

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 025 833**

51 Int. Cl.:

H04W 74/04 (2009.01)

H04W 72/1263 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2018** **PCT/JP2018/010698**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2018** **WO18211807**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2018** **E 18802274 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025** **EP 3614780**

54 Título: **Dispositivo de comunicación y método de comunicación**

30 Prioridad:

16.05.2017 JP 2017097167

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

09.06.2025

73 Titular/es:

SONY GROUP CORPORATION (100.00%)

1-7-1 Konan, Minato-ku

Tokyo 108-0075, JP

72 Inventor/es:

TANAKA, YUSUKE;

MORIOKA, YUICHI y

YAMAURA, TOMOYA

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 025 833 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 y método de comunicación

5 **Campo técnico**

La tecnología descrita en la presente memoria descriptiva se refiere a un aparato de comunicación y a un método de comunicación que realizan una comunicación inalámbrica mediante un método multiusuario.

10 **Antecedentes de la técnica**

En una situación en la que existe una pluralidad de terminales inalámbricos, se puede implementar una comunicación eficiente mediante el uso de una comunicación multiusuario en la que la comunicación se realiza al mismo tiempo mediante multiplicación por una pluralidad de terminales. Especialmente, para realizar una comunicación multiusuario en una dirección de enlace ascendente, es necesario que los terminales inalámbricos cooperen entre sí para realizar la transmisión. Por lo tanto, por ejemplo, es concebible un método mediante el cual una estación base controle la transmisión de los terminales inalámbricos.

Por ejemplo, en una LAN inalámbrica representativa según IEEE802.11 o similar, el aumento de la velocidad de comunicación puede implementarse mediante la introducción de OFDMA (acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal) y MU-MIMO (multiusuario, múltiples entradas y múltiples salidas) (por ejemplo, consulte PTL 1).

Además, en IEEE802.11ax, en una configuración de red en la que una pluralidad de terminales inalámbricos realizan una operación de comunicación bajo el control de la estación base, una función multiusuario supone que el modo de cada terminal inalámbrico cambia a un modo multiusuario en respuesta a una trama de activación desde la estación base (por ejemplo, consulte PTL 2). En la trama de activación, se describen la información de recursos, la información del terminal de permiso de transmisión, la información del tráfico del permiso de transmisión, la información de los parámetros de comunicación, etc., que se designan desde la estación base a una pluralidad de terminales inalámbricos subordinados. A continuación, los terminales inalámbricos autorizados a realizar la transmisión mediante la trama de activación realizan la transmisión de enlace ascendente según el contenido de la descripción de la trama.

Además, se supone que la estación base emite una notificación de información relacionada con una programación de transmisión de una trama de activación a sus terminales inalámbricos subordinados, y cada terminal inalámbrico suspende temporalmente la operación de la estación base dentro de un período dentro del cual la trama de activación no se transmite (pasando a un estado de bajo consumo de energía, realizando una comunicación con alguna otra estación base conectada, buscando alguna otra estación base para conectarse).

Lista de citas

[Bibliografía de patentes]

[PTL 1]

Patente japonesa n.º 5437307

[PTL 2]

Patente japonesa abierta n.º 2017-55399

[PTL 3]

Patente japonesa abierta n.º 2014-207693

El documento US 2015/0282206 A1 describe un dispositivo de comunicación inalámbrica móvil de retransmisión que reenvía información de programación, que es transmitida por una primera estación base, a una segunda estación base.

El documento US 2013/0143583 A1 describe una célula que incluye al menos dos estaciones base, una de las cuales genera información de programación de recursos y transmite la información a un terminal inalámbrico y al menos a otra estación base en la célula.

El documento WO 2016/041205 A1 describe un sistema WLAN dúplex completo en el que se transmite una trama de activación que incluye información de programación para transmisiones hacia o por dos estaciones.

El documento US 2015/0146654 A1 describe un grupo de enlace ascendente de clientes que se activa para transmitir tramas de datos de enlace ascendente simultáneamente.

El documento US 2011/0268094 describe un método para permitir la comunicación MIMO de múltiples usuarios entre estaciones de una red, mediante el uso de tramas de sondeo.

5 **Problema técnico**

Entonces, el objeto de la tecnología descrita en la presente memoria descriptiva es proporcionar un aparato de comunicación y un método de comunicación que realicen una comunicación inalámbrica mediante un método multiusuario.

10 [Solución al problema]

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

15 [Efectos ventajosos de la invención]

Con la tecnología descrita en la presente memoria descriptiva, se pueden proporcionar un aparato de comunicación y un método de comunicación mediante los cuales la comunicación inalámbrica se realiza mediante un método multiusuario.

20 Cabe señalar que los efectos descritos en la presente memoria descriptiva son ejemplares hasta el final y los efectos de la presente descripción no se limitan a ellos. Además, la presente descripción a veces demuestra un efecto adicional además del efecto descrito anteriormente.

25 Otros objetos, características y ventajas diferentes de la tecnología descrita en la presente memoria descriptiva quedarán claros a partir de una descripción más detallada basada en la realización que se describe a continuación y en los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

30 [Figura 1]

La figura 1 es una vista que representa un ejemplo de una configuración de un sistema de comunicación inalámbrico 100.

35 [Figura 2]

La figura 2 es una vista que representa un ejemplo de una configuración de un aparato 200 de comunicación.

40 [Figura 3]

La figura 3 es una vista que representa un ejemplo de una secuencia de comunicación (ejemplo práctico 1) supuesta en la configuración de red inalámbrica representada en la figura 1.

45 [Figura 4]

La figura 4 es un diagrama de flujo (ejemplo práctico 1) que representa un procedimiento de procesamiento para permitir que una estación base realice una operación de comunicación.

50 [Figura 5]

La figura 5 es una vista que representa una modificación de la secuencia de comunicación representada en la figura 3.

55 [Figura 6]

La figura 6 es una vista que representa un ejemplo de una secuencia de comunicación (ejemplo práctico 2) supuesta en la configuración de red inalámbrica representada en la figura 1.

60 [Figura 7]

La figura 7 es un diagrama de flujo (ejemplo práctico 2) que representa un procedimiento de procesamiento para permitir que una estación base realice una operación de comunicación.

65 [Figura 8]

La figura 8 es un diagrama de flujo (ejemplo práctico 2) que representa un procedimiento de procesamiento para permitir que un terminal inalámbrico realice una operación de comunicación.

[Figura 9]

La figura 9 es una vista que representa un ejemplo de una configuración de una trama.

[Figura 10]

La figura 10 es una vista que representa un ejemplo de una configuración de una trama de activación.

[Figura 11]

La figura 11 es una vista que ejemplifica una topología de red asumida en el ejemplo práctico 1.

[Figura 12]

La figura 12 es una vista que ejemplifica una topología de red asumida en el ejemplo práctico 2.

Descripción de la realización

A continuación, se describirá en detalle una realización de la tecnología descrita en la presente memoria descriptiva con referencia a los dibujos.

En un modo de infraestructura de una LAN inalámbrica representada por IEEE802.11 o similar, un BSS (conjunto de servicios básicos) se configura desde una estación base y un terminal inalámbrico subordinado a la estación base, y un ESS (conjunto de servicios extendidos) se configura a partir de una pluralidad de BSS.

En un sistema de comunicación inalámbrica distribuido autónomo, los BSS configurados cada uno desde una estación base y un terminal inalámbrico conectado a la estación base funcionan de forma independiente entre sí. Por lo tanto, incluso si cada BSS determina un programa de comunicación multiusuario de un enlace ascendente basándose en la información del propio BSS, existe la posibilidad de que no se pueda implementar una comunicación eficiente debido a la interferencia de un BSS diferente.

Por ejemplo, en un caso donde una estación base detecta mediante su mecanismo de prevención de colisiones que se transmite una trama diferente a la misma, no transmite una trama de activación. Por lo tanto, en un caso donde la estación base tenga una relación posicional en la que se detecte una señal de un BSS diferente, existe la posibilidad de que la estación base no pueda transmitir una trama de activación según lo programado. Además, si un terminal inalámbrico subordinado suspende temporalmente su funcionamiento dentro de un período durante el cual no se transmite al mismo una trama de activación desde la estación base, incluso si la estación base transmite una trama de activación después de evitar colisiones, existe la posibilidad de que la trama de activación no sea recibida correctamente por el terminal inalámbrico.

Por ejemplo, para evitar la colisión de tramas entre los BSS, se ha propuesto un método para compartir información relacionada con el tiempo de transmisión, la frecuencia, el espacio y la potencia de transmisión de una trama, de modo que las estaciones base funcionen juntas (por ejemplo, consulte PTL 3). Sin embargo, un proceso de comunicación adicional para compartir información descrito anteriormente da lugar al problema de que se produce una sobrecarga. Además, el método para evitar colisiones mediante el intercambio de información descrito anteriormente presupone que la comunicación entre estaciones base es posible y, en otras palabras, es difícil implementar el método para evitar colisiones en un entorno en el que no es posible la comunicación entre estaciones base y se considera que el efecto del método para evitar colisiones es restrictivo.

Por lo tanto, en la presente memoria descriptiva, a continuación se propone una tecnología para compartir eficazmente información relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente entre BSS.

Una estación base transmite una trama, que incluye información relacionada con una programación de la propia estación base para transmitir una trama de activación e información relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente (inducida por la trama de activación), mediante un método mediante el cual también una estación base diferente o un terminal inalámbrico conectado a una estación base diferente pueden recibir la trama simultáneamente junto con un terminal inalámbrico subordinado de la estación base. Dado que esto hace posible que la estación base notifique también a las diferentes estaciones base la información relativa a un programa de transmisión de una trama de activación junto con un terminal inalámbrico subordinado de la estación base, se puede suprimir el consumo de un recurso de comunicación mediante la transmisión de tramas adicionales.

Además, cuando el terminal inalámbrico recibe una trama que incluye información relacionada con un programa de transmisión de una trama de activación desde una estación base diferente que no es un destino de conexión del propio

terminal inalámbrico, el terminal inalámbrico puede retransmitir la esencia de la trama a la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico según lo requiera la ocasión. Esto hace posible que las estaciones base compartan, incluso en un entorno tal que no pueda realizarse la comunicación entre las estaciones base, la información relativa a un programa de transmisión de una trama de activación entre las mismas.

Entonces, si la estación base recibe información relacionada con una programación de transmisión de una trama de activación de una trama de activación de una estación base diferente, entonces si determina una programación de una trama de activación de la propia estación base de tal modo que se evite la colisión de tramas o la transmisión de una trama de activación fuera de una programación, entonces la comunicación multiusuario de un enlace ascendente puede llevarse a cabo de manera eficiente.

Cabe señalar que, desde el punto de vista de que la comunicación multiusuario de un enlace ascendente se lleva a cabo según una programación designada por una trama de activación, puede considerarse como un ejemplo de "comunicación programada" que una pluralidad de terminales inalámbricos subordinados a una estación base realicen la comunicación multiusuario de un enlace ascendente mediante inducción mediante una trama de activación transmitida desde la estación base.

Además, la "información relacionada con la comunicación programada" incluye un programa de transmisión de una trama de activación que induce la "información programada" (es decir, la comunicación multiusuario de un enlace ascendente). La "información relacionada con la información programada" puede incluir además información relacionada con un recurso, un método de transmisión de una trama de activación, etc., para su uso en la transmisión de una trama de activación e información relacionada con la comunicación multiusuario inducida por la trama de activación. La "información relacionada con la comunicación multiusuario" aquí incluye información, por ejemplo, relacionada con un recurso, un terminal de permiso de transmisión, un tráfico de permisos de transmisión y un parámetro de comunicación que se utilizará en la comunicación multiusuario. En la siguiente descripción, la "información relacionada con la información programada" también se denomina "información de programación".

Además, la presente memoria descriptiva también propone una tecnología para compartir información mediante la cual una dirección MAC (control de acceso al medio) y un AID (identificador de asociación) relacionados con un terminal inalámbrico subordinado se asocian entre sí de antemano entre estaciones base.

En este caso, la dirección MAC es un identificador único entre todos los terminales, y el AID es un identificador único para cada BSS. Por lo general, la dirección MAC tiene una cantidad de información de 48 bits y el AID tiene una cantidad de información de 11 bits indicada por un número comprendido entre 1 y 2007. En la trama de activación, la información del terminal de permiso de transmisión se indica usando un AID (descrito a continuación).

Al compartir la información de mapeado, que asocia las direcciones MAC y los AID de los terminales inalámbricos subordinados a las estaciones base entre sí, entre las estaciones base, los AID pueden indicar la información de los terminales de permiso de transmisión incluidos en la información de programación. Esto se debe a que cada estación base puede adquirir, basándose en la información de mapeo, una dirección MAC asociada al AID de un terminal inalámbrico que no está conectado a la propia estación y puede decidir qué terminal inalámbrico realizará la comunicación multiusuario de un enlace ascendente. Al indicar la información del terminal de permiso de transmisión utilizando el AID en la información de programación, la cantidad de datos se puede reducir con respecto a la cantidad de datos en un caso donde se usa la dirección MAC.

La figura 1 representa un ejemplo de una configuración de un sistema 100 de comunicación inalámbrica al que se supone que debe aplicar la tecnología descrita en la presente memoria descriptiva. El sistema 100 de comunicación inalámbrica representado incluye un BSS 1 configurado desde una estación base (punto de acceso) AP1 y un BSS 2 configurado desde una estación base AP2. Al AP1, se conectan los terminales inalámbricos subordinados (estaciones) STA1a y STA1b. Mientras tanto, al AP2, se conectan los terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b.

A continuación, se describen dos ejemplos prácticos con referencia a la figura 1. Sin embargo, en el ejemplo práctico 1, se supone que el AP1 y el AP2 están posicionados de tal modo que se pueda recibir una señal el uno del otro. Mientras tanto, en el ejemplo práctico 2, se supone que el AP1 y el AP2 están posicionados de tal modo que no se puede recibir una señal entre sí y, además, STA1a está posicionado de tal modo que puede recibir una señal del AP2 mientras que STA2b está posicionado de tal modo que puede recibir una señal del AP1.

La figura 2 representa un ejemplo de una configuración funcional de un aparato 200 de comunicación que realiza, en los ejemplos prácticos, una operación de comunicación como una estación base o un terminal inalámbrico en un sistema 100 de comunicación inalámbrica como el representado en la figura 1 (en otras palabras, incluye una pluralidad de BSS contiguos entre sí). Debe reconocerse que una configuración básica es similar no solo en las estaciones base, sino también en los terminales inalámbricos.

El aparato 200 de comunicación está configurado a partir de una sección 201 de procesamiento de datos, una sección 202 de control, una sección 203 de comunicación y una sección 204 de fuente de alimentación. Además, la sección de comunicación 201 incluye una sección 211 de módem, una sección 212 de procesamiento de señales espaciales,

una sección 213 de estimación de canal, una sección 214 de interfaz inalámbrica (IF), una sección 215 de amplificación y una antena 216. Sin embargo, la sección 214 de interfaz inalámbrica, la sección 215 de amplificación y la antena 216 pueden formar un conjunto y configurar una rama de transmisión/recepción y la sección de comunicación 201 puede configurarse a partir de dos o más de dichas ramas de transmisión/recepción. Además, la sección 215 de amplificación tiene una función que a veces se incluye en la sección 214 de interfaz inalámbrica. Además, la antena 216 a veces se proporciona en la sección 203 de comunicación (o en el aparato 200 de comunicación) o, a veces, se conecta al exterior del aparato 200 de comunicación.

La sección 201 de procesamiento de datos genera, tras la transmisión cuando se introducen datos desde una capa superior de protocolo (no representada), un paquete para la transmisión inalámbrica a partir de los datos, ejecuta procesos tales como la adición de un encabezado para el control de MAC y la adición de un código de detección de errores y proporciona datos después de los procesos a la sección 211 de módem. Por otro lado, al recibir una entrada de la sección 211 de módem, la sección 201 de procesamiento de datos lleva a cabo un análisis de la cabecera MAC, la detección de un error de paquete, un proceso de reordenamiento, etc., y proporciona datos después de los procesos a una capa superior de protocolo de la propia sección 201 de procesamiento de datos.

La sección 202 de control realiza la entrega de información entre los componentes del aparato 200 de comunicación. Además, la sección 202 de control realiza el ajuste de parámetros en la sección 211 de módem y la sección 212 de procesamiento de señales espaciales y la programación de un paquete en la sección 201 de procesamiento de datos. Además, la sección 202 de control realiza la configuración de parámetros y el control de la potencia de transmisión de la sección 214 de interfaz inalámbrica y la sección 215 de amplificación.

Además, la sección 202 de control, en un caso donde el aparato 200 de comunicación funciona como una estación base, controla los componentes para transmitir una trama de activación para controlar el funcionamiento de la comunicación multiusuario de un enlace superior de los terminales inalámbricos subordinados. Por otro lado, la sección 202 de control, en un caso donde el aparato 200 de comunicación funciona como un terminal inalámbrico, controla los componentes para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace superior junto con un terminal inalámbrico diferente en el mismo BSS según la información descrita en la trama de activación recibida.

Especialmente, en la presente realización, la sección 202 de control controla los componentes de tal modo que pueda compartir de manera efectiva la información relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente con la estación base diferente.

En particular, la sección 202 de control, en un caso donde el aparato 200 de comunicación funciona como una estación base, determina la información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente que se llevará a cabo en el BSS del propio aparato 200 de comunicación y controla los componentes de tal modo que una trama en la que se coloca la información de programación se transmite mediante un método mediante el cual la trama puede recibirse simultáneamente por los terminales inalámbricos subordinados y también por los terminales inalámbricos de los diferentes BSS simultáneamente. Por ejemplo, en una trama en la que se coloca la información de programación, se coloca una dirección de designación que pueden recibir los terminales inalámbricos subordinados de la propia estación, la estación base diferente y los terminales inalámbricos subordinados a la estación base diferente. La trama en la que se describe la información de programación puede transmitirse como una trama independiente o puede transmitirse simultáneamente con una trama de baliza o como parte de la trama de baliza.

Por otro lado, la sección 202 de control, en un caso donde el aparato 200 de comunicación funciona como una estación base, controla los componentes para recibir información de programación desde la estación base diferente. Por ejemplo, el aparato 200 de comunicación que funciona como estación base recibe, después de transmitir información de programación del propio aparato 200 de comunicación a sus terminales inalámbricos subordinados, información de programación de la estación base diferente (mediante la cual se recibe la información de programación). Como una alternativa, el aparato 200 de comunicación que funciona como estación base primero emite una solicitud de transmisión (retransmisión) de información de programación de la estación base diferente a los terminales inalámbricos subordinados del aparato 200 de comunicación y, a continuación, recibe información de programación de la estación base diferente desde los terminales inalámbricos subordinados del aparato 200 de comunicación.

A continuación, la sección 202 de control determina la información de programación del propio aparato 200 de comunicación (es decir, una programación para transmitir una trama de activación desde el propio aparato 200 de comunicación y un recurso, un terminal de permisos de transmisión, un tráfico de permisos de transmisión, otros parámetros de comunicación, etc. para su uso en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente), tomando también la información de programación de las diferentes estaciones base (es decir, una programación según la cual la comunicación multiusuario de un enlace ascendente la lleva a cabo los terminales inalámbricos conectados a las diferentes estaciones base).

Por otro lado, la sección 202 de control, en un caso donde el aparato 200 de comunicación funciona como un terminal inalámbrico, espera la recepción de una trama de activación desde la estación base de la designación de conexión del propio aparato 200 de comunicación o pasa a un modo de ahorro de energía en respuesta a una temporización de transmisión de una trama de activación en función de la información de programación recibida desde la estación base

del destino de conexión del propio aparato 200 de comunicación. Además, la sección 202 de control, en un caso donde el aparato 200 de comunicación funciona como un terminal inalámbrico, realiza un proceso de recepción de una trama que incluye información de programación desde la estación base diferente que no es el terminal de conexión del propio aparato 200 de comunicación y controla los componentes para retransmitir la esencia de la trama a la estación base del destino de la conexión según lo exija la ocasión (por ejemplo, cuando se recibe una solicitud desde la estación base del destino de la conexión).

Además, en la presente realización, la sección 202 de control, en un caso donde el aparato 200 de comunicación funciona como una estación base, controla los componentes para compartir la información de mapeo que asocia las direcciones MAC y los AID relacionados con los terminales inalámbricos subordinados entre sí con la estación base diferente. Por ejemplo, la sección 202 de control controla los componentes de tal modo que una trama que incluye información de mapeo pueda intercambiarse entre las estaciones base. Al compartir la información que asocia las direcciones MAC y los AID de los terminales inalámbricos subordinados de las estaciones base entre las estaciones base, la información de los terminales de permiso de transmisión que se va a incluir en la información de programación puede indicarse mediante sus AID y, como resultado, se puede reducir la cantidad de datos de la cantidad de información de programación (descrita anteriormente).

La sección 211 de módem realiza, tras la transmisión, procesos de codificación, intercalación y modulación sobre la base de los métodos de codificación y modulación establecidos por la sección 202 de control para los datos de entrada desde la sección 201 de procesamiento de datos para generar un flujo de símbolos de datos y proporciona el flujo de símbolos de datos a la sección 212 de procesamiento de señales espaciales. Por otro lado, tras la recepción, la sección 211 de módem realiza procesos inversos a los de la transmisión, es decir, procesos de demodulación, desintercalación y decodificación, para una entrada desde la sección 212 de procesamiento de señales espaciales sobre la base de los métodos de codificación y modulación establecidos por la sección 201 de control y proporciona datos a la sección 201 de procesamiento de datos y a la sección 202 de control.

La sección 212 de procesamiento de señales espaciales realiza, tras la transmisión, el procesamiento de señales previsto para separar el espacio de una entrada de la sección 211 de módem según lo exija la ocasión y proporciona uno o más flujos de símbolos de transmisión resultantes a las secciones de interfaz inalámbrica 214 respectivas. Por otro lado, tras la recepción, la sección 212 de procesamiento de señales espaciales realiza el procesamiento de señales para los flujos de símbolos de recepción introducidos respectivamente desde las secciones de interfaz inalámbrica 214, realiza la separación espacial de los flujos según lo requiera la ocasión y proporciona los resultados de la separación de espacios a la sección 211 de módem.

La sección 213 de estimación de canal calcula la información compleja de ganancia de canal de la trayectoria de propagación a partir de la parte de preámbulo y la parte de señal de entrenamiento de las señales de entrada desde las secciones de interfaz inalámbrica 214. A continuación, la información de ganancia de canal compleja calculada se utiliza para un proceso de demodulación por la sección 211 de módem y un proceso espacial por la sección 212 de procesamiento de señales espaciales a través de la sección 202 de control.

La sección 214 de interfaz inalámbrica convierte, tras la transmisión, una entrada de la sección 212 de procesamiento de señales espaciales en una señal analógica, lleva a cabo el filtrado y la conversión ascendente a una frecuencia portadora y envía el resultado de la conversión ascendente a la antena 216 o a la sección 215 de amplificación. Por otro lado, tras la recepción, la sección 214 de interfaz inalámbrica lleva a cabo procesos inversos a los de la transmisión, tales como la conversión descendente y la conversión en una señal digital para una entrada desde la antena 216 o la sección 215 de amplificación (señal de recepción de la frecuencia portadora) y proporciona los datos resultantes a la sección 212 de procesamiento de señales espaciales y a la sección 213 de estimación de canal.

La sección 215 de amplificación amplifica, tras la transmisión, una señal analógica introducida desde la sección 214 de interfaz inalámbrica a una potencia predeterminada y envía la señal analógica amplificada a la antena 216. Por otro lado, tras la recepción, la sección 215 de amplificación realiza una amplificación de bajo nivel de ruido de una señal de recepción introducida desde la antena 216 a una potencia predeterminada y, a continuación, envía la señal resultante a la sección 214 de interfaz inalámbrica. Al menos una de las funciones tras la transmisión o la función tras la recepción de la sección 215 de amplificación se incluye a veces en la sección 214 de interfaz inalámbrica.

La sección 204 de fuente de alimentación está configurada a partir de una fuente de alimentación fija, tal como una fuente de alimentación de batería o una fuente de alimentación comercial, y suministra energía de accionamiento a los componentes del aparato 200 de comunicación.

Cabe señalar que, aunque el aparato 200 de comunicación puede incluir además un módulo de función además de los representados en la figura 2, dado que esto no tiene una relación directa con la tecnología descrita en la presente memoria descriptiva, se omiten la ilustración y la descripción de la misma.

A continuación, se describen los ejemplos prácticos (1) y (2) del sistema 100 de comunicación inalámbrica al que se aplica la tecnología descrita en la presente memoria descriptiva.

(1) En una situación en la que las estaciones base pueden recibir una señal entre sí, cualquier estación base transmite una trama, que incluye información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente (un programa de transmisión de una trama de activación o similar), mediante un método mediante el cual los terminales inalámbricos subordinados a la estación base y los terminales inalámbricos de un BSS diferente pueden recibir la trama.

(2) En una situación en la que las estaciones base no pueden recibir una señal entre sí, un terminal inalámbrico subordinado retransmite una trama que incluye información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente a un terminal inalámbrico de un BSS diferente.

Ejemplo práctico 1

En el ejemplo práctico 1, en una situación en la que las estaciones base pueden recibir una señal entre sí, una trama que incluye información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente se transmite mediante un método mediante el cual la trama puede ser recibida por un terminal inalámbrico subordinado y un terminal inalámbrico de un BSS diferente.

La figura 11 ejemplifica una topología de red supuesta en el ejemplo práctico 1. El AP2 existe en una cobertura 1102 de señal de AP2 y también el AP1 existe en la cobertura 1102 de señal del AP2, y el AP1 y el AP2 pueden recibir directamente una trama de transmisión entre sí. Debe observarse que el AP1 y el AP2 también existen en una cobertura 1103 de señal de la STA1a.

La figura 3 representa un ejemplo de una secuencia de comunicación supuesta en la configuración de red inalámbrica representada en la figura 1. Debe observarse que el eje de abscisa de la figura 1 es un eje temporal, y un rectángulo en blanco en cada eje indica una trama transmitida desde el aparato de comunicación aplicable en el momento correspondiente a una posición en el eje de la abscisa y la punta de una flecha de una línea continua que se extiende en una dirección vertical desde una trama es un destino de transmisión (destino de llegada) de la trama. Además, un paralelogramo en cada eje indica un tiempo de espera aleatorio (retroceso) mediante un mecanismo de prevención de colisiones del aparato de comunicación aplicable. Además, un rectángulo gris en cada eje indica que el aparato de comunicación aplicable está en un estado en el que suspende temporalmente su función en un BSS al que pertenece durante un período indicado por el rectángulo (modo de ahorro de energía).

Antes de que se inicie la secuencia de comunicación representada en la figura 3, el AP1 y el AP2 pueden llevar a cabo individualmente, con los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b y los terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b, respectivamente, una secuencia de confirmación para confirmar si cada terminal inalámbrico subordinado está listo o no para la recepción de una trama que incluye información relacionada con la comunicación programada. Además, la secuencia de confirmación puede transmitirse no entre cada uno de los AP y cada STA subordinada, sino entre el AP1 y el AP2.

El AP1 determina hacer que sus propios terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b utilicen la comunicación multiusuario de un enlace ascendente para la transmisión y determina la información de programación, incluida la información relacionada con un programa de transmisión de una trama de activación para inducir dicha transmisión. El AP1 puede determinar, como información de programación, además de una programación de transmisión de una trama de activación, información relacionada con un método de transmisión de una trama de transmisión, tal como una frecuencia de transmisión, una potencia de transmisión, un método de codificación modulante o un nivel de interferencia permitido que se utilizará para la transmisión de la trama de activación. Además, el AP1 puede determinar adicionalmente la información relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente para que sea inducida por una trama de activación (un recurso, terminales de permiso de transmisión, un tráfico de permisos de transmisión, otros parámetros de comunicación, etc., para su uso en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente) e incluir la información en la información de programación.

A continuación, el AP1 transmite la información de programación determinada por sí mismo en una trama que puede ser recibida no solo por los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b, sino también por la estación base diferente AP2. Esta trama de transmisión puede incluir una dirección de las direcciones de origen y destino de transmisión que indican que la trama de transmisión está destinada no solo a los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b, sino también a las diferentes estaciones base AP2.

El AP1 puede transmitir una trama de transmisión que incluye información de programación simultáneamente con una trama de baliza o puede transmitir la trama de transmisión como parte de la trama de baliza. La trama de baliza en este último caso puede incluir una bandera que indique que incluye información de programación.

Como alternativa, se puede proporcionar una nueva trama "Programación" destinado a la transmisión de la información de programación. En la figura 3, para facilitar la descripción, la información de programación se transmite utilizando la trama de programación recientemente proporcionada. En este caso, el AP1 puede formar la propia trama de programación para incluir una dirección de destino que pueda ser recibida por la estación base AP2 diferente junto

con los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b, de modo que la trama de programación incluya solo una dirección de origen de transmisión como información de dirección.

En el caso de que la trama de programación se proporcione recientemente, el AP1 puede transmitir la trama de programación en varios momentos. El AP1 puede transmitir la trama de programación utilizando un intervalo de transmisión asignado al mismo por adelantado o puede transmitir la trama de programación mediante acceso aleatorio. En este último caso, el AP1 establece primero el tiempo de espera aleatorio (retroceso) mediante el mecanismo de prevención de colisiones y, a continuación, transmite la trama programada (en la figura 3, no se representa dicho retroceso).

Además, el AP1 puede transmitir una trama de programación en respuesta a la recepción de una trama de solicitud para solicitar información de programación desde la estación base AP2 diferente (en la figura 3, no se representa dicha trama de solicitud).

Como alternativa, el AP1 puede recibir una trama de programación del AP2 después de transmitir una trama de programación a los terminales inalámbricos STA1a y STA1b conectados al propio AP1. Por el contrario, el AP2 también puede transmitir una trama de programación desde el propio AP2 en respuesta a la recepción de una trama de programación desde la estación base AP1 diferente.

Además, cualquiera que sea la forma descrita anteriormente que utilice el AP1 para transmitir información de programación, la información de programación puede incluir además información relacionada con una programación de transmisión o un método de transmisión de una trama de activación e información relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente (una frecuencia de transmisión, una potencia de transmisión, un método de codificación por modulación, un nivel de interferencia permitido, información de terminal de permiso de transmisión, información de tráfico de permisos de transmisión, parámetros de comunicación, etc.) en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente).

Por otro lado, si el AP2 recibe información de programación desde la estación base vecina AP1, entonces determina la información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el BSS 2 basándose en la información de programación del AP1 y en la diferente información que tiene el propio AP2. La información diferente que tiene el propio AP2 puede ser, por ejemplo, un atributo, un estado de memoria intermedia, un estado de recurso de comunicación, un resultado de comunicación anterior, etc., de sus terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b. Además, la información de programación determinada por el AP2 puede incluir un programa de transmisión de una trama de activación para provocar la transmisión mediante comunicación multiusuario de un enlace ascendente que se inducirá en los terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b, información relacionada con una frecuencia de transmisión, una potencia de transmisión, un método de codificación por modulación, un nivel de interferencia permitido, etc., que se utilizará para la transmisión de la trama de activación e información relacionada con un recurso, terminales de permiso de transmisión, tráfico de permisos de transmisión y otros parámetros de comunicaciones que se utilizarán en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente inducido por la trama de activación. A continuación, el AP2 transmite información de programación en una trama que puede ser recibida por las diferentes estaciones base AP1 junto con sus terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b mediante un método similar al del AP1 (descrito anteriormente).

A continuación, el AP1 y el AP2 transmiten, sobre la base de los programas de transmisión determinados por ellos mismos, una trama de activación a sus terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b, y STA2a y STA2b para inducir una serie de comunicaciones multiusuario de un enlace ascendente en cada BSS.

Cada uno de los terminales inalámbricos STA1a y STA1b, y STA2a y STA2b puede establecer, basándose en la información de programación recibida desde la estación base AP1 o AP2 del destino de conexión del propio terminal inalámbrico, un período dentro del cual la operación de la estación base AP1 o AP2 se suspenderá temporalmente durante un período (modo de ahorro de energía) hasta que llegue la temporización de transmisión de una trama de activación desde la estación base del destino de conexión. El terminal inalámbrico puede pasar a un estado de ahorro de energía durante un período de suspensión temporal o puede realizar una comunicación con la estación base diferente conectada al mismo utilizando el período o bien puede buscar una estación base diferente para conectarse.

Haciendo referencia a la figura 3, si el AP1 determina la información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el BSS del propio API, entonces transmite una trama de programación en la que la información de programación determinada por el propio AP1 se coloca en el tiempo T1. La información de programación incluye información relacionada con una programación o un método de transmisión del AP1 para transmitir una trama de activación a sus terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b y un recurso, un terminal de permiso de transmisión, un tráfico de permiso de transmisión, otros parámetros de comunicación, etc. para ser utilizados en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente por parte del STA1a y el STA1b. Esta trama programada es recibida por las diferentes estaciones base AP2 junto con los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b del AP1. La trama programada puede transmitirse simultáneamente con una trama de baliza o puede ser parte de la trama de baliza. La trama de baliza en este último caso puede incluir una bandera que indique que incluye información de programación.

Si los terminales inalámbricos STA1a y STA1b captan un programa de transmisión de una trama de activación del AP1 sobre la base de la información de programación recibida del AP1, entonces se suspenden temporalmente durante un período hasta el tiempo T3, es decir, el tiempo de transmisión de una siguiente trama de activación del AP1.

Mientras tanto, la estación base AP2 determina, basándose en la información de programación recibida desde el AP1 y en otra información de la que disponga el propio AP2, la información de programación de la propia estación base AP2, tal como una programación de la propia estación para transmitir una trama de activación a sus terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b, y un recurso, un terminal de permiso de transmisión, un tráfico de permisos de transmisión, otros parámetros de comunicación, etc., para su uso en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente por parte de STA2a y STA2b. La otra información que tiene el propio AP2 puede ser, por ejemplo, un atributo, un estado de memoria intermedia, un estado de recurso de comunicación, un resultado de comunicación anterior, etc., de los terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b del AP2.

Después, en el tiempo T2, el AP2 transmite una trama de programación en la que se coloca la información de programación determinada por el propio AP2. Esta trama programada es recibida por las diferentes estaciones base AP1 junto con los terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b del AP2. La trama programada se transmite simultáneamente con una trama de baliza o puede ser parte de la trama de baliza. La trama de baliza en este último caso puede incluir una bandera que indique que incluye información de programación.

El AP1 recibe la información de programación del AP2 después de transmitir la trama de programación que incluye la información de programación del propio AP1 desde la propia estación a sus terminales inalámbricos subordinados. Dicho de otro modo, el AP2 transmite información de programación a los terminales inalámbricos subordinados del propio AP2 después de recibir información de programación desde la estación base AP1 diferente.

Si los terminales inalámbricos STA2a y STA2b captan el programa de transmisión de una trama de activación del AP2 basándose en la información de programación recibida del AP2, entonces se suspenden temporalmente durante un período hasta el tiempo T5, es decir, el tiempo de transmisión de una siguiente trama de activación del AP2.

Además, el AP1 puede determinar, basándose en la información de programación recibida de las diferentes estaciones base AP2 y otra información de la que disponga el propio AP1, la información de programación del propio AP1, tal como un programa para transmitir una trama de activación a sus terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b después de esto, y un recurso, terminales de permiso de transmisión, un tráfico de permisos de transmisión, otros parámetros de comunicación, etc., para su uso en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente por parte de la STA1a y la STA1b. La otra información que tiene el propio AP1 puede ser, por ejemplo, un atributo, un estado de memoria intermedia, un estado de recurso de comunicación, un resultado de comunicación anterior, etc., de sus terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b.

En el BSS 1, cuando llega el tiempo T3, es decir, una temporización de transmisión de una trama de activación designada por la trama programada transmitida en el momento T1, el AP1 primero establece un tiempo de espera aleatorio (retroceso) mediante el mecanismo de prevención de colisiones y, a continuación, transmite una trama de activación "Activación". Esta trama de activación incluye información para dar permiso de transmisión a los terminales inalámbricos STA1a y STA1b.

En un caso donde la STA1a y la STA1b se suspenden temporalmente, cuando se acerca la temporización de transmisión de una trama de activación desde el AP1, restablecen el funcionamiento normal y reciben la trama de activación desde el AP1. A continuación, la STA1a y la STA1b transmiten simultáneamente una trama "Trama" al AP1 en el tiempo T4 designado por la trama de activación para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente. Cuando el AP1 recibe las tramas de los terminales inalámbricos STA1a y STA1b, devuelve una trama de respuesta de confirmación "M-BA (Multi-STA BlockAck)".

También en el BSS 2, cuando llega el tiempo T5, es decir, el tiempo de transmisión de una trama de activación designada por la trama programada transmitida en el momento T2 desde el AP2, el AP2 primero establece un tiempo de espera aleatorio (retroceso) mediante el mecanismo de prevención de colisiones y, a continuación, transmite una trama de activación "Activación". Esta trama de activación incluye información para dar permiso de transmisión a los terminales inalámbricos STA2a y STA2b.

En un caso donde STA2a y la STA2b se suspenden temporalmente, cuando se acerca la temporización de transmisión de una trama de activación desde el AP2, restablecen el funcionamiento normal y reciben la trama de activación desde el AP2. A continuación, la STA2a y la STA2b transmiten simultáneamente una trama "Trama" al AP2 en el tiempo T6 designado por la trama de activación para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente. En respuesta a esto, se transmite una trama de respuesta de confirmación "M-BA" desde el AP2.

Posteriormente, en cada BSS, la transmisión de una trama de programación y una trama de activación desde una estación base y la comunicación multiusuario de un enlace ascendente por terminales inalámbricos subordinados se llevan a cabo de forma repetitiva mediante una secuencia de comunicación similar a la descrita anteriormente.

5 La figura 4 representa un procedimiento de procesamiento para permitir que una estación base en el presente ejemplo práctico realice una operación de comunicación en forma de un diagrama de flujo. Este procedimiento de procesamiento se lleva a cabo principalmente, por ejemplo, mediante la sección 202 de control del aparato 200 de comunicación (que funciona como una estación base) representado en la figura 2.

10 En un caso donde la estación base vaya a llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en un BSS de la propia estación base (Sí en la etapa S401), comprueba si una trama programada se recibe o no con éxito desde una estación base diferente (etapa S402). Por otro lado, en un caso donde la estación base no vaya a llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente (No en la etapa S401), finaliza el presente procesamiento omitiendo todos los procesos subsiguientes.

15 A continuación, en un caso donde se reciba con éxito una trama programada desde una estación base diferente (Sí en la etapa S402), la estación base determina, basándose en la información de programación de la estación base diferente y otra información de la que disponga la propia estación base, la información de programación para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el BSS de la propia estación base (etapa S403).

20 Por otro lado, en un caso donde no se reciba satisfactoriamente una trama programada desde la estación base diferente (No en la etapa S402), la estación base determina la información de programación para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el BSS de la propia estación base basándose en la otra información que tiene la propia estación base (etapa S405).

25 En las etapas S403 y S405, la estación base determina, como información de programación, una programación para transmitir una trama de activación a sus terminales inalámbricos subordinados, e información relacionada con una frecuencia de transmisión, una potencia de transmisión, un método de codificación por modulación, un nivel de interferencia permitido, etc., que se utilizará para la transmisión de la trama de activación, e información sobre un recurso, un terminal de permiso de transmisión, un tráfico de permisos de transmisión, otros parámetros de comunicación, etc., para su uso en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente para ser inducido por la trama de activación.

30 A continuación, la estación base transmite la información de programación determinada en la etapa S403 o S405 mediante un método mediante el cual la información de programación también puede ser recibida por la estación base diferente simultáneamente con sus terminales inalámbricos subordinados (etapa S404) y, a continuación, finaliza el presente procesamiento.

35 En la etapa S404, la estación base transmite una trama en la que se coloca la información de programación y que incluye direcciones de destino que pueden recibirse, por ejemplo, por sus terminales inalámbricos subordinados, la estación base diferente y los terminales inalámbricos conectados a la estación base diferente. Además, la estación base transmite una trama de programación que incluye la información de programación simultáneamente con una trama de baliza, o la información de programación puede transmitirse como parte de la trama de baliza. La trama de baliza en este último caso puede incluir una bandera que indique que incluye información de programación.

40 Después de que la estación base lleve a cabo la operación de comunicación mediante un procedimiento de procesamiento tal como se representa en la figura 4, transmite una trama de activación según la información de programación determinada. Además, cada uno de los terminales inalámbricos subordinados de la estación base recibe una trama de activación desde la estación base según la información de programación recibida y, además, los terminales inalámbricos entre los que la trama de activación permite la transmisión llevan a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente a la estación base (véase la figura 3).

45 La figura 5 representa una modificación de la secuencia de comunicación representada en la figura 3. Debe observarse que esta es una secuencia de comunicación que presupone que se lleva a cabo mediante la configuración de red inalámbrica representada en la figura 1. Además, en la figura 5, el eje de la abscisa es un eje temporal, y el método de descripción de una trama en cada eje, el tiempo de espera, un estado de suspensión temporal, etc., es similar al del ejemplo de la secuencia de comunicación representada en la figura 3.

50 Antes de que se inicie la secuencia de comunicación representada en la figura 5, el AP1 y el AP2 pueden llevar a cabo una secuencia de confirmación para confirmar si sus terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b, y STA2a y STA2b están listos para la recepción de una trama que incluye información relacionada con la comunicación programada, respectivamente. Además, esta secuencia de confirmación puede llevarse a cabo no entre cada AP y cada STA subordinada, sino entre el AP1 y el AP2.

60 En la secuencia de comunicación representada en la figura 5, cada estación base AP transmite, después de compartir información para asociar una pluralidad de tipos de identificadores de cada terminal inalámbrico subordinado STA a

la estación base diferente, una trama de programación que incluye información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente mediante un método mediante el cual los terminales subordinados e inalámbricos del otro BSS pueden recibir la trama de programación simultáneamente.

El AP1 transmite información de mapeo que puede asociar identificadores de los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b conectados al propio AP1, que son únicos entre todos los terminales, e identificadores restrictivos que son efectivos solo en el estado conectado a los mismos de los terminales inalámbricos STA1a y STA1b al AP2. Los identificadores comunes entre todos los terminales en este caso pueden ser direcciones MAC. Además, los identificadores restrictivos que son efectivos solo en el estado conectado pueden ser identificadores AID, cada uno de los cuales es único para cada BSS. Normalmente, mientras que una dirección MAC tiene una cantidad de información de 48 bits, un AID tiene una cantidad de información de 11 bits indicada por un número del 1 al 2007 y tiene un tamaño de datos más pequeño que la dirección MAC. El AP1 puede actualizar la información de mapeo cada vez que una nueva STA se conecta al BSS del propio AP1 y transmitir la información de mapeo al AP2. Además, el AP2 transmite al AP1 información de los identificadores exclusivos y los identificadores restrictivos de los terminales inalámbricos STA2a y STA2b conectados al propio AP2. Cabe señalar que el AP1 y el AP2 pueden actualizar la información de mapeo cada vez que una nueva STA se conecte al BSS de cualquiera de los propios AP1 y AP2 y transmitirse la información de mapeo actualizada entre sí.

Haciendo referencia a la figura 5, en el instante T11, el AP1 transmite al AP2 una trama "MAPEO" que incluye una información de mapeo que asocia los identificadores de los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b conectados al propio AP1, que son únicos entre todos los terminales, e identificadores restrictivos que solo son efectivos en el estado conectado a los mismos de los terminales inalámbricos STA1a y STA1b. Además, en el tiempo T12, el AP2 transmite al AP1 una trama "MAPEO" que incluye información de mapeo que puede asociar los identificadores de los terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b conectados al propio AP2, que son únicos entre todos los terminales, e identificadores restrictivos que solo son efectivos en el estado conectado al mismo de los terminales inalámbricos STA2a y STA2b. Esto hace posible que el AP1 y el AP2 compartan entre ellos la información que asocia las direcciones MAC y los AID de los terminales inalámbricos subordinados a ellos. Como resultado, el AP1 puede discriminar cada dirección MAC de los AID de los terminales inalámbricos STA2a y STA2b conectados a la estación base diferente AP2. De manera similar, el AP2 puede discriminar cada dirección MAC de los AID de los terminales inalámbricos STA1a y STA1b conectados a la estación base AP1 diferente.

Posteriormente, si el AP1 determina, basándose en la información que tiene el propio AP1, la información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el BSS 1 del propio AP1, entonces transmite la información de programación como una trama de programación en la que la información de programación determinada por el propio AP1 en el tiempo T13 se coloca como una trama de programación. Esta trama programada es recibida por las diferentes estaciones base AP2 junto con los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b. La trama programada se transmite simultáneamente con una trama de baliza o puede ser parte de la trama de baliza. En la trama de baliza, en este último caso, se puede incluir una bandera que indique que incluye información de programación.

La información de programación transmitida por la trama de programación incluye información relacionada con una programación de transmisión y un método de transmisión de una trama de activación a los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b del AP1 desde el AP1 y un recurso, un terminal de permiso de transmisión, un tráfico de permisos de transmisión, otros parámetros de comunicación, etc., para ser utilizados en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente por parte del STA1a y el STA1b. En este caso, el terminal de permiso de transmisión se puede indicar utilizando un AID, y la cantidad de datos de la información de programación se puede reducir con respecto a la cantidad de datos en el caso de que se utilice una dirección MAC.

Si los terminales inalámbricos STA1a y STA1b captan el programa de transmisión de la trama de activación del AP1 basándose en la información de programación recibida desde el AP1, entonces se suspenden temporalmente durante un período hasta el tiempo T15, es decir, el tiempo de transmisión de una trama de activación siguiente.

Mientras tanto, la estación base AP2 determina la información de programación de la propia estación base AP2 basándose en la información de programación recibida desde el AP1 y otra información de la que disponga el propio AP2. La otra información que tiene el propio AP2 puede ser, por ejemplo, un atributo, un estado de memoria intermedia, un estado de recurso de comunicación, un resultado de comunicación anterior, etc., de los terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b del AP2. Aunque la información de programación recibida del AP1 indica que un terminal de permiso de transmisión usa un AID, el AP2 puede decidir la dirección MAC del terminal de permiso de transmisión basándose en la información de mapeo compartida anteriormente con el AP1 y adquirir la información de comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el lado del AP1. Además, aunque el AP2 determina una programación para transmitir una trama de activación a los terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b desde el propio AP2 como información de programación, un recurso, un terminal de permiso de transmisión, un tráfico de permisos de transmisión, otros parámetros de comunicación, etc. para su uso en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente por parte del STA2a y el STA2b, indica que el terminal de permiso de transmisión usa su AID (igual que el anterior).

A continuación, AP2 transmite la información de programación determinada por el propio AP2 como una trama de programación en el tiempo T14. Esta trama programada es recibida por las diferentes estaciones base AP1 junto con los terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b. La trama programada puede transmitirse simultáneamente con una trama de baliza o puede ser parte de la trama de baliza. La trama de baliza en este último caso puede incluir una bandera que indique que incluye información de programación.

Cuando los terminales inalámbricos STA2a y STA2b captan el programa de transmisión de una trama de activación de AP2 basándose en la información de programación recibida desde el AP2, se suspende temporalmente durante un período hasta el tiempo T17, que es el tiempo de transmisión de una trama de activación siguiente.

Además, la estación base AP1 determina la información de programación de la propia estación base AP1 basándose en la información de programación recibida desde el AP2 y otra información de la que disponga el propio AP1. La otra información que tiene el propio AP1 puede ser, por ejemplo, un atributo, un estado de memoria intermedia, un estado de recurso de comunicación, un resultado de comunicación anterior, etc., de sus terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b. Aunque, en la información de programación recibida desde el AP2, se indica un terminal de permiso de transmisión utilizando un AID, el AP1 puede decidir la dirección MAC del terminal de permiso de transmisión basándose en la información de mapeo compartida previamente con el AP2 y adquirir información de comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el lado del AP2.

En el lado del BSS 1, cuando llega el tiempo T15, es decir, una temporización de transmisión de una trama de activación designada por la trama programada transmitida en el momento T13, el AP1 establece un tiempo de espera aleatorio (retroceso) mediante el mecanismo de prevención de colisiones y, a continuación, transmite una trama de activación. Esta trama de activación incluye información para permitir la transmisión de los terminales inalámbricos STA1a y STA1b.

En un caso donde la STA1a y la STA1b están en suspensión temporal, cuando se acerca la temporización de transmisión de una trama de activación desde el AP1, vuelven al funcionamiento normal y reciben una trama de activación desde el AP1. Después, en el tiempo T16 designado por la trama de activación, la STA1a y la STA1b transmiten simultáneamente una trama "Trama" al AP1 para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente. Cuando el AP1 recibe una trama de cada uno de los terminales inalámbricos STA1a y STA1b, devuelve una trama de respuesta de confirmación "M-BA".

También en el BSS 2, cuando llega el tiempo T17, es decir, una temporización de transmisión de una trama de activación designada por la trama programada transmitida en el tiempo T14 desde el AP2, después de que el mecanismo de prevención de colisiones establezca un tiempo de espera aleatorio (retroceso), se transmite una trama de activación "Activación".

En un caso donde la STA2a y la STA2b están en suspensión temporal, cuando se acerca la temporización de transmisión de una trama de activación desde el AP2, vuelven al funcionamiento normal y reciben la trama de activación desde el AP2. A continuación, la STA2a y la STA2b transmiten simultáneamente una trama "Trama" al AP2 para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el tiempo T6 designado por la trama de activación. En respuesta a esto, se devuelve una trama de respuesta de confirmación "M-BA" desde el AP2.

Posteriormente, cada BSS lleva a cabo de forma repetitiva la transmisión de una trama programada y una activación desde la estación base y la comunicación multiusuario de un enlace ascendente mediante los terminales inalámbricos subordinados en una secuencia de comunicación similar a la descrita anteriormente.

Según las secuencias de comunicación representadas en las figuras 3 y 5, al transmitir información de programación mediante un método mediante el cual AP1 y AP2 pueden recibirla mutuamente, es posible que compartan información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente entre sí. Como resultado, el AP1 y el AP2 pueden evitar la colisión de tramas de activación o la transmisión de una trama de activación fuera de una programación.

Además, cada AP transmite información de programación que incluye información relacionada con la transmisión de una trama de activación y, de este modo, se puede evitar que la trama de activación no sea recibida por ninguna STA, incluso si se establece un período durante el cual las STA subordinadas de los AP suspenden temporalmente su operación. Además, cada STA puede suspender temporalmente la operación para reducir el consumo de energía durante un período hasta que se acerque la temporización de transmisión de una trama de activación y puede recibir una trama de activación con certeza para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente.

Además, cuando el AP1 y el AP2 comparten información relacionada con recursos tales como una frecuencia de transmisión, una potencia de transmisión, un método de codificación por modulación, un nivel de interferencia permitido, etc., para su uso en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente por parte del AP1 y el AP2, se puede implementar la comunicación simultánea en diferentes frecuencias o la comunicación simultánea basada en la reutilización del espacio y la comunicación se puede realizar de manera eficiente.

Ejemplo práctico 2

En el ejemplo práctico 2, en una situación en la que las estaciones base no pueden recibir una señal entre ellas, un terminal inalámbrico subordinado retransmite una trama que incluye información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente a un terminal inalámbrico de un BSS diferente.

La figura 12 ejemplifica una topología de red supuesta en el ejemplo práctico 2. El AP2 no existe en un alcance de señal 1201 del AP1 y el AP1 tampoco existe en un alcance de señal 1202 del AP2, y el AP1 y el AP2 no reciben directamente una trama de transmisión entre sí. Sin embargo, tanto el AP1 como el AP2 existen en una cobertura de señal 1203 de la STA1a, y el AP1 puede recibir información de programación del AP2 a través de la retransmisión de la STA1a subordinada del mismo. Además, aunque no se representan, el AP1 y el AP2 existen en una cobertura de señal del STA2b, y el AP2 puede recibir información de programación del AP1 mediante la retransmisión de la STA2b subordinada del mismo.

La figura 6 representa un ejemplo de una secuencia de comunicación supuesta en la configuración de red inalámbrica representada en la figura 1. Debe observarse que el eje de abscisas de la figura 6 es un eje temporal, y el método de notación de una trama, un tiempo de espera, un estado de suspensión temporal, etc. en cada eje es similar al del ejemplo de una secuencia de comunicación representada en la figura 3.

Antes de que se inicie la secuencia de comunicación representada en la figura 6, el AP1 y el AP2 pueden llevar a cabo individualmente, con los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b y los terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b, respectivamente, una secuencia de confirmación para confirmar si cada terminal inalámbrico subordinado está listo o no para la recepción de una trama que incluye información relacionada con la comunicación programada. Además, la secuencia de confirmación puede transmitirse no entre cada uno de los AP y cada STA subordinada, sino entre el AP1 y el AP2.

Si el AP1 determina la información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el BSS del propio AP1, entonces transmite la información de programación determinada por el propio AP1 en el tiempo T21 como una trama de programación, de manera similar a como en el ejemplo práctico 1. Esta trama programada es recibida por los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b del AP1. Sin embargo, aunque esta trama programada no es recibida por la estación base AP2 diferente, es recibida por el terminal inalámbrico STA2b subordinado al AP2. La trama programada se transmite simultáneamente con una trama de baliza o puede ser parte de la trama de baliza. La trama de baliza en este último caso puede incluir una bandera que indique que incluye información de programación.

Si los terminales inalámbricos STA1a y STA1b captan un programa de transmisión de una trama de activación del AP1 sobre la base de la información de programación recibida desde el AP1, entonces se suspenden temporalmente durante un período hasta el tiempo T23, es decir, el tiempo de transmisión de una siguiente trama de activación del AP1.

Mientras tanto, el STA2b transmite información de retransmisión que incluye información similar a la información de programación recibida desde la estación base AP1 distinta de cualquier destino de conexión como una trama "Retransmisión" al AP2 al que está conectada la propia STA2b. La STA2b puede transmitir esta trama de retransmisión después de que transcurra un período de tiempo fijo después de completar la recepción de la información de programación desde el AP1.

El AP2 determina, basándose en la información de programación asociada al lado del BSS 1 recibida del STA2b subordinado (es decir, relacionada por el STA2b) y otra información de la que disponga el propio AP2, la información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente con sus terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b.

A continuación, el AP2 transmite una trama de programación que incluye la información de programación determinada por el propio AP2 en el tiempo T22. Esta trama programada es recibida por los terminales inalámbricos subordinados STA2a y STA2b del AP2. Sin embargo, aunque esta trama programada no es recibida por la estación base AP1 diferente, es recibida por el terminal inalámbrico STA1a subordinado al AP1.

Si los terminales inalámbricos STA2a y STA2b captan un programa de transmisión de una trama de activación del AP2 basándose en la información de programación recibida desde el AP2, entonces se suspenden temporalmente durante un período hasta el tiempo T25, es decir, un tiempo de transmisión de una trama de activación siguiente.

Además, la STA1a transmite información de retransmisión que incluye información similar a la información de programación recibida desde la estación base AP2 distinta de cualquier destino de conexión como una trama de retransmisión al AP1 al que ella misma está conectada. La STA1a puede transmitir esta información de retransmisión después de que transcurra un período de tiempo fijo después de completar la recepción de la información de programación desde el AP2.

El AP1 puede determinar, basándose en la información de programación asociada al lado del BSS 2 recibida desde la STA1a subordinada (es decir, retransmitida por la STA1a) y otra información de la que disponga el propio AP1, la información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente a los terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA1b después de esto.

En el BSS 1, cuando llega el tiempo T23, es decir, una temporización de transmisión de una trama de activación designada por la trama programada transmitida en el momento T21, el AP1 primero establece un tiempo de espera aleatorio (retroceso) mediante el mecanismo de prevención de colisiones y, a continuación, transmite una trama de activación "Activación". Esta trama de activación incluye información para permitir la transmisión de los terminales inalámbricos STA1a y STA1b.

En el caso de que la STA1a y la STA1b estén en suspensión temporal, cuando se acerca la temporización de transmisión de una trama de activación desde el AP1, vuelven al funcionamiento normal y reciben la trama de activación desde el AP1. A continuación, la STA1a y la STA1b transmiten simultáneamente una trama "Trama" al AP1 para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el tiempo T24 designado por la trama de activación. Cuando el AP1 recibe una trama de cada uno de los terminales inalámbricos STA1a y STA1b, devuelve una trama de respuesta de confirmación "M-BA".

También en el BSS 2, si llega el momento T25, es decir, una temporización de transmisión de una trama de activación designada por la trama programada transmitida en el momento T22 desde el AP2, el AP2 primero establece un tiempo de espera aleatorio (retroceso) mediante el mecanismo de prevención de colisiones y, a continuación, transmite una trama de activación "Activación".

En el caso de que la STA2a y la STA2b estén en suspensión temporal, cuando se acerca la temporización de transmisión de una trama de activación desde el AP2, vuelven al funcionamiento normal y reciben la trama de activación desde el AP2. A continuación, la STA2a y la STA2b transmiten simultáneamente una trama "Trama" al AP2 para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el tiempo T26 designado por la trama de activación. En respuesta a esto, se devuelve una trama de respuesta de confirmación "M-BA" desde el AP2.

Posteriormente, en cada BSS, la transmisión de una trama programada, la transmisión de información de retransmisión y la transmisión de una trama de activación desde la estación base y la comunicación multiusuario de un enlace ascendente por parte de los terminales inalámbricos subordinados se llevan a cabo de forma repetitiva mediante una secuencia de comunicación similar a la descrita anteriormente.

Debe observarse que, en el ejemplo de la secuencia de comunicación representada en la figura 6, en un caso donde se pretenda indicar información de permiso de transmisión utilizando un AID en la información de programación, basta con que las estaciones base AP1 y AP2 compartan previamente la información de mapeo para asociar direcciones MAC y AID entre sí. Además, las estaciones base AP1 y AP2 pueden recibir información de mapeo entre sí mediante la retransmisión del terminal inalámbrico STA1a o STA2b subordinado a cada una de ellas.

Según la secuencia de comunicación representada en la figura 6, incluso si el AP1 y el AP2 están en una relación posicional en la que no pueden recibir el uno del otro, pueden adquirir información de programación relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente entre sí recibiendo información de retransmisión desde sus respectivos terminales inalámbricos subordinados STA1a y STA2b. En consecuencia, de manera similar a como en el ejemplo práctico 1, el AP1 y el AP2 pueden evitar la colisión de tramas de activación o la transmisión de una trama de activación fuera de una programación.

Cada terminal inalámbrico puede realizar espontáneamente la transmisión de información de retransmisión a una estación base de un destino de conexión del propio terminal inalámbrico o realizar dicha transmisión en respuesta a una solicitud de la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico. Además, cada terminal inalámbrico puede transmitir información de retransmisión después de que transcurra un período de tiempo fijo después de completar la recepción de la información de programación desde la estación base diferente.

Existe la posibilidad de que una pluralidad de terminales inalámbricos conectados a una misma estación base puedan transmitir información de retransmisión simultáneamente y la estación base los reciba en una relación superpuesta. Por lo tanto, las tramas de retransmisión que se van a transmitir desde los terminales inalámbricos pueden tener todas una misma configuración y contenido, de modo que se transmiten mediante un método mediante el cual, incluso si una pluralidad de tramas de retransmisión se superponen entre sí, pueden recibirse por una estación base.

Además, cada estación base puede notificar a sus terminales inalámbricos subordinados la información relativa a la información de programación de una estación base diferente mantenida por la propia estación base. Entonces, en un caso donde cada terminal inalámbrico en sí mismo contenga información de programación que no esté en poder de una estación base de una notificación de conexión, el terminal inalámbrico puede transmitir información de retransmisión o emitir una notificación de que contiene la información de retransmisión.

En este caso, la notificación que se emite desde la estación base a sus terminales inalámbricos subordinados puede ser una notificación de información de programación de una estación base diferente o de un identificador de la estación base diferente o bien puede ser información de programación de la propia estación base determinada sobre la base de la información de programación de una estación base diferente.

Además, un terminal inalámbrico puede notificar a una estación base de un destino de conexión de la misma información relacionada con la información de programación mantenida por el propio terminal inalámbrico, y la estación base puede emitir una solicitud de transmisión de información de retransmisión en un caso donde decida que la información de programación que no está en poder de la propia estación base es retenida por el terminal inalámbrico.

Cabe señalar que, aunque el ejemplo de una secuencia de comunicación en la que una estación base recibe información de retransmisión desde un terminal inalámbrico al que está conectada la propia estación base se representa en la figura 6, la estación base puede recibir de otro modo información de retransmisión desde un terminal inalámbrico que no está conectado a la propia estación base (o que está conectado a una estación base diferente).

La figura 7 representa un procedimiento de procesamiento para permitir que una estación base en el presente ejemplo práctico realice una operación de comunicación en forma de un diagrama de flujo. Este procedimiento de procesamiento se lleva a cabo principalmente, por ejemplo, mediante la sección 202 de control del aparato 200 de comunicación representado en la figura 2 (que funciona como una estación base).

En el caso donde la estación base vaya a llevar a cabo una comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el BSS de la propia estación base (Sí en la etapa S701), determina posteriormente si debe o no notificar a sus comunicaciones inalámbricas subordinadas la información de programación de una estación base diferente en poder de la propia estación base (etapa S702).

En un caso donde la estación base deba notificar (Sí en la etapa S702), transmite información de programación de las diferentes estaciones base en poder de la propia estación base a sus terminales inalámbricos subordinados (etapa S703). Debe observarse que la estación base transmite la información de programación de la propia estación base en una trama que puede ser recibida no solo por los terminales inalámbricos subordinados, sino también por una estación base diferente y por los terminales inalámbricos conectados a la estación base diferente. Por otro lado, en el caso donde la estación base no vaya a llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente (No en la etapa S701), finaliza el presente procesamiento omitiendo todos los procesos subsiguientes.

A continuación, la estación base comprueba si la información de programación de una estación base diferente se recibe o no desde su terminal inalámbrico subordinado (es decir, si la información de programación de la estación base diferente se transmite o no desde un terminal inalámbrico subordinado) (etapa S704).

Cuando la estación base recibe información de programación de una estación base diferente desde un terminal inalámbrico subordinado de la misma (Sí en la etapa S704), determina la información de programación para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el BSS de la propia estación base basándose en la información de programación de la estación base diferente y otra información de la que disponga la propia estación base (etapa S705).

Por otro lado, cuando la estación base no puede recibir información de programación de una estación base diferente desde ningún terminal inalámbrico subordinado (No en la etapa S704), decide si va a emitir o no una solicitud de transmisión (o retransmisión) de información de programación de la estación base diferente al terminal inalámbrico subordinado (etapa S707).

En un caso donde la estación base vaya a emitir una solicitud de transmisión de información de programación de la estación base diferente al terminal inalámbrico subordinado (Sí en la etapa S707), emite una solicitud de transmisión de la información de programación de la estación base diferente al terminal inalámbrico subordinado (etapa S708), tras lo cual vuelve a la etapa S704, en la que espera la recepción de un terminal inalámbrico subordinado.

Por otro lado, en un caso donde la estación base no vaya a emitir una solicitud de transmisión de información de programación de la estación base diferente al terminal inalámbrico subordinado (No en la etapa S707), determina la información de programación para llevar a cabo la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el BSS de la propia estación base basándose en la otra información que tiene la propia estación base (etapa S709). La otra información que tiene la propia estación base puede ser, por ejemplo, un atributo, un estado de memoria intermedia, un estado de recurso de comunicación, un resultado de comunicación anterior, etc.

En la etapa S705 o S709, la estación base determina, como información de programación, una programación para la transmisión de una trama de activación a sus terminales inalámbricos subordinados, y la información relacionada con la frecuencia de transmisión, la potencia de transmisión, un método de codificación modulante, un nivel de interferencia permitido, etc., que se utilizará para la transmisión de la trama de activación, y la información sobre un recurso, terminales de permiso de transmisión, un tráfico de permisos de transmisión, otros parámetros de comunicación, etc. para su uso en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente para ser inducido por la trama de activación.

A continuación, la estación base transmite la información programada determinada en la etapa S705 o S709 mediante un método mediante el cual puede recibirse simultáneamente también por una estación base diferente junto con sus terminales inalámbricos subordinados (etapa S706) y, a continuación, finaliza el presente procesamiento.

En la etapa S706, la estación base transmite una trama en la que se coloca la información de programación que incluye, por ejemplo, las direcciones de destino que pueden recibirse, por ejemplo, sus terminales inalámbricos subordinados, las diferentes estaciones base y los terminales inalámbricos conectados a la estación base diferente. Además, la estación base puede transmitir una trama de programación que incluye la información de programación simultáneamente con una trama de baliza, o la información de programación puede transmitirse como parte de la trama de baliza. La trama de baliza en este último caso puede incluir una bandera que indique que incluye información de programación.

Después de que la estación base lleve a cabo la operación de comunicación mediante un procedimiento de procesamiento tal como se representa en la figura 7, transmite una trama de activación según la información de programación determinada. Además, cada terminal inalámbrico subordinado a la estación base recibe una trama de activación desde la estación base según la información de programación recibida y, además, lleva a cabo una comunicación multiusuario de un enlace ascendente a la estación base entre terminales inalámbricos entre los que la trama de activación permite la transmisión (véase la figura 6). Además, un terminal inalámbrico conectado a la estación base diferente puede recibir la información de programación y puede retransmitir la información de programación a la estación base a la que está conectado el propio terminal inalámbrico.

Mientras tanto, la figura 8 representa un procedimiento de procesamiento para permitir que un terminal inalámbrico en el presente ejemplo práctico realice una operación de comunicación en forma de un diagrama de flujo. Este procedimiento de procesamiento se lleva a cabo principalmente, por ejemplo, mediante la sección 202 de control del aparato 200 de comunicación representado en la figura 2 (que funciona como un terminal inalámbrico).

Cuando el terminal inalámbrico recibe información de programación desde una estación base que no es un destino de conexión del terminal inalámbrico (Sí en la etapa S801), contiene la información de programación recibida. A continuación, el terminal inalámbrico comprueba si recibe o no información relacionada con una solicitud de transmisión de información de programación de una estación base diferente (o una solicitud de transmisión de información de programación) desde la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico (etapa S802).

En este caso, en un caso donde el terminal inalámbrico haya recibido información relativa a una solicitud de transmisión de información de programación de la estación base diferente desde la estación base del terminal de conexión del propio terminal inalámbrico (Sí en la etapa S802), transmite la información de programación recibida desde la estación base distinta del destino de la conexión en la etapa S801 a la estación base del destino de la conexión del propio terminal inalámbrico (etapa S803) y, a continuación, finaliza el presente procesamiento.

Por otro lado, en un caso donde el terminal inalámbrico no haya recibido información relacionada con una solicitud de transmisión de información de programación de la estación base diferente desde la estación base del destino de conexión del terminal inalámbrico (Sí en la etapa S802), comprueba si recibe o no, desde la estación base del propio terminal inalámbrico, información relacionada con la información de programación de la estación base diferente en poder de la estación base (etapa S804).

En este caso, en un caso donde el terminal inalámbrico recibe información relacionada con la información de programación de las diferentes estaciones base en poder de la estación base del destino de conexión del terminal inalámbrico desde la estación base (Sí en la etapa S804), comprueba además si hay o no una diferencia entre la información de programación de la estación base diferente recibida de la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico y la información de programación de la estación base distinta del destino de conexión mantenido por el propio terminal inalámbrico (etapa S805).

En un caso donde la información de programación de la estación base diferente recibida desde la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico difiera de la información de programación de la estación base distinta de la que contenga el destino de conexión mantenido por el propio terminal inalámbrico (Sí en la etapa S805), el terminal inalámbrico transmite solo la información de programación de la estación base diferente correspondiente a la diferencia a la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico (etapa S806), y finaliza el procesamiento actual. Por otro lado, en un caso donde la información de programación recibida desde la estación base del destino de conexión del terminal inalámbrico no difiera de la información de programación de las diferentes estaciones base en poder del propio terminal inalámbrico (No en la etapa S805), el terminal inalámbrico finaliza el presente procesamiento inmediatamente sin transmitir la información de programación recibida desde la estación base diferente a la estación base del destino de la conexión.

Por otro lado, en un caso donde el terminal inalámbrico no haya recibido información de programación de la estación base diferente mantenida por la estación base del destino de conexión del terminal inalámbrico desde la estación base

del terminal de conexión (No en la etapa S804), determina si va a transmitir (o retransmitir) o no la información de programación de la estación base distinta del destino de conexión mantenido por el propio terminal inalámbrico a la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico (etapa S807).

5 En la etapa S807, el terminal inalámbrico puede emitir, por ejemplo, una consulta sobre si debe transmitir información de programación de la estación base distinta del destino de conexión mantenido por el terminal inalámbrico a la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico y determinar si la información de programación se transmitirá o no en respuesta a una reproducción de la consulta desde la estación base. Por ejemplo, el terminal inalámbrico puede transmitir no la información de programación en sí misma de la estación base distinta del destino de conexión mantenido por el terminal inalámbrico, sino la información relacionada con el almacenamiento de la información de programación de la estación base distinta del destino de la conexión a la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico para realizar una consulta.

15 Como alternativa, en la etapa S807, el terminal inalámbrico puede determinar, en respuesta a si la información de programación de la estación base distinta del destino de conexión mantenido por el terminal inalámbrico es nueva o no (es decir, si la información de programación es información que incluye o no una programación que no transcurre), si la programación se transmitirá o no a la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico.

20 En un caso donde el terminal inalámbrico determine que debe transmitir información de programación de la estación base distinta del destino de conexión mantenido por el propio terminal inalámbrico a la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico (Sí en la etapa S807), transmite la información de programación de la estación base distinta del destino de conexión mantenido por el propio terminal inalámbrico a la estación base del destino de conexión del terminal inalámbrico (etapa S803) y finaliza el presente procesamiento.

25 Por otro lado, en un caso donde el terminal inalámbrico determine que no va a transmitir la información de programación de la estación inalámbrica distinta del destino de conexión mantenido por la propia estación inalámbrica a la estación base del destino de conexión de la propia estación inalámbrica (No en la etapa S807), el terminal inalámbrico finaliza el procesamiento inmediatamente.

30 Finalmente, una configuración de una trama que se utiliza en el ejemplo práctico 1 y el ejemplo práctico 2 descritos anteriormente se describe con referencia a las figuras 9 y 10.

35 (A) de la figura 9 representa un ejemplo de una configuración de una trama de Programación que se utiliza cuando se transmite la información de programación de una estación base. Aunque la trama programada es una trama para transmisión destinada a su terminal inalámbrico subordinado, se transmite mediante un método mediante el cual también puede recibirse simultáneamente por una estación base diferente o un terminal inalámbrico conectado a la estación base diferente (descrito anteriormente).

40 El campo Control de tramas es una región para almacenar información relacionada con el control de tramas MAC e incluye información relacionada con un tipo de trama. El campo Duración es una región para almacenar un período planificado durante el cual la transmisión de tramas utiliza una línea inalámbrica.

45 El campo Dirección del receptor es una región para almacenar una dirección de destino de esta trama. En el campo de dirección del receptor del campo de programación, se describe una dirección de destino que pueden recibir los terminales inalámbricos subordinados, una estación base diferente y los terminales inalámbricos conectados a la estación base diferente, por ejemplo, en forma de una dirección MAC.

50 El campo Dirección del transmisor es una región para almacenar una fuente de transmisión de esta trama. En el campo de dirección del transmisor de la trama de programación, se describe una dirección de una estación base que es una fuente de transmisión, por ejemplo, en forma de una dirección MAC.

55 En el campo Programación, se describe la información de programación relacionada con la "comunicación programada", es decir, la comunicación multiusuario de un enlace ascendente, determinada por la estación base que es una fuente de transmisión de esta trama. En particular, en el campo de programación, se describe la información relacionada con una programación de transmisión de una trama de activación para inducir la comunicación multiusuario de un enlace ascendente. Como información relacionada con un programa de transmisión de una trama de activación, por ejemplo, la temporización de transmisión de una trama de activación se describe en forma de tiempo absoluto, tiempo relativo, un ciclo, un intervalo o un número de veces. Además, en el campo de programación, también se describe la información relacionada con una frecuencia de transmisión, la potencia de transmisión, un método de codificación por modulación y un nivel de interferencia permitido, así como la información relacionada con un recurso que se utilizará en la transmisión de una trama de activación y un método de transmisión de una trama de activación.

65 En el campo Información de activación, se describe principalmente la información relacionada con la comunicación multiusuario que debe ser inducida por una trama de activación que es un objetivo (o para la que se indica un programa de transmisión en el campo de programación). En particular, la información incluye información relacionada con un recurso o un método de transmisión de comunicación multiusuario de un enlace ascendente que se utilizará en la

transmisión de la comunicación multiusuario de un enlace ascendente (una frecuencia de transmisión, una potencia de transmisión, un método de codificación por modulación y un nivel de interferencia permitido a usar), información del terminal de permiso de transmisión de los terminales de permiso de transmisión con los que se permite la comunicación multiusuario de un enlace ascendente, información de tráfico de permisos de transmisión, parámetros de comunicación, etc. La información del terminal de permiso de transmisión se indica mediante un AID.

La información descrita en el campo de información de activación configura la "comunicación programada", es decir, la "información de programación" relacionada con la comunicación multiusuario de un enlace ascendente, junto con la información descrita en el campo de programación.

Cabe señalar que se presupone que, entre las estaciones base, la información de mapeo para asociar una dirección MAC que es un identificador único de cada terminal inalámbrico subordinado a cada una de las estaciones base y un AID que es un identificador restrictivo (en el BSS) se comparte de antemano. En consecuencia, la información del terminal de permiso de transmisión se puede indicar utilizando no una dirección MAC de 48 bits de longitud, sino un AID de 11 bits, y se puede reducir la longitud de datos del campo de información de activación.

Después, al final de la trama de programación, se agrega una FCS (secuencia de verificación de tramas) como información para la detección de errores.

Mientras tanto, (B) de la figura 9 representa un ejemplo de una configuración de una trama de Retransmisión que se utilizará cuando un terminal inalámbrico retransmite la información de programación recibida desde una estación base diferente a una estación base de un destino de conexión en el ejemplo práctico 2. La trama de retransmisión es una trama que permite a un terminal inalámbrico transmitir la información de programación recibida desde una estación base distinta del destino de la conexión a una estación base del destino de la conexión del propio terminal inalámbrico (descrito anteriormente).

La información descrita en los campos Control de trama, Duración, Dirección del receptor y Dirección del transmisor del campo de retransmisión es similar a la de la trama de programación representada en (A) de la figura 9.

En el campo de dirección del receptor de la trama de retransmisión, como destino de transmisión de la trama, por ejemplo, la dirección de destino de una estación base que es un destino de conexión de un terminal inalámbrico de una fuente de transmisión se describe en forma de una dirección MAC.

Mientras tanto, en el campo de dirección del transmisor de la trama de retransmisión, se puede colocar una dirección que indique una retransmisión para establecer una dirección igual entre o entre una pluralidad de terminales inalámbricos. De lo contrario, se puede omitir la descripción del campo de dirección del transmisor o se puede omitir el propio campo de la dirección del transmisor.

En el campo Dirección de origen, una dirección de una estación base que es una fuente de transmisión de la información de programación (una estación base diferente que no es el destino de la conexión del terminal inalámbrico que es la fuente de transmisión de la trama de retransmisión).

Además, la información descrita en los siguientes campos de Programación, Información de activación y FCS es similar a la de la trama de programación representada en (A) de la figura 9.

Un terminal inalámbrico que va a transmitir una trama de retransmisión coloca la información de programación leída de los campos de programación e información de activación de la trama de programación recibida desde una estación base distinta del destino de conexión del propio terminal inalámbrico en los campos de programación e información de activación de la trama de retransmisión que se va a transmitir desde el propio terminal inalámbrico, respectivamente. Sin embargo, en el caso de que el terminal inalámbrico haya recibido información de programación en una estación base diferente de la estación base del destino de conexión del propio terminal inalámbrico, de lo contrario puede colocar solo las diferencias de la información de programación recibida en los campos de programación e información de activación y transmitir la trama de retransmisión. Además, la información de programación cuyo tiempo ya haya transcurrido no debe transmitirse.

(C) de la figura 9 representa un ejemplo de una configuración de un elemento de información donde la información de mapeo debe colocarse en una trama que se utiliza cuando se mapea la información para asociar una pluralidad de tipos de identificadores de una pluralidad de terminales inalámbricos subordinados a cada una de una pluralidad de estaciones base entre la pluralidad de estaciones inalámbricas en el ejemplo práctico 1 (figura 5). Este elemento de información puede transmitirse usando una trama de MAPEO para uso exclusivo como en la secuencia de comunicación representada en la figura 5 o puede transmitirse con un elemento tal como el representado en (C) de la figura 9 añadido a una trama diferente de la trama de MAPEO.

En el campo ID del elemento, se incluye un identificador de este elemento de información. Además, en el campo Longitud, se incluye la longitud de este elemento de información.

En el campo Número de repetición, se coloca el número de elementos de información de asociación de la dirección MAC y el ID de asociación (AID) incluidos en este elemento de información. En el campo Dirección MAC, se incluye una dirección MAC de un terminal asociado con el AID siguiente. En el campo ID de asociación, se incluye un AID de un terminal (en un BSS) que tiene una dirección MAC correspondiente. Los dos campos del campo de dirección MAC y el ID de asociación forman un conjunto y se repiten un número de veces igual al número indicado en el campo de número de repetición.

La figura 10 representa un ejemplo de una configuración de una trama de activación que se transmite desde una estación base a un terminal inalámbrico subordinado. La trama de activación es una trama que se transmite desde una estación base a su terminal inalámbrico subordinado para inducir la comunicación multiusuario de un enlace ascendente en el terminal inalámbrico subordinado y, en particular, la información relativa a los terminales inalámbricos con los que se va a permitir la comunicación multiusuario de un enlace ascendente se describe en la trama de activación.

La información descrita en los campos Control de trama, Duración, Dirección del receptor y Dirección del transmisor de la trama de activación es similar a la de la trama de programación representada en (A) de la figura 9.

En el campo de dirección del receptor de la trama de activación, se coloca una dirección de transmisión o una dirección indicativa de una trama de activación. Además, en el campo de dirección del transmisor de la trama de activación, se describe una dirección de la estación base que es una fuente de transmisión de la trama de activación, por ejemplo, en forma de una dirección MAC.

El campo Información común es una región en la que se coloca la información a la que pueden hacer referencia todos los terminales inalámbricos subordinados, y la información incluye, por ejemplo, una información de longitud de PPDU (unidad de datos de protocolo de convergencia de capa física) y de longitud de trama de la capa PHY.

El campo Información por usuario es una región en la que se coloca la información a la que pueden hacer referencia individualmente los terminales inalámbricos subordinados, y el campo de información por usuario lo proporciona repetidamente un número igual al número de terminales inalámbricos en los que esta trama de activación induce la transmisión de tramas (es decir, se permite la comunicación multiusuario de un enlace ascendente), y la información de cada terminal inalámbrico al que se permite la transmisión se describe en el campo de información por usuario.

A continuación, mediante el campo Relleno, se ajusta la longitud de la trama del campo de activación y se añade un FCS para la corrección de errores al final.

En un campo de información por usuario, se proporcionan los campos Identificador de usuario, Asignación de RU, Tipo de codificación, MCS, DCM, Asignación de SS y Dependientes de la activación.

El campo de identificador de usuario es una región indicativa de un AID de un terminal inalámbrico al que se permite la transmisión de tramas en la trama de activación. En los siguientes campos de asignación de RU, tipo de codificación, MCS, DCM, asignación de SS y dependiente de la activación, se coloca la información relacionada con un terminal inalámbrico indicado por un AID.

El campo de asignación de RU es una región indicativa de una unidad de recursos (unidad de recursos) que se usa en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente por parte del terminal inalámbrico aplicable.

El campo de tipo de codificación es una región indicativa de un método de codificación de una PPDU transmitida desde el terminal inalámbrico aplicable. El campo MCS es una región indicativa de un MCS (esquema de modulación y codificación) de una PPDU transmitida desde el terminal inalámbrico aplicable (el MCS es información obtenida al convertir una combinación de un método de modulación, una relación de codificación, etc. en un índice). El campo DCM es una región indicativa de si se va a usar o no la modulación de doble portadora en un PPDC que va a transmitirse por el terminal inalámbrico aplicable.

El campo de asignación SS es una región indicativa de información de un flujo espacial (flujo espacial: SS) de una PPDU transmitida por el terminal inalámbrico aplicable. El campo dependiente de la activación es una región para almacenar información según un tipo de trama de activación.

Aplicabilidad industrial

La tecnología descrita en la presente memoria descriptiva se ha descrito en detalle con referencia a las realizaciones específicas.

La tecnología descrita en la presente memoria descriptiva se puede aplicar adecuadamente a un sistema LAN inalámbrico que cumpla, por ejemplo, con el estándar IEEE 801.11ax. Además, la tecnología descrita en la presente memoria descriptiva se puede aplicar a un entorno de red inalámbrica en el que una pluralidad de BSS vecinas entre sí y las estaciones base que configuran cada BSS pueden recibir una señal entre sí y a un entorno de red inalámbrica

en el que, aunque las estaciones base no pueden recibir una señal entre sí, algún terminal inalámbrico que pertenece a uno de los BSS puede recibir una señal de la estación base del otro BSS.

- 5 En resumen, la tecnología descrita en la presente memoria descriptiva se ha descrito en forma de ejemplificación y los contenidos descritos de la presente memoria descriptiva no se interpretarán de manera restrictiva. Para decidir el objeto de la tecnología descrita en la presente memoria, se debe hacer referencia a las reivindicaciones.

Lista de signos de referencia

	200	Aparato de comunicación,
5	201	Sección de procesamiento de datos,
	202	Sección de control
	203	Sección de comunicación,
10	204	Sección de fuente de alimentación
	211	Sección de módem,
15	212	Sección de procesamiento de señales espaciales
	213	Sección de estimación de canal,
	214	Sección de interfaz inalámbrica
20	215	Sección de amplificación
	216	Antena
25		

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (200) de comunicación, que comprende:
 - 5 una sección de comunicación (203) configurada para transmitir y recibir una señal inalámbrica; y
una sección (202) de control configurada para controlar la operación como una estación base; en donde la sección de control está configurada
10 para controlar la transmisión de una trama, que incluye información de programación relacionada con la comunicación programada del aparato de comunicación y es recibida por un terminal inalámbrico diferente, o
para controlar la recepción de la información de programación relacionada con la información programada de una estación base diferente, en donde
15 la información de programación incluye información relativa a una programación de transmisión de una trama para inducir la comunicación multiusuario de un enlace ascendente, y la trama para inducir la comunicación multiusuario del enlace ascendente se transmite según un mecanismo de prevención de colisiones, mediante el cual se selecciona un tiempo de espera aleatorio, y la trama para inducir la comunicación multiusuario del enlace ascendente se transmite después de la expiración del tiempo de espera aleatorio.
- 20 2. El aparato de comunicación según la reivindicación 1, en donde la comunicación programada incluye la comunicación multiusuario de un enlace ascendente.
- 25 3. El aparato de comunicación según la reivindicación 1, en donde la información de programación incluye información relacionada con un recurso, información de un terminal de permiso de transmisión, un tráfico de permisos de transmisión o un parámetro de comunicación que se utilizará en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente.
- 30 4. El aparato de comunicación según la reivindicación 1, en donde la información de programación de una estación base diferente se recibe desde al menos uno de un terminal inalámbrico conectado al aparato de comunicación, la estación base diferente o un terminal inalámbrico conectado a la estación base diferente.
- 35 5. El aparato de comunicación según la reivindicación 1, en donde se transmite la trama, que incluye información de programación del aparato de comunicación y está incluida en una dirección de destino que es recibida por un terminal inalámbrico conectado al aparato de comunicación, una estación base diferente y un terminal inalámbrico conectado a la estación base diferente.
- 40 6. El aparato de comunicación según la reivindicación 1, en donde la trama que incluye información de programación del aparato de comunicación se transmite simultáneamente con una trama de baliza o como parte de la trama de baliza.
- 45 7. El aparato de comunicación según la reivindicación 1, en donde la sección de control está configurada para controlar para realizar, con un terminal inalámbrico conectado al aparato de comunicación, la estación base diferente o un terminal inalámbrico no conectado al aparato de comunicación, una secuencia para confirmar si el terminal inalámbrico conectado al aparato de comunicación, la estación base diferente o el terminal inalámbrico no conectado al aparato de comunicación, está listo o no para la transmisión y recepción de la trama, incluida la información de programación.
- 50 8. El aparato de comunicación según la reivindicación 1, en donde la sección de control controla la comunicación programada del aparato de comunicación basándose en la información de programación recibida de una estación base diferente.
- 55 9. El aparato de comunicación según la reivindicación 1, en donde la sección de control está configurada para determinar, basándose en la información de programación recibida de una estación base diferente, un programa de transmisión de una trama para inducir la comunicación multiusuario de un enlace ascendente, y un recurso, la información de un terminal de permiso de transmisión, un tráfico de permisos de transmisión y un parámetro de comunicación que se utilizará en la comunicación multiusuario de un enlace ascendente.
- 60 10. El aparato de comunicación según la reivindicación 1, en donde la sección de control está configurada para controlar y recibir información de programación de una estación base diferente después de que se transmita la trama que incluye la información de programación del aparato de comunicación.
- 65

11. El aparato de comunicación según la reivindicación 1, en donde la sección de control está configurada para controlar y recibir información de programación de una estación base diferente después de que se transmita una solicitud de transmisión de información de programación.
- 5 12. El aparato de comunicación según la reivindicación 1, en donde la sección de control está configurada para controlar la transmisión de información indicativa de una relación correspondiente de una pluralidad de identificadores de terminales inalámbricos conectados al aparato de comunicación.
- 10 13. Un método de comunicación en un aparato (200) de comunicación que funciona como una estación base, comprendiendo el método de comunicación:
- 15 una etapa de transmisión de una trama que incluye información de programación relacionada con la información programada del aparato de comunicación y que es recibida por un terminal inalámbrico diferente;
- 20 una etapa de recepción de información de programación relacionada con la comunicación programada de una estación base diferente, incluyendo la información de programación información relacionada con un programa de transmisión de una trama para inducir la comunicación multiusuario de un enlace ascendente;
- una etapa de selección de un tiempo de espera aleatorio; y
- una etapa de transmisión de la trama para inducir la comunicación multiusuario del enlace ascendente según un mecanismo de prevención de colisiones después de la expiración del tiempo de espera aleatorio.
- 25 14. Un aparato (200) de comunicación, que comprende:
- una sección de comunicación (203) configurada para transmitir y recibir una señal inalámbrica;
- y
- 30 una sección (202) de control configurada para controlar la operación como un terminal inalámbrico subordinado a una primera estación base;
- en donde
- 35 la sección de control está configurada para controlar la recepción de una trama que incluye la información de programación relacionada con la comunicación programada desde una segunda estación base a la que el aparato de comunicación no está conectado y la transmisión de la información de programación de la segunda estación base a la primera estación base, en donde
- 40 la información de programación incluye información relativa a una programación de transmisión de una trama para inducir la comunicación multiusuario de un enlace ascendente, y la trama para inducir la comunicación multiusuario del enlace ascendente se transmite según un mecanismo de prevención de colisiones, mediante el cual se selecciona un tiempo de espera aleatorio, y la trama para inducir la comunicación multiusuario del enlace ascendente se transmite después de la expiración del tiempo de espera aleatorio.

Figura 1

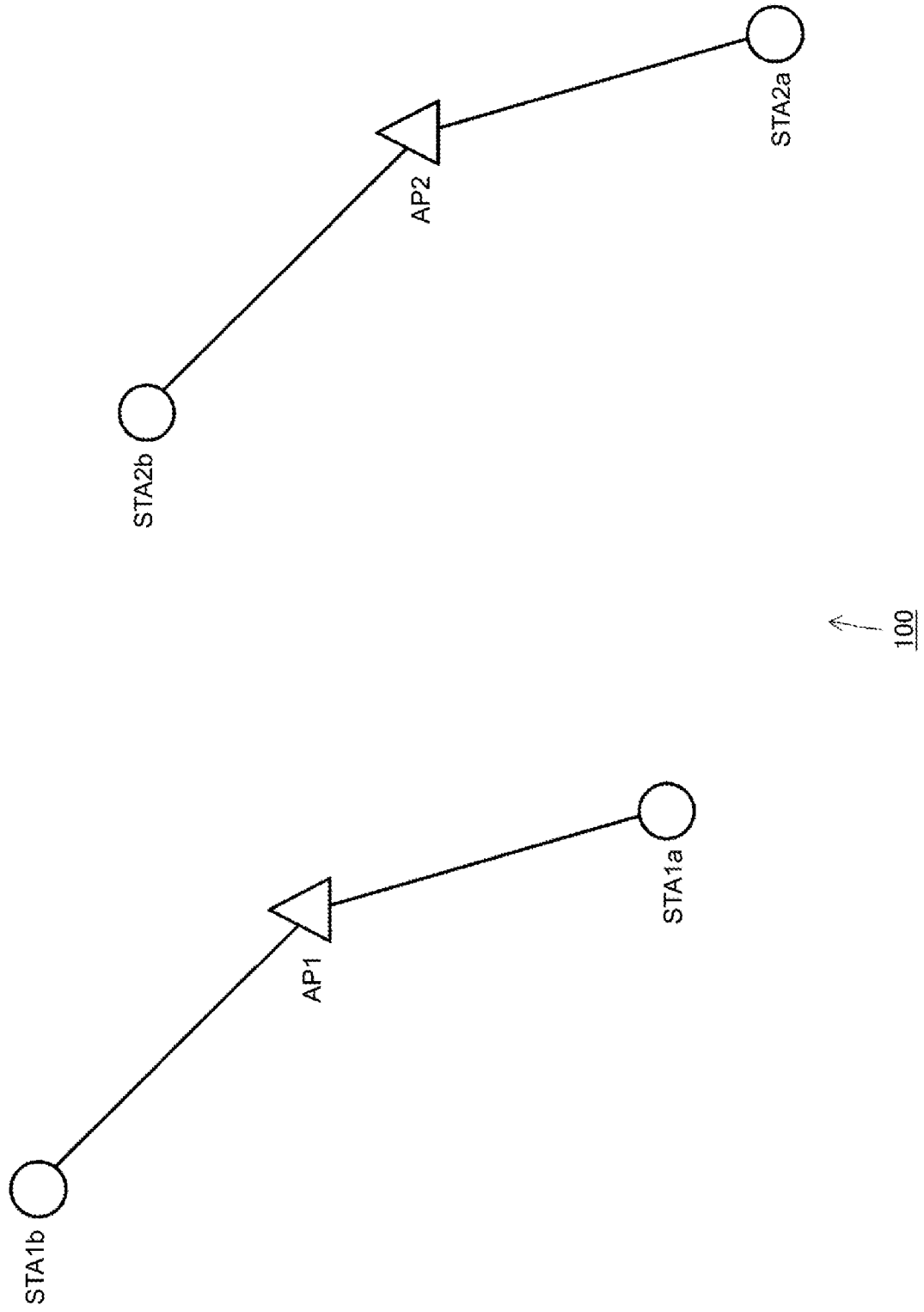


Figura 2

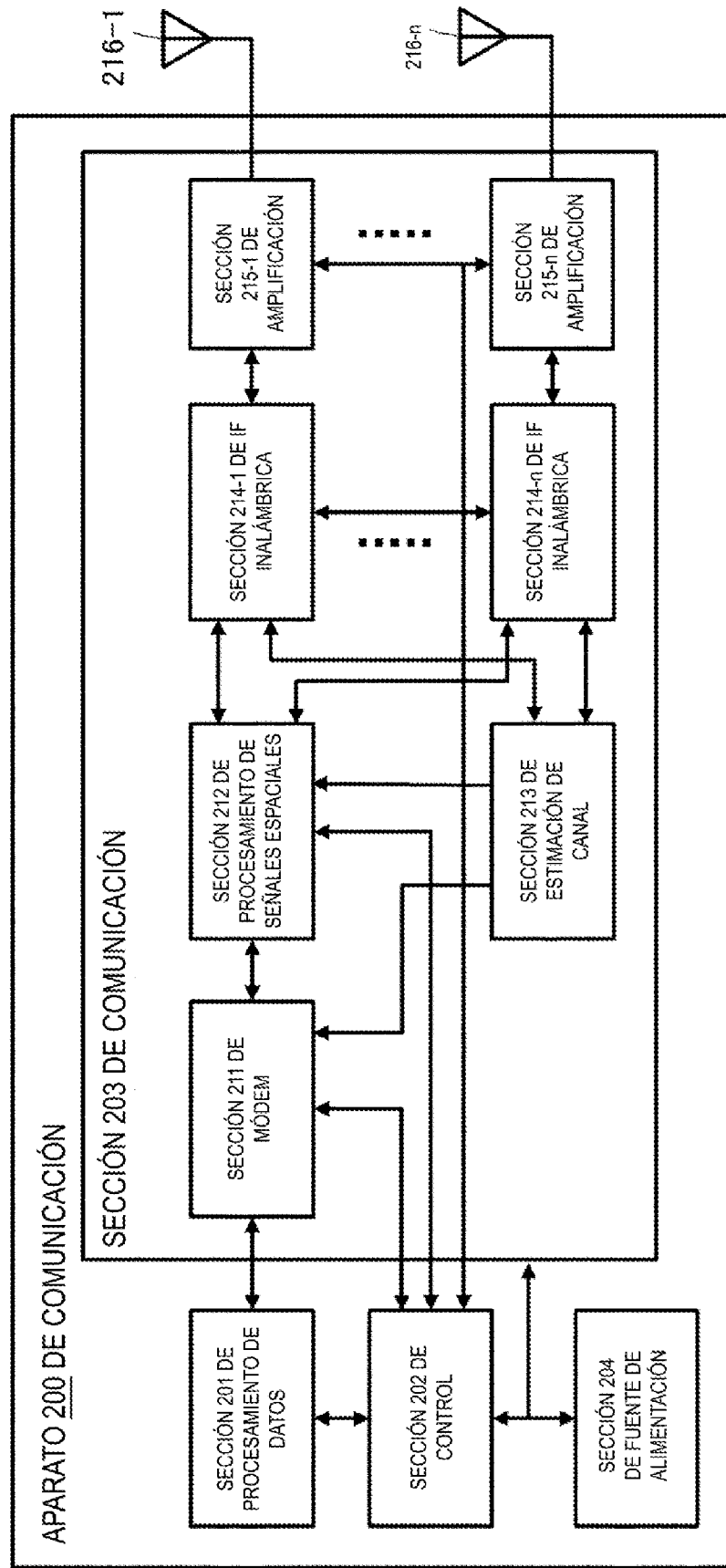


Figura 3

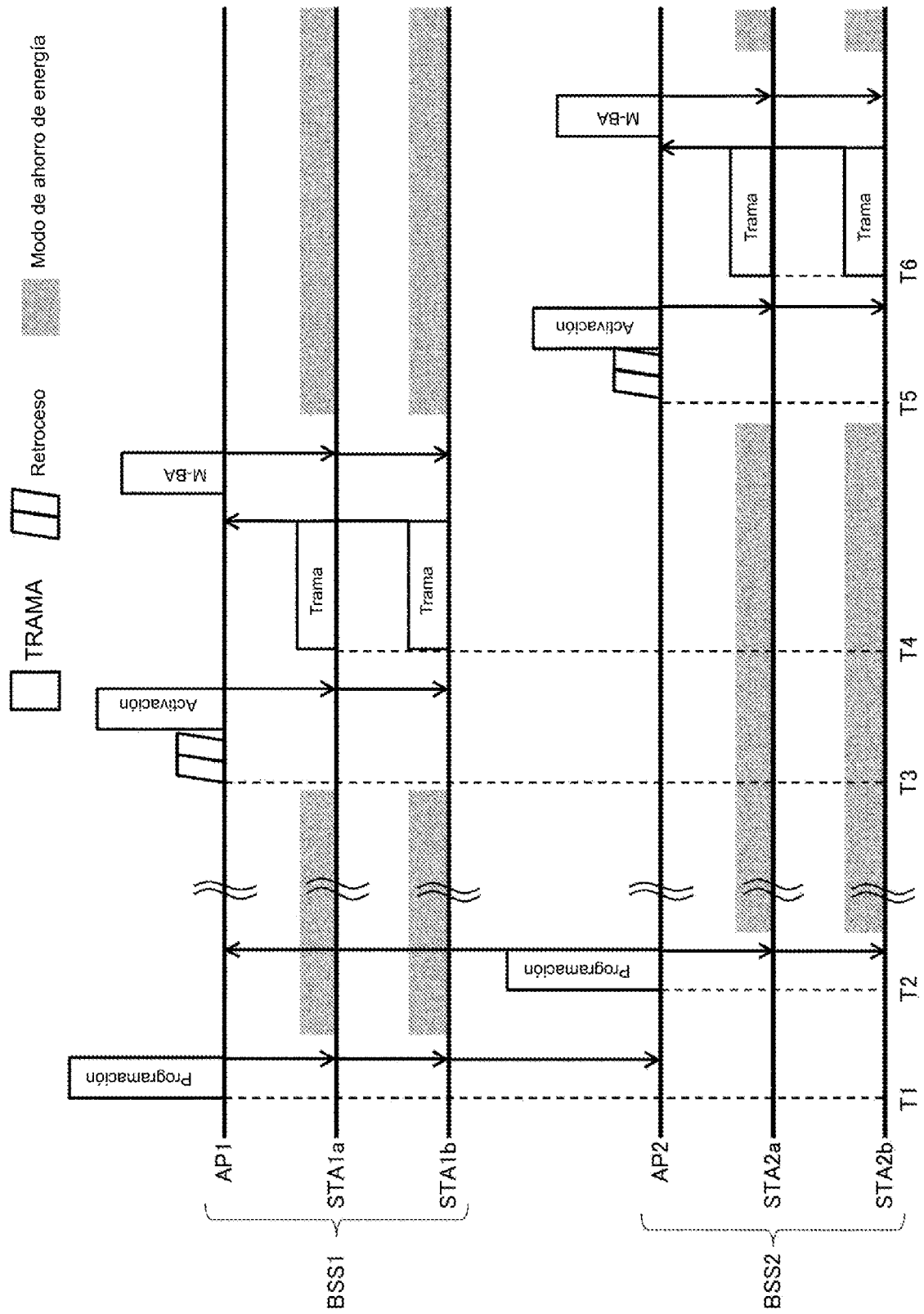


Figura 4

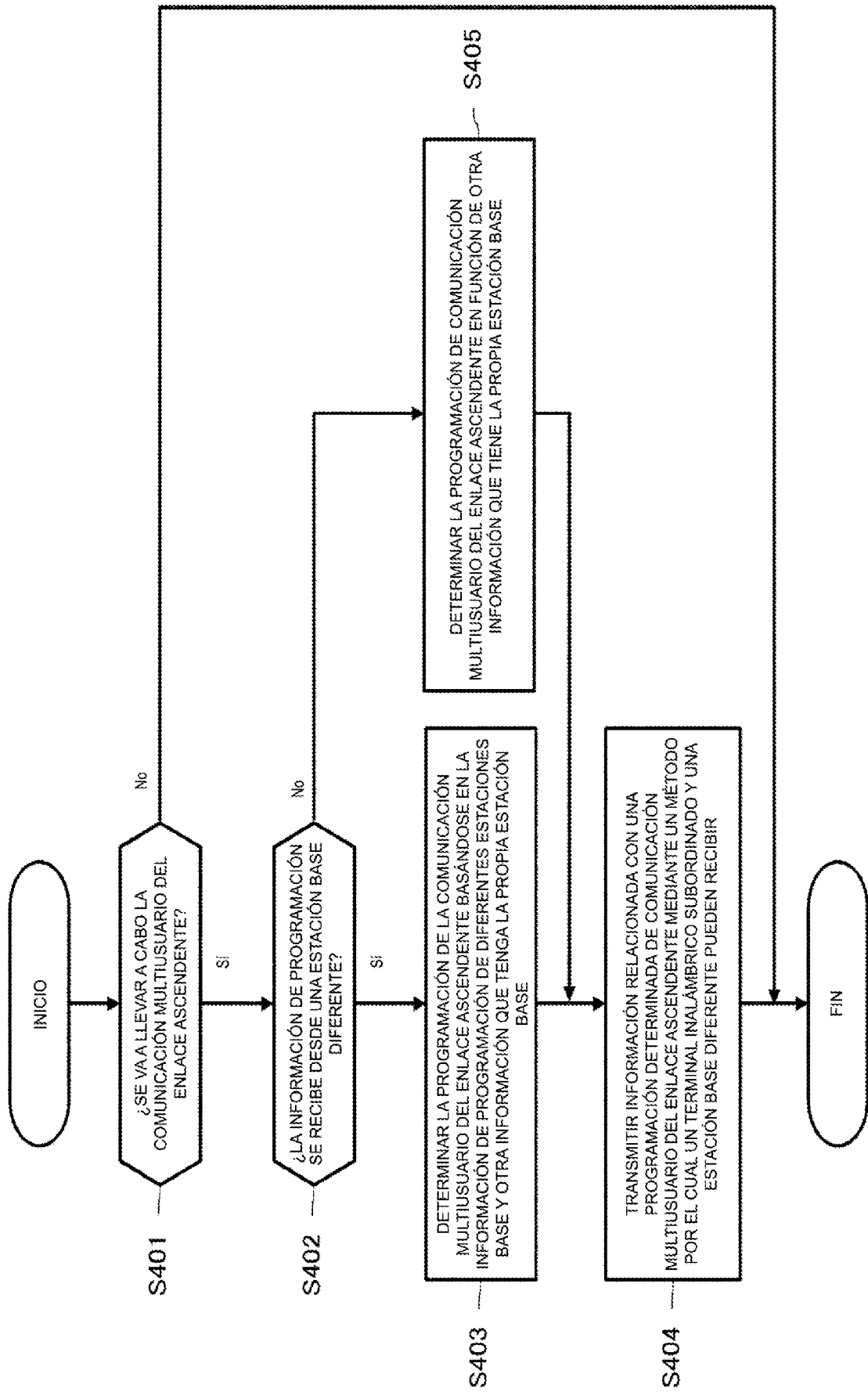


Figura 5

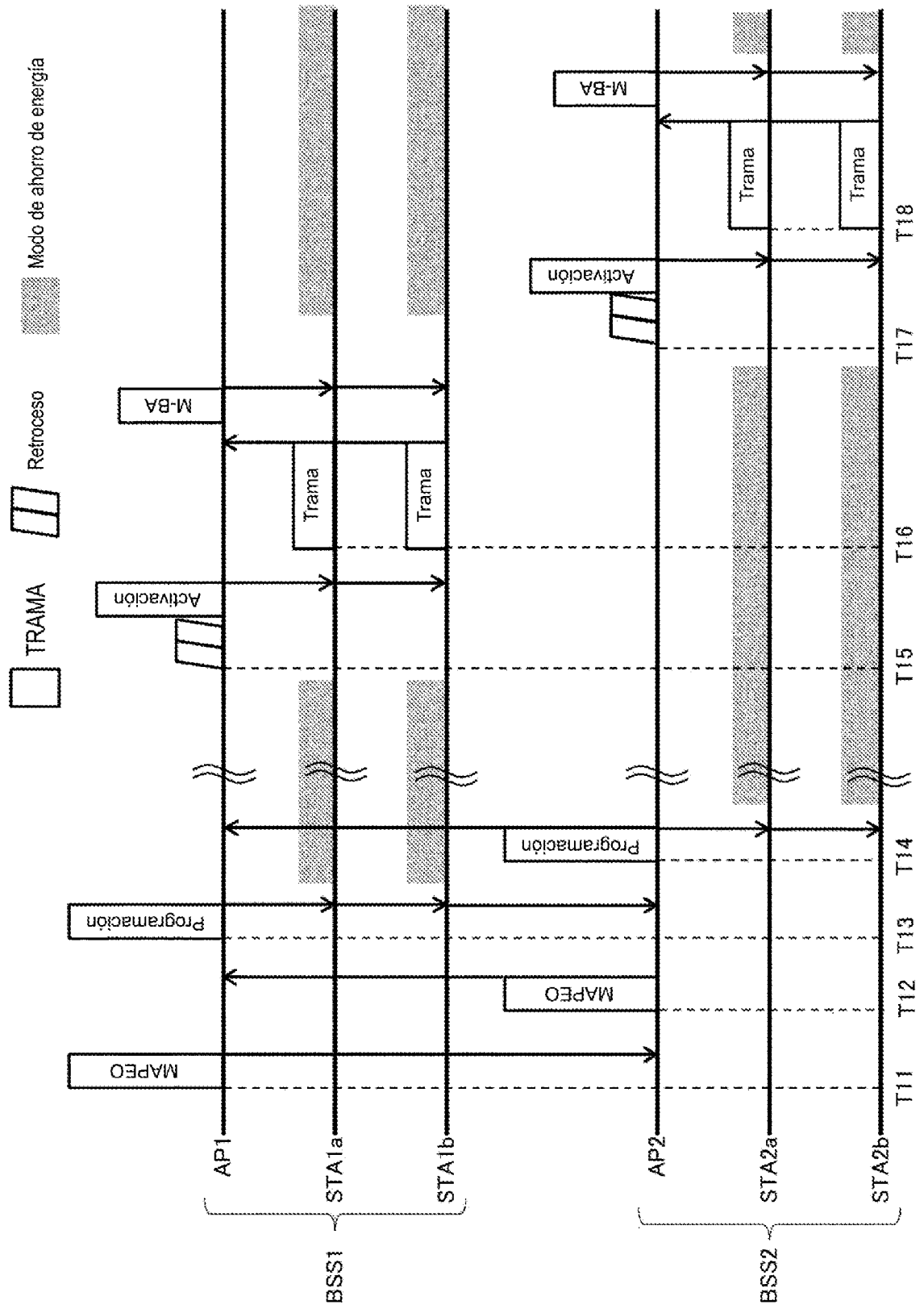


Figura 6

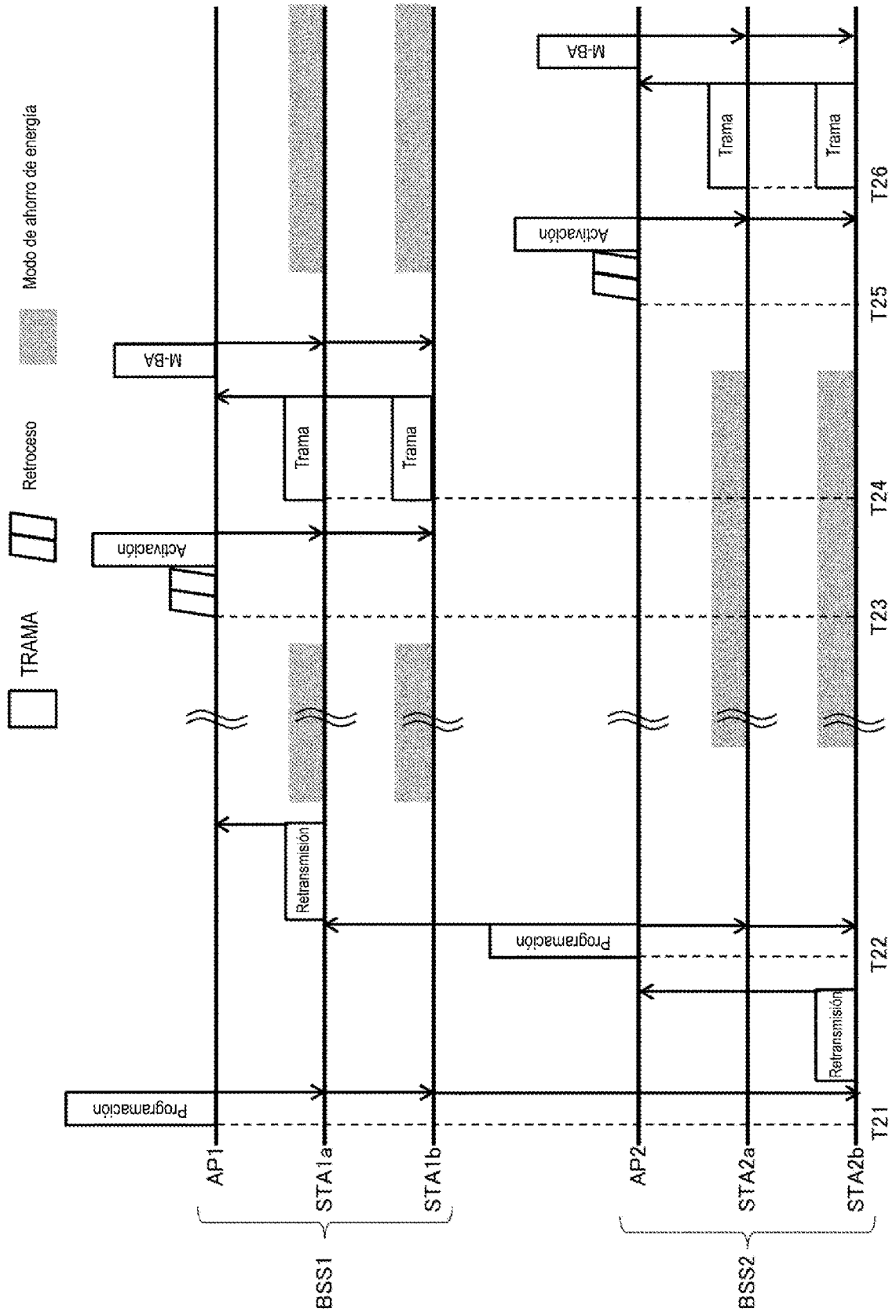


Figura 7

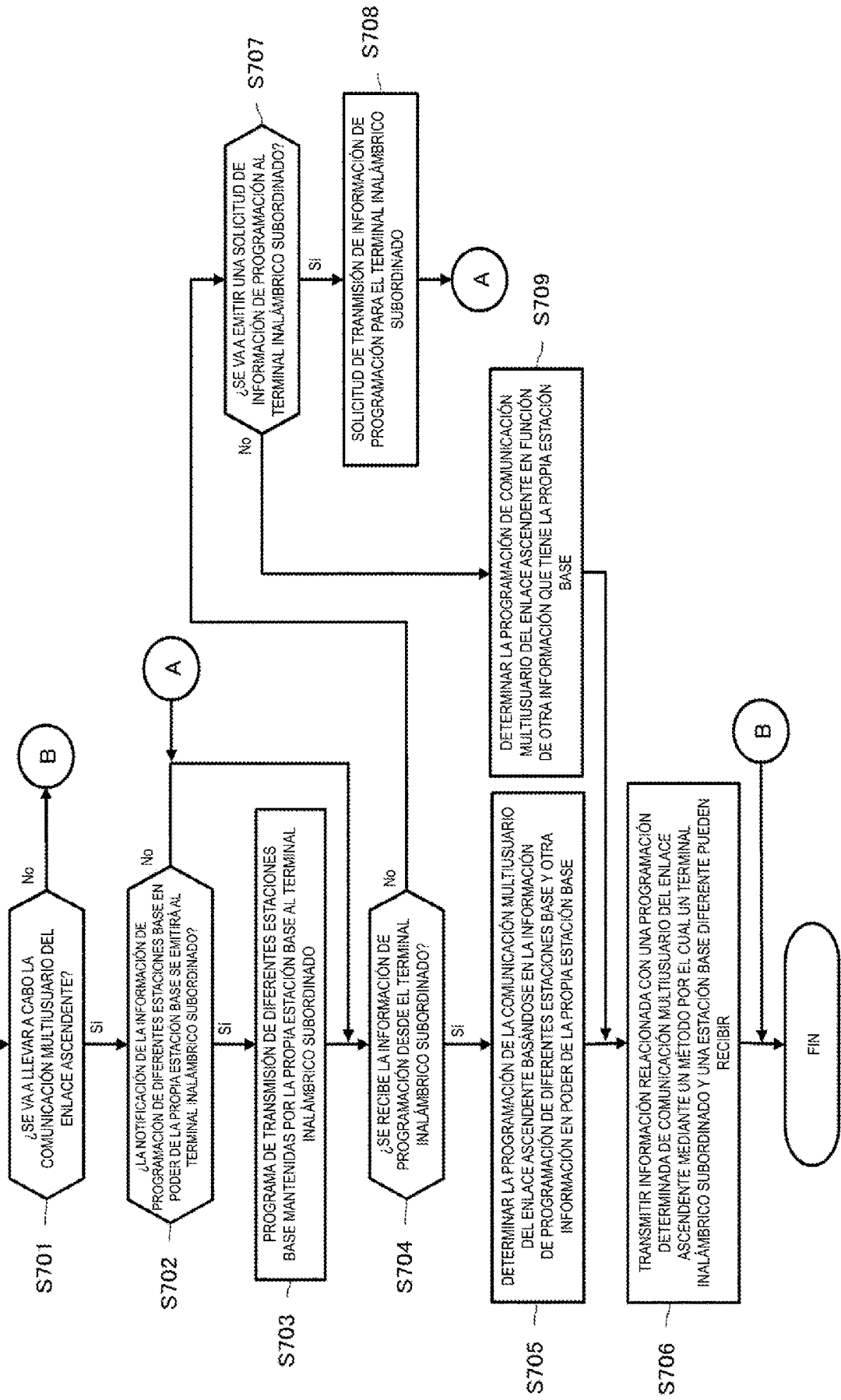


Figura 8

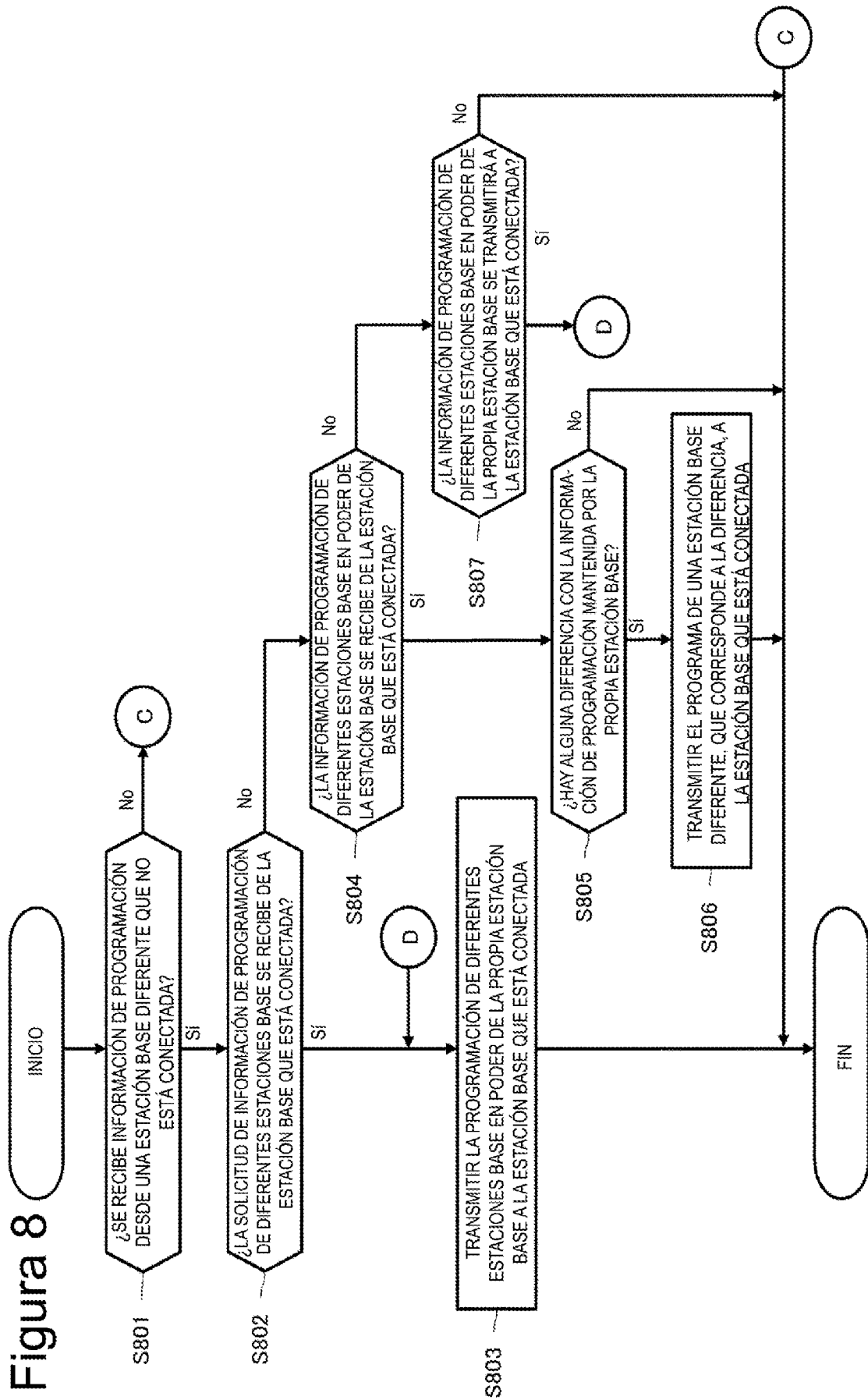


Figura 9

(A) EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN DE TRAMA de Programación

Control de trama	Duración	Dirección recibida	Dirección de transmisor	Programación	Información de activación	FCS
------------------	----------	--------------------	-------------------------	--------------	---------------------------	-----

(B) EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN DE TRAMA de Retransmisión

Control de trama	Duración	Dirección recibida	Dirección de transmisor	Dirección de origen	Programación	Información de activación	FCS
------------------	----------	--------------------	-------------------------	---------------------	--------------	---------------------------	-----

(C) EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN DE UN ELEMENTO QUE ALMACENA INFORMACIÓN DE MAPEADO

ID de elemento	Longitud	Número de repetición	Dirección MAC	ID de asociación
----------------	----------	----------------------	---------------	------------------

REPETIDO POR EL NÚMERO DE VECES
INDICADO POR EL Número de repetición

Figura 10

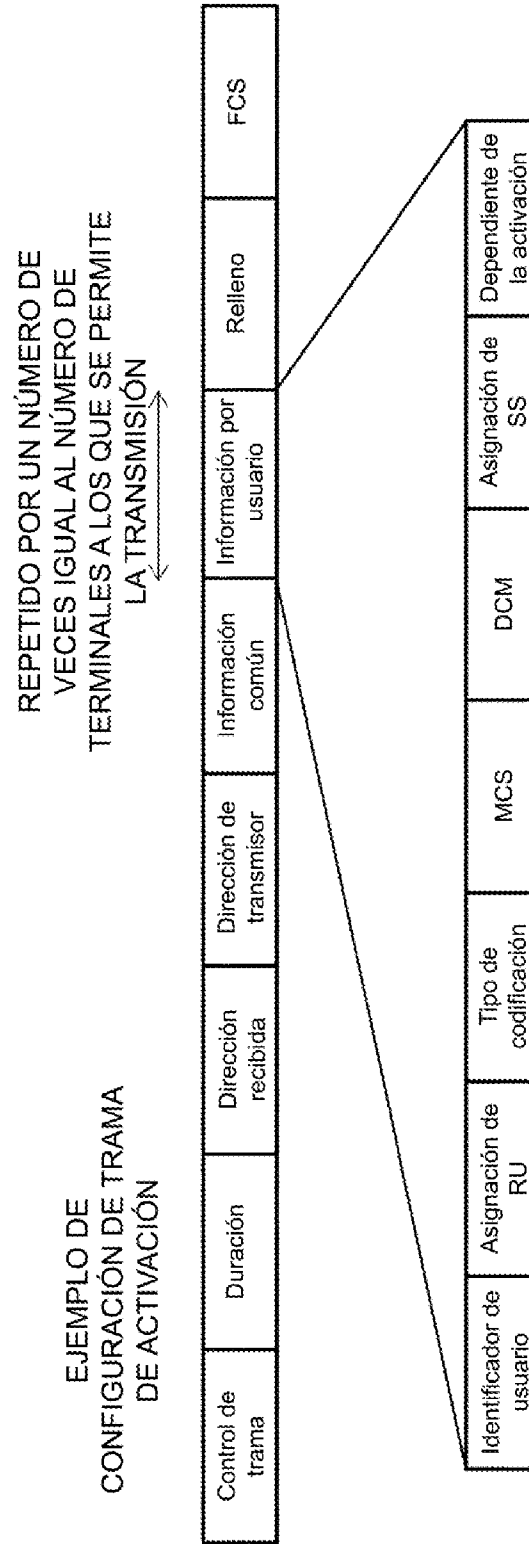


Figura 11

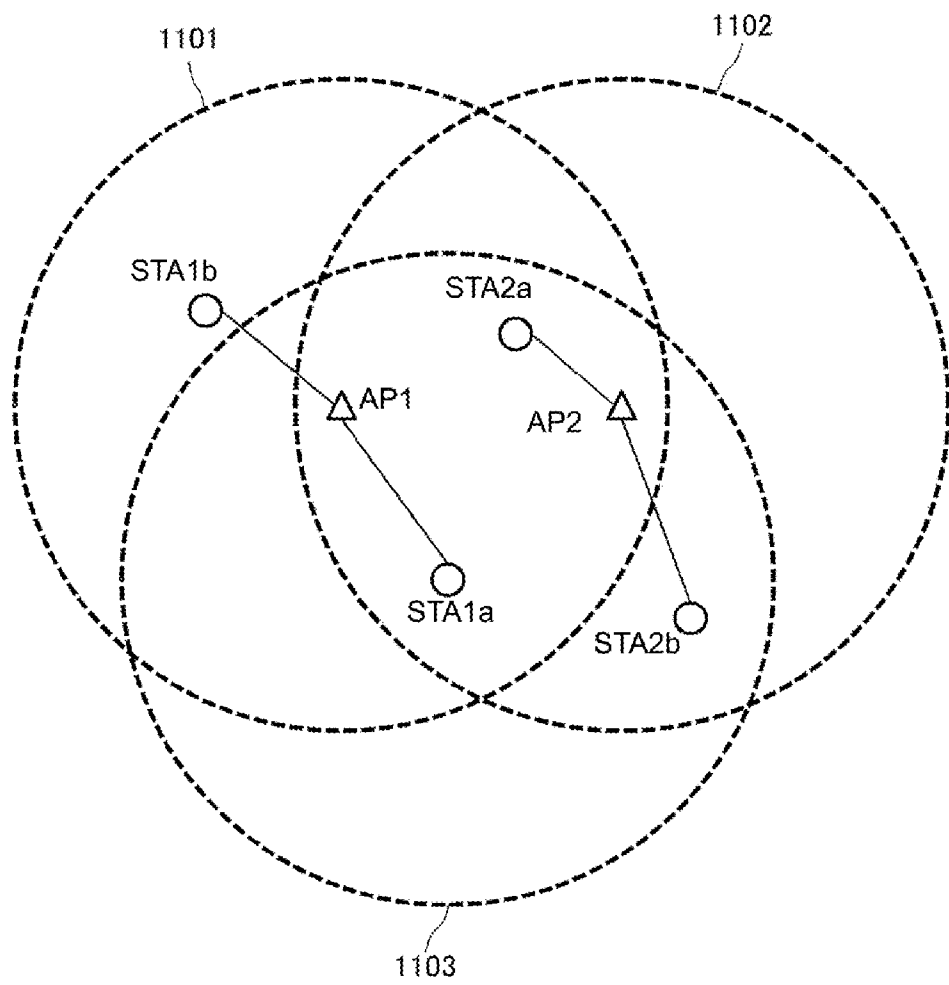


Figura 12

