitación con respecto al procedimiento de recepción de la

transmisión de CTS y de ACK.

La Fig. 6A ilustra una situación en la que varían las longitudes de una pluralidad de tramas transmitidas desde la capa superior (por ejemplo, la capa MAC) que deberían ser multiplexadas al mismo tiempo. La Fig. 6B ilustra una imagen en la que se aplica un relleno en el caso de que una pluralidad de tramas que tienen diferentes longitudes que se transmiten desde la capa superior (por ejemplo, la capa MAC) se multiplexan al mismo tiempo de modo que las longitudes de las tramas finalmente transmitidas desde la capa PHY se vuelven uniformes.

Sin embargo, debe señalarse que basta con que las tramas finalmente transmitidas desde la capa PHY estén alineadas para cada tiempo de transmisión de tramas, y no es necesario alinearse de forma regular con una longitud constante a lo largo de todo el sistema (es decir, entre las tramas en las que los tiempos de transmisión sean diferentes).

El eje vertical en la Fig. 6 es un eje que representa un recurso inalámbrico para multiplexar una pluralidad de tramas. En el presente documento, se ilustra la multiplexación por división de espacio pero esto también se aplica de manera similar en el caso de que se lleve a cabo una multiplexación por división de código, se lleve a cabo una multiplexación por división de frecuencia o una multiplexación por división de frecuencias ortogonales o se combinen dos o más entre estos sistemas de multiplexación.

Debe señalarse que la "longitud" de la trama mencionada en el presente documento incluye significados de una longitud temporal, el número de símbolos, el número de bits y un tamaño de datos. Además, el relleno de la trama se puede llevar a cabo mientras el bit o el símbolo se establece como la unidad mínima.

En el presente documento, el bit o el símbolo utilizado para el relleno se conoce preferiblemente entre los aparatos de comunicación que intercambian la trama rellena.

Por ejemplo, en el ejemplo de secuencia ilustrado en la Fig. 4, mientras el punto de acceso STA0 multiplexa las tramas de datos dirigidas a la pluralidad de estaciones STA1 a STA3 terminales al mismo tiempo que se transmiten, cuando el punto de acceso STA0 aplica el relleno en cualquiera de las tramas de datos, el relleno se establece para llevarse a cabo utilizando el bit o el símbolo conocido entre los aparatos terminales que se convierten en el destino de la trama de datos correspondiente.

Además, en el ejemplo de secuencia ilustrado en la Fig. 5, mientras que las estaciones STA1 a STA3 terminales transmiten las tramas de datos dirigidas al punto de acceso STA0 al mismo tiempo, cuando cualquiera de las estaciones STA1 a STA3 terminales aplica el relleno en la trama, el relleno se establece para llevarse a cabo utilizando el bit o el símbolo conocido con el punto de acceso STA0.

En particular, en el caso de que se utilice el símbolo conocido para el relleno, cuando se lleva a cabo el procesamiento de la recepción de la trama rellena, el símbolo conocido correspondiente se usa como un símbolo piloto y puede utilizarse de nuevo como un auxiliar para la operación de recepción tal como una estimación de error de frecuencia, una estimación de error de sincronismo y una estimación de canal. Además, cuando las tramas de datos se someten a la multiplexación por división de espacio como se ilustra en la Fig. 4, en los lados de recepción de las respectivas estaciones STA1 a STA3 terminales, el símbolo conocido relleno se puede utilizar para obtener una ganancia de diversidad espacial.

En el caso de que el relleno se aplique en unidades de bit, es posible llevar a cabo el relleno mediante la entrada o la salida de la codificación de corrección de errores del procesamiento de transmisión, o es posible llevar a cabo el relleno por la entrada o la salida de lo intercalado. Si el relleno se lleva a cabo en una última etapa del procesamiento, que se puede utilizar como el símbolo conocido también después de la modulación de símbolos, y es preferible llevar a cabo el relleno por la salida de corrección o la salida de intercalación tanto como sea posible.

Mientras tanto, en el caso de que el relleno se aplique en unidades de símbolo, para la unidad mínima, puede concebirse un símbolo de modulación de una sola portadora o un símbolo en una subportadora de la multiplexación por división de frecuencias ortogonales. Además, la unidad del relleno no se limita a esto, y pueden concebirse una combinación de uno o más símbolos predeterminados en el caso de la modulación de una sola portadora, así como una combinación de un símbolo de una o más subportadoras predeterminadas en el caso de la multiplexación por división de frecuencias ortogonales y un símbolo de multiplexación por división de frecuencias ortogonales.

En el presente documento, también es posible cambiar la combinación de las subportadoras predeterminadas sobre la base de las posiciones de los símbolos de multiplexación por división de frecuencias ortogonales donde se aplica el relleno. Según esto, los símbolos conocidos se pueden disponer en aún más subportadoras a lo largo de la trama.

La Fig. 7 ejemplifica una situación en la que se cambia una combinación de subportadoras rellenas según las posiciones de símbolos donde se lleva a cabo el relleno. En el mismo dibujo, se supone que se aplica el sistema de multiplexación por división de frecuencias ortogonales, y entre las tramas dirigidas a la STA1 y la trama dirigida a la STA2 multiplexada al mismo tiempo y transmitida (o las tramas transmitidas desde cada STA1 y cada STA2 al mismo tiempo en el mismo destino), el relleno se aplica en la última trama para tener igual longitud de trama. Como se ilustra en la Fig. 7A, el relleno aplicado en unidades de símbolo en una pluralidad de posiciones A, B, C, D, ... en

una sección de datos de la trama dirigida a la STA2 (o la trama de la STA2). Después, como se ilustra en la Fig. 7B, sobre la base de las posiciones A a B en la trama del símbolo de multiplexación por división de frecuencias ortogonales donde se aplica el relleno, se cambia la combinación de las subportadoras rellenas. En el caso de que se lleven a cabo la estimación del error de frecuencia, la estimación del error de sincronismo y la estimación del canal utilizando las subportadoras rellenas, dado que las posiciones de las subportadoras están dispersas en todo el símbolo como se ilustra en la Fig. 7B, es posible mejorar la precisión de la estimación.

Además, en el caso de que el relleno se aplique en unidades del bit o también del símbolo, algunas metodologías también son posibles con respecto a las posiciones donde el relleno se aplica en la trama. Las Fig. 8 a 11 ilustran ejemplos de disposición donde el relleno se aplica en la trama. Sin embargo, debe señalarse que la trama transmitida finalmente está compuesta por una sección preámbulo, una sección encabezado y una sección de datos, y el relleno se aplica en la sección de datos. Aunque no se dan limitaciones particulares a la sección preámbulo y a la sección encabezado, las longitudes de estos campos son preferiblemente las mismas entre las tramas multiplexadas. Además, en los dibujos respectivos, para simplificar la descripción, se supone un caso en el que el relleno se aplica sobre una que tiene una longitud de trama más corta cuando se multiplexan dos tramas.

En el ejemplo ilustrado en la Fig. 8, las áreas de relleno están dispuestas colectivamente en la parte posterior de la sección de datos. En contraste con esto, en el ejemplo ilustrado en la Fig. 9, las áreas de relleno están dispuestas colectivamente en un frente de la sección de datos. Como se ilustra en la Fig. 9, en el caso de que el relleno se lleve a cabo sobre el símbolo conocido en el frente de la trama, utilizando el símbolo correspondiente como señal piloto en el lado de recepción de la trama, en comparación con el caso en el que se lleva a cabo el relleno en la parte posterior de la trama como se ilustra en la Fig. 8, se incrementa el efecto del auxiliar de recepción tal como la estimación del error de frecuencia, la estimación del error de sincronismo y la estimación del canal utilizando las áreas de relleno.

Además, en los ejemplos ilustrados en la Fig. 10 y en la Fig. 11, las áreas de relleno están finamente divididas, y las áreas de relleno se dispersan para disponerse a través de toda la sección de datos.

Entre esto, en el ejemplo ilustrado en la Fig. 10, las áreas de relleno están uniformemente dispersas en la sección de datos que se dispondrá. Al realizar el relleno sobre el símbolo conocido de manera dispersa, el seguimiento de la estimación del error de frecuencia, la estimación del error de sincronismo y la estimación del canal utilizando las áreas de relleno se pueden llevar a cabo a través de la trama.

Mientras tanto, en el ejemplo ilustrado en la Fig. 11, las áreas de relleno están dispersas de manera irregular en la sección de datos que se dispondrá. También en este caso, se puede llevar a cabo el seguimiento de la estimación del error de frecuencia, la estimación del error de sincronismo y la estimación del canal. Además, al disponer densamente de áreas de relleno en el frente de la trama cuando se lleva a cabo la dispersión, también se obtiene el efecto en el caso de que el relleno se lleve a cabo en el frente de la sección de datos.

Además, en lugar de mantenerse regularmente constantes, las posiciones donde se lleva a cabo el relleno en la sección de datos puede cambiarse en cada caso para cada trama multiplexada. En el último caso, el relleno puede llevarse a cabo a través de una selección se hace secuencialmente entre un número finito previamente definido de patrones de posición de relleno. Por ejemplo, los patrones de posición de relleno ilustrados en las Fig. 8 a 11 pueden seleccionarse por orden o al azar. En el caso de que la selección se realiza a partir del número finito de patrones de posición de relleno en el lado de transmisión de las tramas multiplexadas, existe la ventaja de que un procedimiento de notificar el lado de recepción de las tramas en las que se aplica el relleno de las posiciones de relleno llega a simplificarse.

En el lado de recepción de las tramas en las que se aplica el relleno, dado que la parte de la sección de datos original se descodifica después de eliminar las áreas de relleno, es necesario reconocer las posiciones donde se aplica el relleno en la trama. En el caso de que el patrón de posición del relleno se cambie para cada trama en lugar de ser constante a través de todo el sistema, una notificación de información relacionada con la posición de relleno desde el lado de transmisión de la trama hasta el lado de recepción llega a ser una solución.

Como procedimiento para notificar la información relacionada con la posición de relleno, por ejemplo, se ejemplifica una descripción de la información relacionada con la posición de relleno en la sección preámbulo o en la sección encabezado añadido en la trama finalmente transmitida.

Como se ilustra en la Fig. 8 y en la Fig. 9, en el caso de que el relleno se lleve a cabo colectivamente en la parte anterior o en la posterior de la sección de datos, si el lado de transmisión notifica la longitud de la trama antes del relleno y la longitud de la trama después del relleno, es posible identificar el área en la que se aplica el relleno en el lado de la recepción.

Además, en el caso de que el relleno se lleve a cabo mediante la selección entre el número finito de patrones de posición de relleno, si el lado de transmisión notifica la información para identificar el patrón usado, es posible identificar el área en la que se aplica el relleno en el lado de recepción.

La Fig. 12 ilustra un procedimiento de procesamiento para operar el aparato de comunicación ilustrado en la Fig. 2

de manera que opere como el punto de acceso STA0 en la secuencia de comunicación ilustrada en la Fig. 4 y multiplexar las tramas respectivas dirigidas a la pluralidad de estaciones STA1 a STA3 terminales al mismo tiempo que se transmiten en un formato de un diagrama de flujo.

5 Cuando se recibe la trama de transmisión desde la capa superior (etapa E1), se verifica si el número de tramas recibidas es plural (en otras palabras, si serán multiplexadas al mismo tiempo) (etapa E2), y posteriormente, se verifica si varían o no las longitudes de las tramas a multiplexar (etapa E3).

10 En el presente documento, en el caso de que el número de tramas recibidas sea solo una y no sea necesario multiplexar (No, en la etapa E2), o en el caso de que las longitudes de trama que serán multiplexadas sean iguales y no sea necesario ajustar las longitudes de trama (No, en la etapa E3), el relleno para alinear las longitudes entre las tramas a multiplexar no se lleve a cabo (etapa E5). Sin embargo, debe señalarse que la etapa E5 no pretende limitar la conducción del relleno para otros fines tal como el alineamiento del número de subportadoras en el símbolo de multiplexación por división de frecuencias ortogonales.

15 Por otro lado, en el caso de que el número de tramas recibidas desde la capa superior sea plural y también estas longitudes de trama no sean iguales (Sí, en ambas etapas E2 y E3), para ajustar las longitudes de trama para iguales longitudes de trama multiplexadas, el relleno se aplica con respecto a las tramas que tengan longitudes insuficientes de modo que las tramas respectivas tengan una longitud de trama predeterminada (etapa E4). El relleno se realiza, básicamente, con respecto a la sección de datos en la trama. Además, como procedimiento para el relleno, por ejemplo, es posible usar uno de los ilustrados en las Fig. 8 a 11, pero también se pueden usar otros procedimientos.

20 Posteriormente, la sección preámbulo y la sección encabezado se transmiten a las partes principales de las tramas respectivas después de que se aplique el ajuste de las longitudes de trama (etapa E6). Las longitudes de datos de la sección preámbulo y de la sección encabezado de las tramas respectivas se configuran básicamente para que sean iguales. Además, en el caso de que el patrón de posición de relleno se cambie para cada trama, la información relacionada con la posición de relleno se puede describir en la sección del encabezado con respecto al lado de recepción de tramas.

25 A continuación, se ejecuta el procesamiento de transmisión de la trama (etapa E7), y finaliza la presente rutina de procesamiento. En el caso de que el número de tramas de transmisión sea plural, las tramas respectivas que finalmente tienen recíprocamente igual longitud se multiplexan en el mismo momento que se transmitirá.

30 La Fig. 13 ilustra un procedimiento de procesamiento para hacer que el aparato de comunicación ilustrado en la Fig. 2 opere como una de las estaciones STA1 a STA3 terminales en la secuencia de comunicación ilustrada en la Fig. 4 y reciba las tramas multiplexadas al mismo tiempo que se transmitirán por el punto de acceso STA0.

35 Cuando se recibe la trama (etapa E11), en primer lugar, el aparato de comunicación descodifica la sección del encabezado y analiza su contenido (etapa E12). Después, se obtiene la información relacionada con el número de tramas multiplexadas (etapa E13). Además, en el caso de que se cambie el patrón de posición del relleno para cada trama, también se obtiene información relacionada con la posición de relleno desde la sección encabezado (etapa E14).

Posteriormente, se inicia la descodificación de la sección de carga útil (etapa E15).

Cuando el símbolo no es el símbolo de relleno (No, en la etapa E16), el procesamiento de la descodificación se ejecuta como el símbolo de datos (etapa E19).

40 Además, con respecto al símbolo de relleno (Sí, en la etapa E16), el símbolo de relleno se utiliza como símbolo piloto y se lleva a cabo el seguimiento de la estimación del error de frecuencia, la estimación del error de sincronismo y la estimación del canal (etapa E17), y además, se realiza la cancelación (etapa E18).

Entonces, cuando la ejecución repetida del procesamiento mencionado anteriormente termina en todos los símbolos de la sección de carga útil (etapa E20), finaliza la presente rutina de procesamiento.

45 La Fig. 14 ilustra un procedimiento de procesamiento para hacer que el aparato de comunicación ilustrado en la Fig. 2 opere como una de las estaciones STA1 a STA3 terminales en la secuencia de comunicación ilustrada en la Fig. 5 y transmita las tramas respectivas dirigidas al punto de acceso STA0 al mismo tiempo en un formato de un diagrama de flujo.

50 Cuando las tramas que deberían transmitirse al mismo tiempo con el otro aparato de comunicación se reciben desde la capa superior (etapa E31), se verifica si la longitud de la trama recibida es más corta o no que una longitud de trama predeterminada (etapa E32).

En el presente documento, la longitud de la trama recibida se convierte en la longitud de la trama predeterminada (No, en la etapa E32), y el relleno para alinear con la longitud de trama predeterminada no se lleva a cabo (etapa E34). Sin embargo, debe señalarse que la etapa E5 no pretende limitar la conducción del relleno para otros fines tal

como el alineamiento del número de subportadoras en el símbolo de multiplexación por división de frecuencias ortogonales.

5 Por otro lado, cuando la longitud de la trama recibida es más corta que la longitud de la trama predeterminada (Sí, en la etapa E32), el relleno se lleva a cabo para alinear con la longitud de trama predeterminada (etapa E33). El relleno se realiza, básicamente, con respecto a la sección de datos en la trama. Además, como procedimiento para el relleno pueden usarse, por ejemplo, uno de los ilustrados en las Fig. 8 a 11, pero también se pueden usar otros procedimientos.

10 Posteriormente, la sección preámbulo y la sección encabezado se transmiten a las partes principales de las tramas después de que se aplique el ajuste de las longitudes de trama (etapa E35). Las longitudes de los datos de la sección preámbulo y de la sección encabezado de las tramas se configuran básicamente para ser iguales que el otro aparato de comunicación. Además, en el caso de que el patrón de posición del relleno cambie para cada trama, la información relacionada con la información de relleno puede describirse en la sección encabezado con respecto al lado de recepción de la trama.

15 Entonces, el procesamiento de la transmisión de la trama se realiza al mismo tiempo con el otro aparato de comunicación (etapa E36), y finaliza la presente rutina de procesamiento.

Debe señalarse que el procesamiento, llevado a cabo por el punto de acceso STA0, de recibir las tramas respectivas transmitidas al mismo tiempo desde la pluralidad de estaciones STA1 a STA3 terminales en la secuencia de comunicación ilustrada en la Fig. 5 sigue un procedimiento similar al de la Fig. 13, y en el presente documento se omitirá una descripción.

20 De esta manera, en el sistema de comunicación según la presente realización, las tramas de datos que tienen diferentes longitudes se multiplexan al mismo tiempo a través del acceso múltiple por división de espacio, pero las tramas multiplexadas se establece que tengan finalmente igual longitud y luego se transmitan, de modo que cuando las tramas de datos multiplexadas se reciben en las respectivas estaciones STA1 a STA3 de comunicación desde el punto de acceso STA0 en la Fig. 4 o cuando los datos transmitidos simultáneamente desde las respectivas
25 estaciones STA1 a STA3 de comunicación se reciben en el punto de acceso STA0 en la Fig. 5, sea posible eliminar la inestabilidad de la operación del AGC acompañada por el cambio abrupto en la potencia de recepción.

Aplicabilidad industrial

30 En lo anterior, la presente invención se ha descrito en detalle con referencia a las realizaciones específicas. Sin embargo, es obvio que los expertos en la técnica pueden lograr modificaciones y alteraciones de las realizaciones correspondientes sin apartarse del alcance de la presente invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

35 Según la presente memoria descriptiva, se ha descrito principalmente la realización aplicada a la nueva norma de LAN inalámbrica tal como IEEE802.11ac que tiene como objetivo la realización de un más elevado rendimiento de 1 Gbps, pero el alcance de la presente invención no se limita a esto. Por ejemplo, la presente invención puede aplicarse de manera similar a otros sistemas de LAN inalámbricos donde el recurso inalámbrico en el eje espacial es compartido por la pluralidad de usuarios y varios sistemas inalámbricos distintos de la LAN.

40 Además, el procedimiento de alinear las longitudes de trama finalmente emitidas desde la capa PHY para cada tiempo de transmisión de trama mientras se sigue la presente invención puede aplicarse de manera similar no solo en el caso de que la pluralidad de tramas se someta a la multiplexación por división de espacio sino también en el caso de que se lleve a cabo la multiplexación por división de código, la multiplexación por división de frecuencia o la multiplexación por división de frecuencias ortogonales o en el caso de que se combinen dos o más entre estos sistemas de multiplexación.

45 Además, el intervalo de aplicación de la presente invención no se limita al sistema basado en la trama de longitud variable y se puede aplicar a diversos sistemas de comunicación inalámbricos en los que se requiera un ajuste en las longitudes de trama.

Por dar detalles, la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones de ejemplo, y el contenido descrito de la presente memoria descriptiva no debe interpretarse de manera limitada. Para determinar el alcance de la presente invención, se debe tener en cuenta el alcance de las reivindicaciones.

Lista de signos de referencia

50	20-1, 20-2	RAMA DE RECEPCIÓN DE LA TRANSMISIÓN
	21-1, 21-2	ELEMENTO DE ANTENA
	22-1, 22-2	DUPLEXOR
	23-1, 23-2	UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN

	24-1, 24-2	UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE LA RECEPCIÓN
	25	UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE LOS DATOS
	30	RAMA DE RECEPCIÓN DE LA TRANSMISIÓN
	31	ELEMENTO DE ANTENA
5	32	DUPLEXOR
	33	UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN
	34	UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE LA RECEPCIÓN
	35	UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

REIVINDICACIONES

1. Aparato de comunicación que comprende:
un procesador, donde el procesador está configurado
para generar una pluralidad de tramas que deben ser transmitidas al mismo tiempo;
- 5 para aplicar un relleno en al menos una parte de la pluralidad de tramas generada para ajustar las longitudes de trama; y
para multiplexar la pluralidad de tramas después de que las longitudes de trama se ajustan, al mismo tiempo que se transmiten,
en donde la pluralidad de tramas multiplexadas al mismo tiempo se transmiten mientras tengan finalmente
10 igual longitud de trama, y
en donde el relleno se aplica en combinación con uno o más símbolos en el caso de modulación de una sola portadora o multiplexación por división de frecuencias ortogonales, y la ubicación relativa dentro de las tramas donde se aplica el relleno pueda cambiarse en relación con una o más posiciones de datos dentro de las tramas e información indicando que la ubicación rellena se proporciona en una parte preámbulo o encabezado de las tramas.
- 15 2. Aparato de comunicación según la reivindicación 1,
en donde los destinos de la pluralidad de tramas multiplexadas al mismo tiempo y transmitidas son aparatos de comunicación total o parcialmente diferentes.
- 20 3. Aparato de comunicación que comprende:
un procesador, en donde el procesador está configurado
para generar una pluralidad de tramas que deberían transmitirse al mismo tiempo con uno o más de otros aparatos de comunicación;
- 25 para aplicar un relleno sobre la pluralidad de tramas generada para ajustar las longitudes de las tramas; y
para multiplexar la pluralidad de las tramas después de que las longitudes de las tramas se ajusten, al mismo tiempo que se transmiten,
en donde las tramas se transmiten al mismo tiempo con los otros aparatos de comunicación mientras tengan recíprocamente igual longitud de trama, y
30 en donde el relleno se aplique en combinación con uno o más símbolos en el caso de modulación de una sola portadora o multiplexación por división de frecuencias ortogonales, y la ubicación relativa dentro de las tramas donde se aplica el relleno puede cambiarse en relación con una o más posiciones de datos dentro de las tramas e información indicando que la ubicación rellena se proporciona en una parte preámbulo o encabezado de las tramas.
- 35 4. Aparato de comunicación según la reivindicación 3,
en donde los destinos de las tramas transmitidas al mismo tiempo con uno o más aparatos de comunicación son un mismo aparato de comunicación.
- 40 5. Aparato de comunicación según la reivindicación 1 o 3,
en donde la pluralidad de tramas son multiplexadas al mismo tiempo a través de un sistema de multiplexación o de un sistema de multiplexación en combinación con dos o más entre una multiplexación por división de espacio, una multiplexación por división de código, una multiplexación por división de frecuencia y multiplexación por división de frecuencias ortogonales a transmitir.
- 45 6. Aparato de comunicación según la reivindicación 1 o 3,
en donde el relleno se aplica utilizando un bit conocido entre un aparato de comunicación que se convierte en un destino de la trama.
- 50 7. Aparato de comunicación según la reivindicación 1, que comprende además:
una pluralidad de elementos de antena,
en donde el procesador está configurado adicionalmente para asignar un recurso inalámbrico en un eje espacial a una pluralidad de aparatos de comunicación y multiplexar la pluralidad de tramas en la misma ráfaga aplicando un peso de antena con respecto a los respectivos blancos de antena.

8. Aparato de comunicación según la reivindicación 4,

en donde el mismo aparato de comunicación que se establece como destino de las tramas incluye una pluralidad de elementos de antena y separa espacialmente la pluralidad de tramas transmitidas al mismo tiempo con los otros uno o más aparatos de comunicaciones aplicando un peso de antena con respecto a los respectivos blancos de antena.

9. Aparato de comunicación según la reivindicación 1 o 3,

en donde una combinación de subportadoras donde se realiza el relleno se cambia según una posición de símbolo rellena en el caso de que el relleno se realice en las tramas en combinación de símbolos de multiplexación por división de frecuencias ortogonales.

10. Aparato de comunicación según la reivindicación 1 o 3,

en donde el relleno se realiza colectivamente en una parte anterior o en una posterior de una sección de datos de la trama.

11. Aparato de comunicación según la reivindicación 1 o 3,

en donde las posiciones de relleno están dispersas y dispuestas a lo largo de toda una sección de datos de la trama.

12. Aparato de comunicación según la reivindicación 1 o 3,

en donde se selecciona un patrón de posición de relleno de un número finito de patrones de posiciones de relleno definidos previamente y se realiza una posición de relleno.

13. Aparato de comunicación según la reivindicación 1 o 3,

en donde en el caso de que se cambie un patrón de posición de relleno para cada trama, el lado de recepción de la trama se notifica de información relacionada con una posición de relleno.

14. Aparato de comunicación según la reivindicación 13,

en donde la información relacionada con la posición de relleno se describe en una sección preámbulo o en una sección encabezado aportada por la trama finalmente transmitida.

15. Aparato de comunicación según la reivindicación 13,

en donde en el caso de que el relleno se realiza colectivamente en una parte anterior o en una posterior de una sección de datos de la trama, una longitud de la trama antes del relleno y una longitud de la trama después del relleno se describen como información relacionada con una posición de relleno.

16. Aparato de comunicación según la reivindicación 1 o 3,

en donde el relleno se aplica a través de uno de entre un procesamiento de codificación de corrección de errores y un procesamiento de intercalado de la pluralidad de tramas generada.

17. Procedimiento de comunicación aplicado en un procesador de un aparato de comunicación que comprende:

una etapa de generación de tramas de generación de una pluralidad de tramas que deben transmitirse al mismo tiempo,

una etapa de control de la longitud de trama de aplicación de un relleno en al menos una parte de la pluralidad generada de tramas y el ajuste de las longitudes de la trama; y

una etapa de comunicación de multiplexar la pluralidad de tramas después de que se ajustan las longitudes de trama, al mismo tiempo que se transmiten,

en donde la pluralidad de tramas multiplexadas al mismo tiempo se transmiten mientras tengan finalmente igual longitud de trama, y

en donde el relleno se aplica en combinación con uno o más símbolos en el caso de modulación de una sola portadora o multiplexación por división de frecuencias ortogonales, y la ubicación relativa dentro de las tramas donde se aplica el relleno puede cambiarse en relación con una o más posiciones de los datos dentro de las tramas y la información indicando que la ubicación de relleno se proporciona en una parte preámbulo o encabezado de las tramas.

18. Procedimiento de comunicación aplicado en un procesador de un aparato de comunicación que comprende:

una etapa de generación de tramas de generación de una pluralidad de tramas que deben transmitirse al mismo tiempo con uno u otros más aparatos de comunicación,

5 una etapa de control de la longitud de trama de aplicar un relleno en la pluralidad generada de tramas y ajustar las longitudes de trama; y

10 una etapa de comunicación de multiplexar la pluralidad de tramas después de que las longitudes de trama se ajustan, al mismo tiempo que se transmiten,

en donde las tramas se transmiten al mismo tiempo con los otros aparatos de comunicación mientras tengan recíprocamente igual longitud de trama, y

15 en donde el relleno se aplica en la combinación de uno o más símbolos en el caso de modulación de una sola portadora o multiplexación por división de frecuencias ortogonales, y la ubicación relativa dentro de las tramas donde se aplica el relleno puede cambiarse en relación con una o más posiciones de los datos dentro de las tramas y la información indicando que la ubicación rellena se proporciona en una parte preámbulo o encabezado de las tramas.

20

FIG. 1

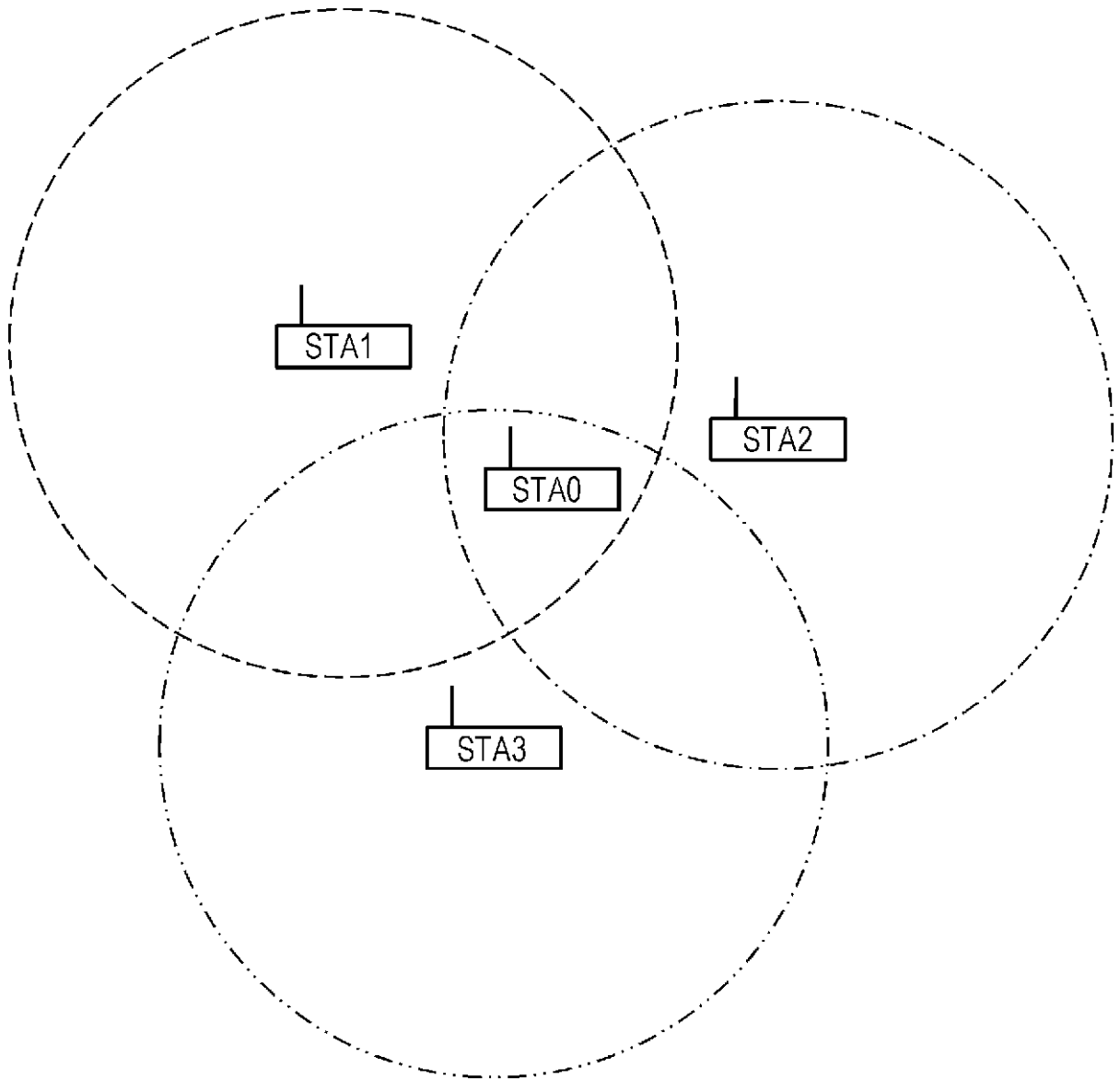


FIG. 2

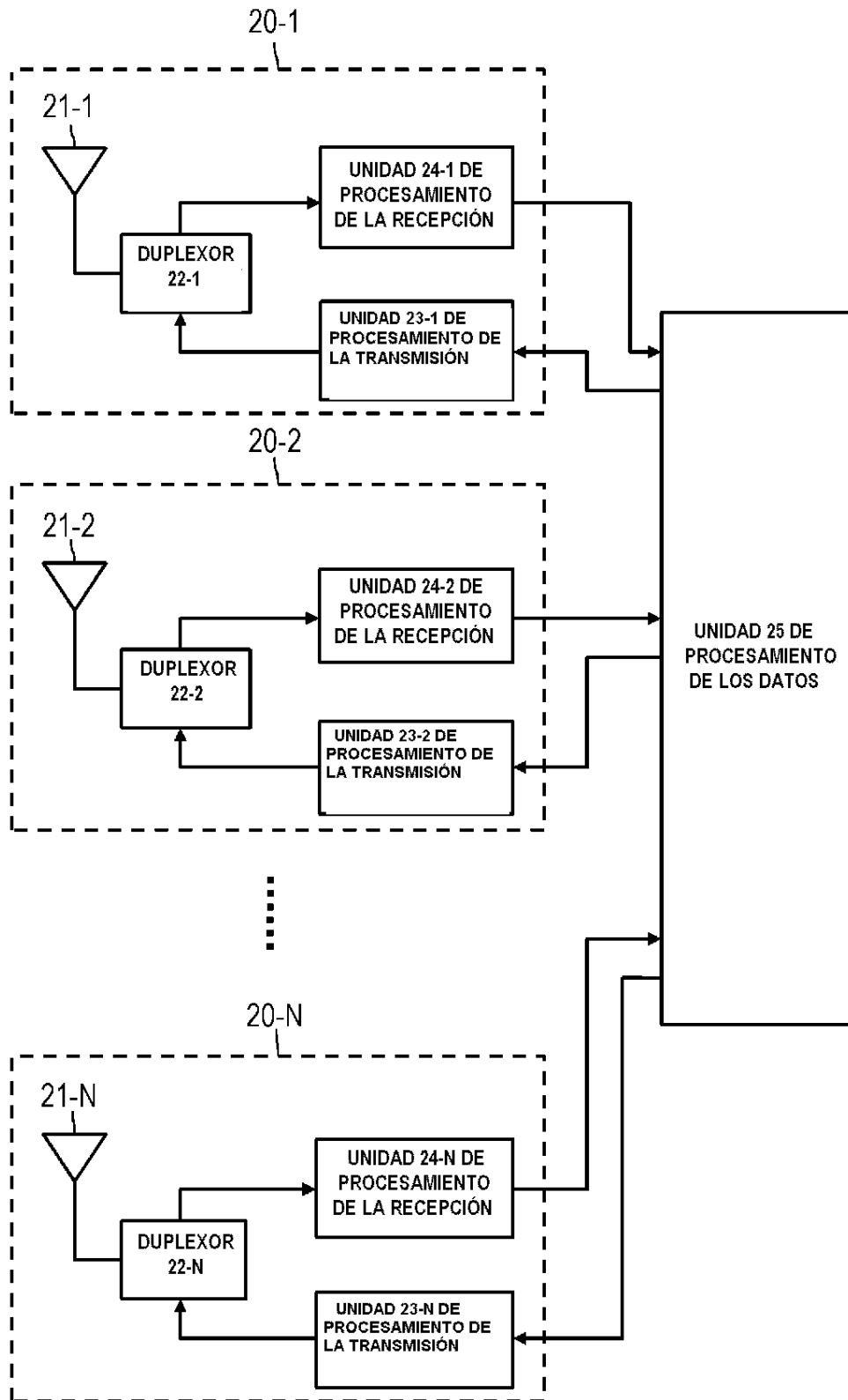


FIG. 3

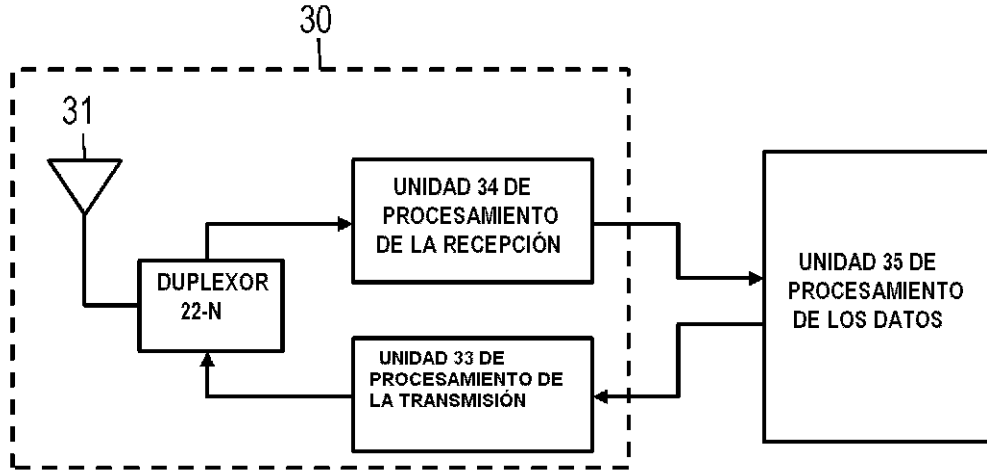


FIG. 4

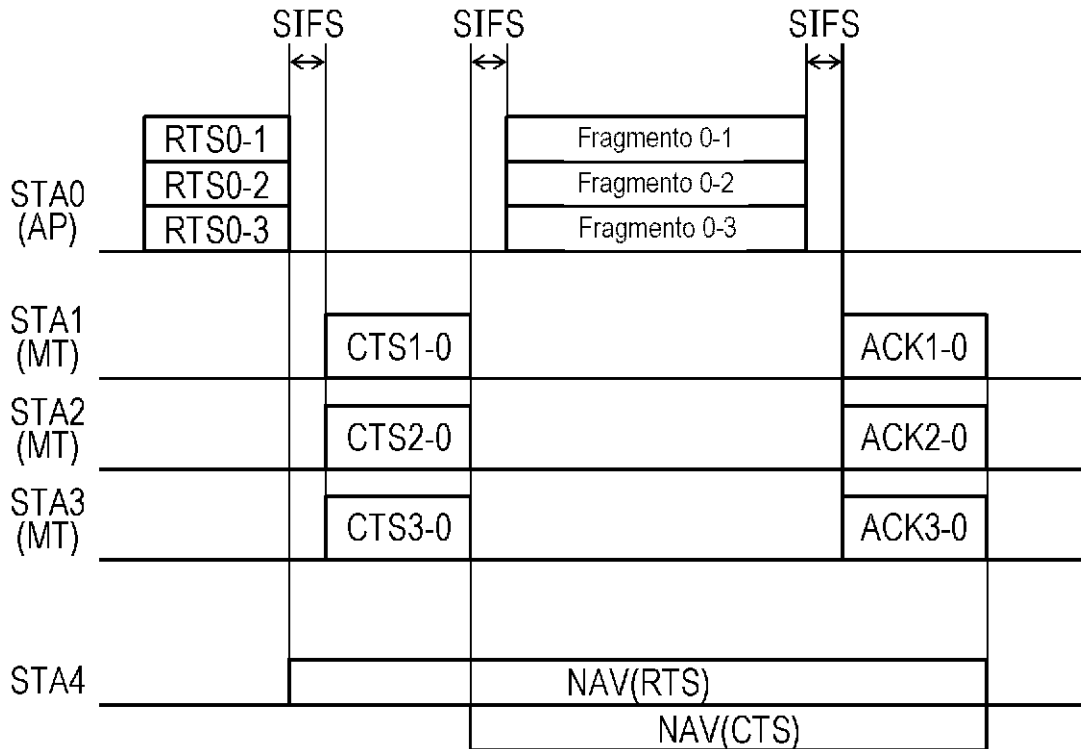


FIG. 5

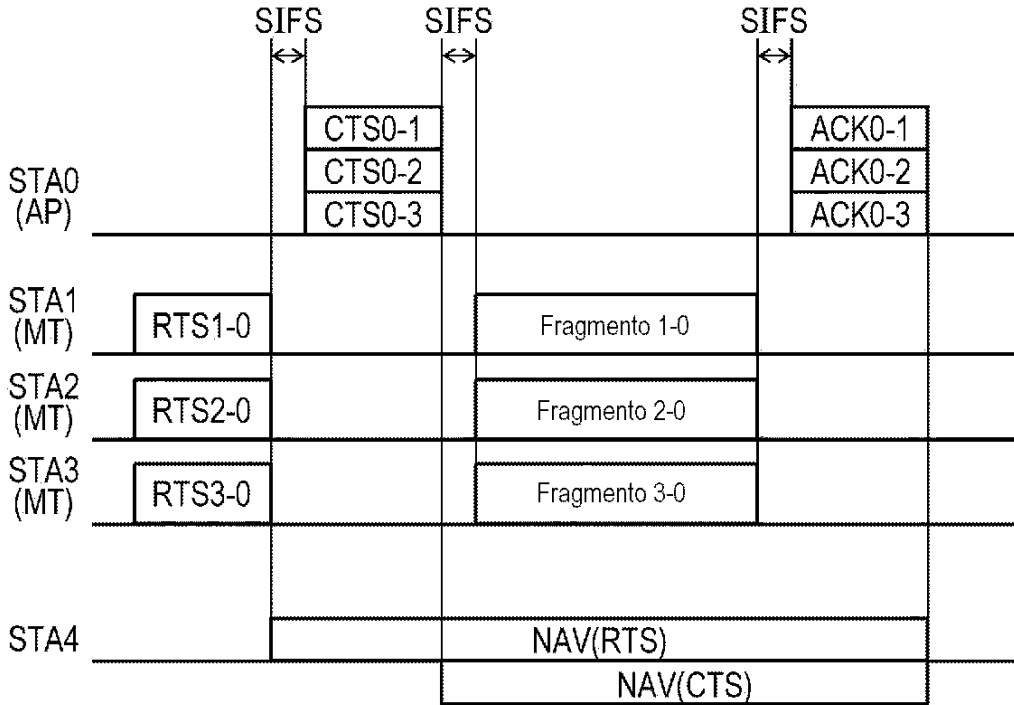


FIG. 6A

ESPACIO/CÓDIGO/FRECUENCIA

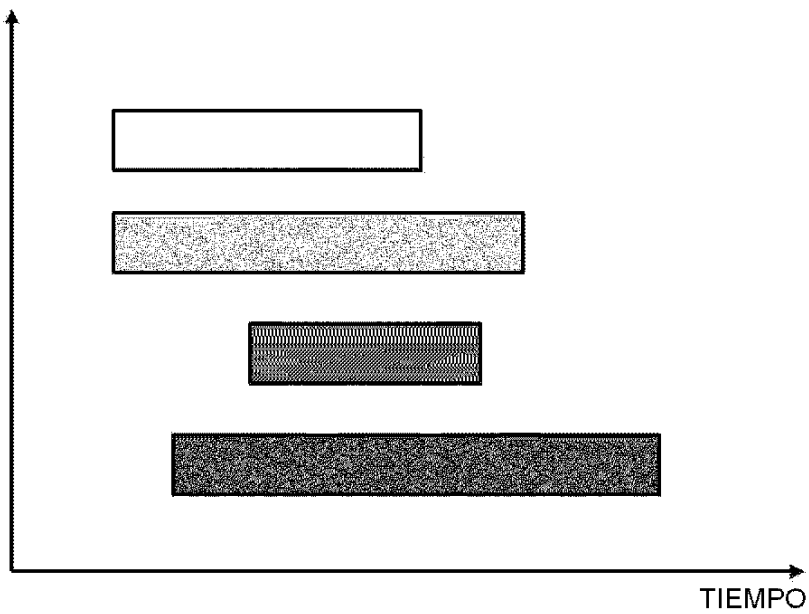


FIG. 6B

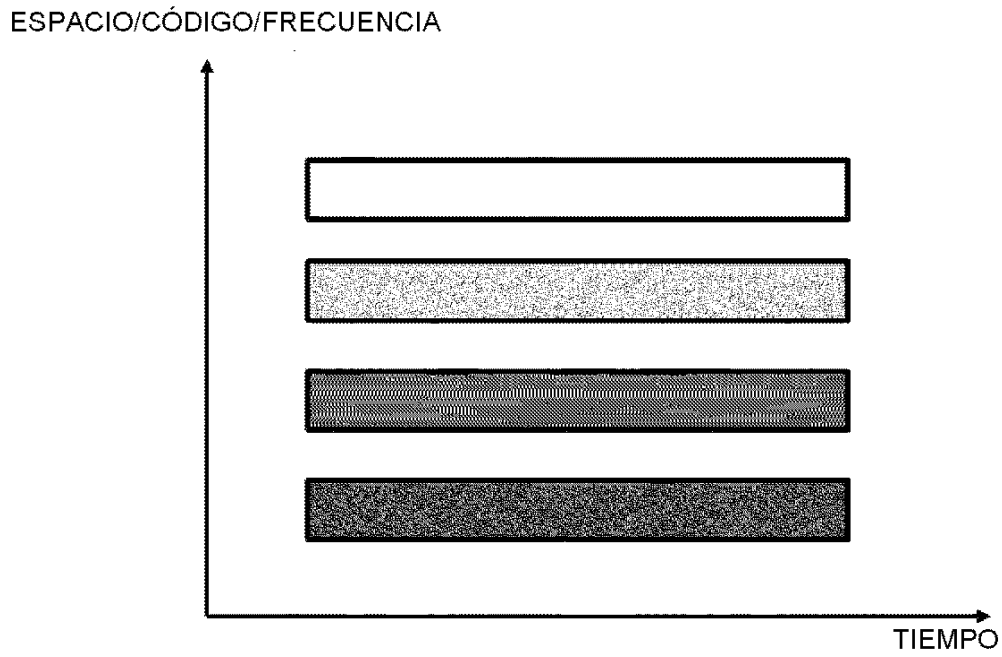


FIG. 7A

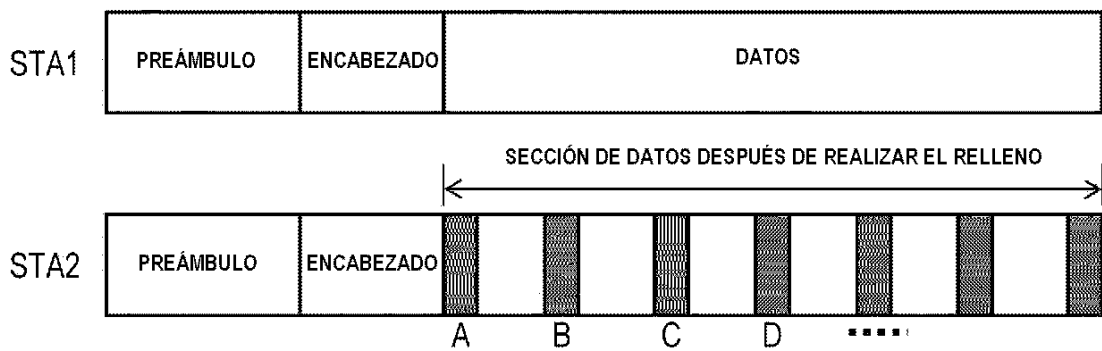


FIG. 7B

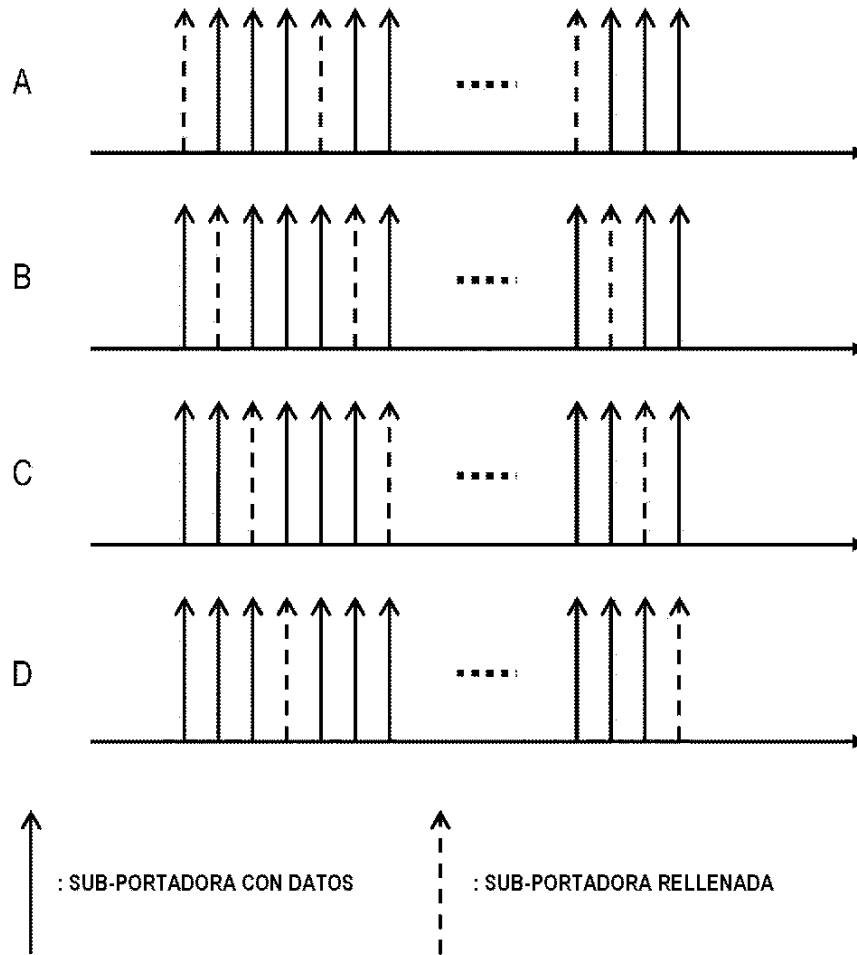


FIG. 8

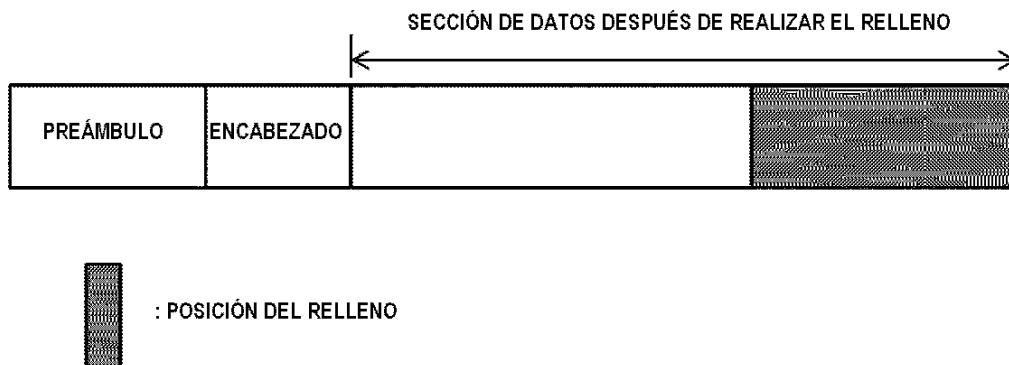


FIG. 9

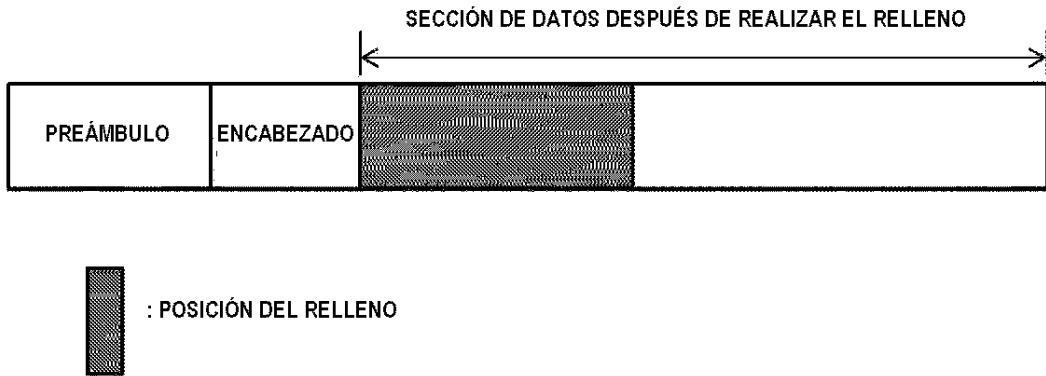


FIG. 10

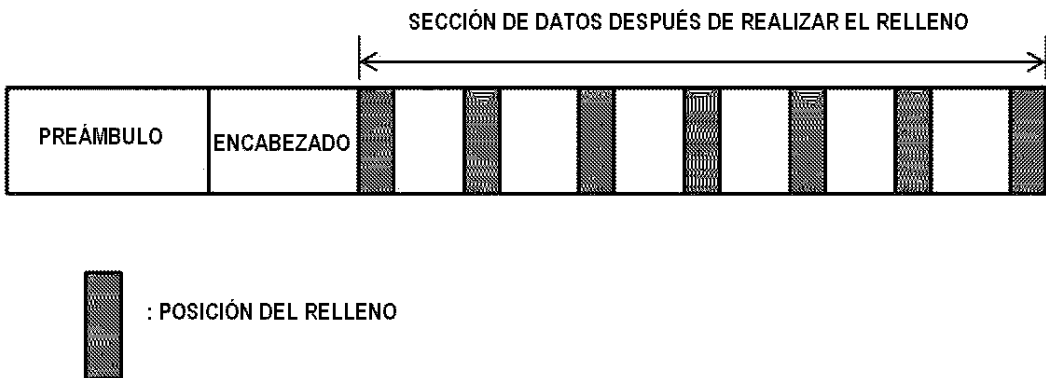


FIG. 11

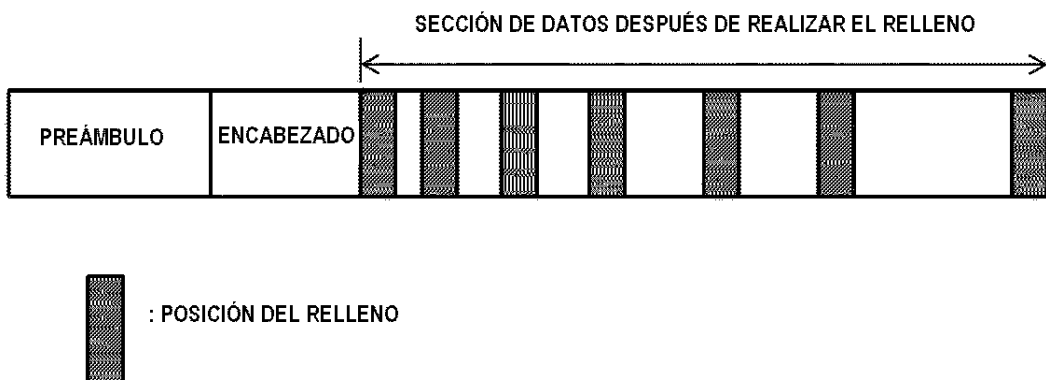


FIG. 12

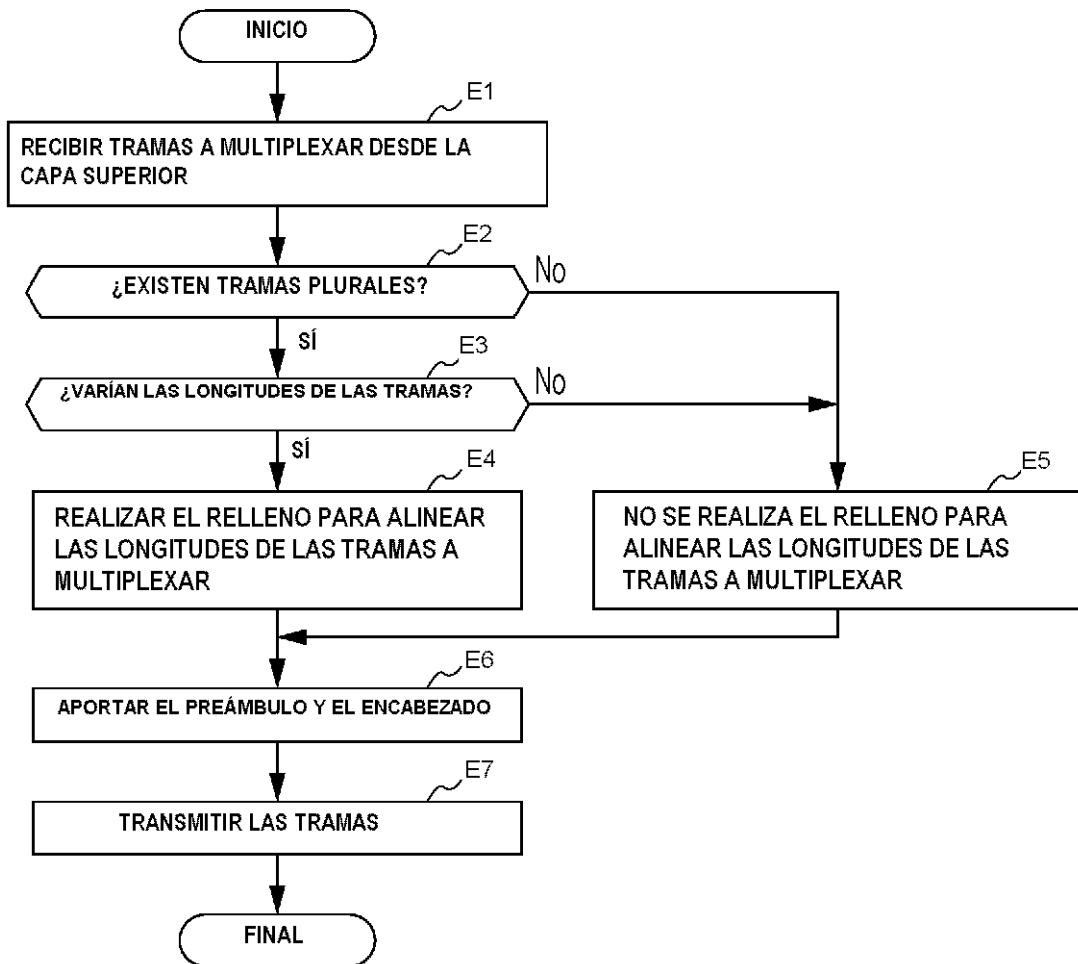


FIG. 13

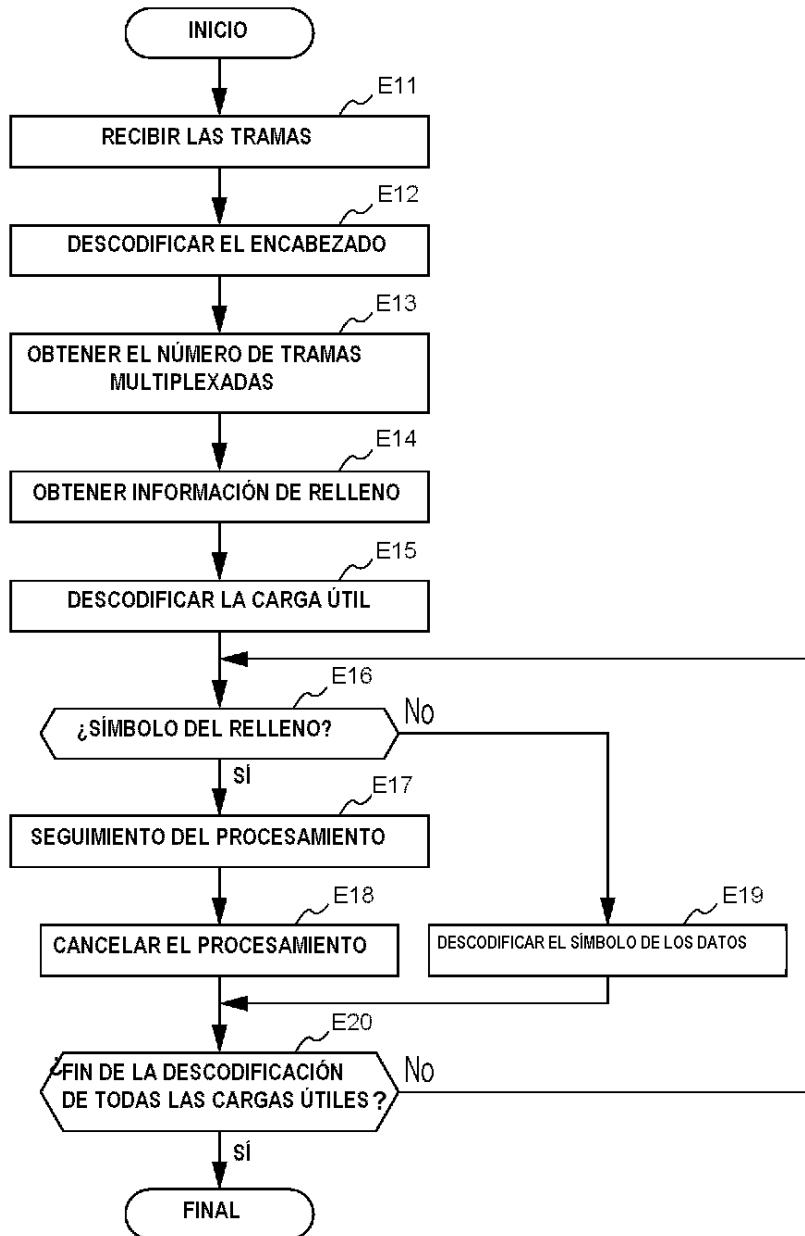


FIG. 14

