

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 356**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26 (2006.01)

H04W 74/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.11.2012 PCT/KR2012/010042**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013 WO13077692**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2012 E 12851815 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2784948**

54 Título: **Procedimiento de transmisión-recepción de datos basado en agrupamiento en un sistema de LAN inalámbrica y aparato para soportar el mismo**

30 Prioridad:

24.11.2011 US 201161563597 P

06.12.2011 US 201161567127 P

29.05.2012 US 201261652339 P

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

19.04.2017

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)

20, Yeouido-dong

Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-721, KR

72 Inventor/es:

SEOK, YONG HO;

PARK, JONG HYUN y

YOU, HYANG SUN

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 609 356 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

Procedimiento de transmisión-recepción de datos basado en agrupamiento en un sistema de LAN inalámbrica y aparato para soportar el mismo.

5

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

La presente invención se refiere a la comunicación inalámbrica y, más particularmente, a un procedimiento de transmisión-recepción de datos basado en agrupamiento de estaciones (STA) en un sistema de LAN inalámbrica y un aparato para soportar el mismo.

Técnica relacionada

El avance de la tecnología de comunicación de información ha posibilitado recientemente el diseño de diversas tecnologías de comunicación inalámbrica. Una red de área local inalámbrica (WLAN), entre otras, es una tecnología que permite el acceso inalámbrico a Internet en viviendas o comercios o en una zona de servicio determinada mediante un terminal portátil, tal como un asistente digital personal (PDA), un ordenador portátil, un reproductor multimedia portátil (PMP), etc.

20

A diferencia de los sistemas de LAN inalámbrica actuales para operar con alto rendimiento (HT) y muy alto rendimiento (VHT) mediante un ancho de banda de 20/40/80/160/80+80 MHz de una banda de 2 GHz y/o 5 GHz, el sistema de LAN inalámbrica propuesto es capaz de funcionar en una banda inferior a 1 GHz. Si el sistema de LAN inalámbrica funciona en una banda inferior a 1 GHz, la cobertura de servicio de un punto de acceso AP puede ampliarse con respecto a la de un sistema de LAN actual. En consecuencia, un AP gestiona más STA.

25

Si el número de STA asociadas con el AP se incrementa de forma considerable, puede surgir un problema en un protocolo de mapa de indicación de tráfico (TIM) que es un protocolo de transmisión-recepción para una STA que funciona en una modalidad de ahorro de energía y en una operación de acceso al canal de la STA. Por consiguiente, existe la necesidad de disponer de un procedimiento según el cual un sistema de LAN inalámbrica, en el que coexiste una gran cantidad de STA, acceda con eficacia a un canal para transmitir-recibir datos.

30

El documento WO 2007/144688 A1 divulga un procedimiento y un aparato que están previstos para comunicar datos entre dos nodos, puntos o terminales de una red de área local inalámbrica (WLAN) y facilitar información acerca de cada dirección de grupo que presenta datos en espera de ser enviados en un nodo, punto o terminal. Los dos nodos, puntos o terminales pueden comprender un punto de acceso (AP) u otro tipo de nodo, punto o terminal de red adecuado y una estación (STA) u otro nodo, punto o terminal de red adecuado en la WLAN. La información sobre cada dirección de grupo puede formar parte de un elemento de información de una baliza facilitada desde un punto de acceso a uno o más nodos, puntos o terminales en la WLAN.

35

40

Sumario de la invención

La presente invención para resolver los problemas descritos anteriormente da a conocer un procedimiento de transmisión-recepción de datos basado en agrupamiento en un sistema de red de área local inalámbrica y un aparato para soportar el mismo.

45

En un aspecto, se da a conocer un procedimiento para transmitir y recibir datos en un sistema de red de área local inalámbrica. El procedimiento ejecutado por una estación (STA) incluye recibir información de parámetros de subagrupamiento desde un punto de acceso (AP), determinar la existencia de una trama de memoria tampón en un subgrupo de STA al cual pertenece la STA basándose en la información de parámetros de subagrupamiento, recibir un elemento de mapa de indicación de tráfico (TIM) en un período de acceso al canal para el subgrupo de STA desde el AP si se determina que existe la trama de memoria tampón e intercambiar tramas con el AP durante el período de acceso al canal basándose en el elemento TIM.

50

55

La información de parámetros de subagrupamiento puede comprender un campo ID de grupo para indicar un grupo de STA al cual se aplica la información de parámetros de subagrupamiento.

El procedimiento puede incluir además determinar si el campo ID de grupo de la información de parámetros de subagrupamiento indica el subgrupo de STA al cual pertenece la STA. El grupo de STA puede formarse basándose en un identificador de asociación (AID) asignado cuando la STA se asocia con el AP. La etapa de determinar si existe una trama de memoria tampón en el subgrupo de STA puede ejecutarse cuando el campo ID de grupo indica el subgrupo de STA al cual pertenece la STA.

60

La información de parámetros de subagrupamiento puede comprender además un campo subgrupos para indicar el número de una pluralidad de subgrupos de STA comprendidos en un grupo de STA indicado por el campo ID de

65

grupo, y un campo de mapa de bits de índices de subgrupos para indicar si hay tramas de memoria tampón con respecto a la pluralidad de subgrupos de STA, respectivamente.

5 La etapa de determinar si existe una trama de memoria tampón en el subgrupo de STA al cual pertenece la STA basándose en la información de parámetros de subagrupamiento puede incluir determinar el subgrupo de STA de la STA basándose en el campo subgrupos de la información de parámetros de subagrupamiento, y determinar si existe o no una trama de memoria tampón para el subgrupo de STA basándose en el campo de mapa de bits de índices de subgrupos.

10 El campo de mapa de bits de índices de grupos puede comprender una secuencia de mapa de bits para indicar si existen o no unos grupos en la memoria tampón con respecto a la pluralidad de subgrupos de STA incluidos en el grupo de STA, respectivamente.

15 El elemento TIM puede comprender un campo ID de grupo de STA para indicar un grupo de STA al cual se aplica el elemento TIM, un campo índice de subgrupo para indicar un subgrupo de STA del grupo de STA al cual se aplica el elemento TIM, y un campo de mapa de bits para indicar si hay tramas de memoria tampón con respecto a las STA del subgrupo de STA indicado por el campo índice de subgrupo, respectivamente.

20 La etapa de intercambiar tramas con el AP puede comprender determinar si el elemento TIM es para el subgrupo de STA de la STA, determinar si existe o no la trama de memoria tampón para la STA basándose en el campo de mapa de bits cuando el elemento TIM es para el subgrupo de STA de la STA y recibir la trama de memoria tampón desde el AP dentro del período de acceso al canal cuando existe la trama de memoria tampón.

25 Cuando un grupo de STA de la STA es el grupo de STA indicado por el campo ID de grupo del elemento TIM y el subgrupo de STA es el subgrupo de STA indicado por el campo índice de subgrupo del elemento TIM, puede determinarse el elemento TIM para el subgrupo de STA de la STA.

30 En otro aspecto, se prevé una estación (STA) para utilizar en un sistema de red de área local inalámbrica. La STA comprende un transceptor configurado para transmitir y recibir una señal de radio, y un procesador conectado funcionalmente con el transceptor y configurado para recibir información de parámetros de subagrupamiento desde un punto de acceso (AP), determinar si existe una trama de memoria tampón en un subgrupo de STA al cual pertenece la STA basándose en la información de parámetros de subagrupamiento, recibir un elemento de mapa de indicación de tráfico (TIM) en un período de acceso al canal para el subgrupo de STA desde el AP si se determina que existe la trama de memoria tampón e intercambiar tramas con el AP durante el período de acceso al canal basándose en el elemento TIM.

40 Un procedimiento de acceso al canal basado en el agrupamiento de estaciones (STA) puede llevar a cabo el agrupamiento de STA basándose en un AID de una STA para agrupar períodos de acceso al canal en grupos de STA de tal forma que los períodos de acceso al canal se asignan a los grupos de STA. Cada grupo de STA o cada subgrupo de STA pueden intercambiar datos con el AP durante un período de acceso al canal asignado a cada grupo de STA o cada subgrupo de STA. Por consiguiente, el sistema de LAN inalámbrica con una gran cantidad de STA puede intercambiar datos de manera eficaz con cada grupo de STA.

45 Unos datos basados en el protocolo de mapa de indicación de tráfico (TIM) pueden transmitirse y recibirse sobre la base del agrupamiento de STA. La transmisión y recepción de datos basados en el elemento TIM pueden ofrecerse con eficacia reduciendo el encabezado del elemento TIM. Puesto que las STA de un grupo de STA y/o un subgrupo de STA acceden a un canal durante un correspondiente período de acceso al canal para solicitar la transmisión de una trama de memoria tampón al AP, la eficacia del acceso al canal es mayor que la de la técnica anterior y, de ese modo, es posible aumentar la tasa de producción de datos. Además, puesto que el resto de las STA no están funcionando sin necesidad en un estado activo, puede mejorarse la eficiencia de ahorro de energía.

50 **Breve descripción de los dibujos**

55 la figura 1 es una vista que ilustra la configuración de un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN) general al cual puede aplicarse una forma de realización de la presente invención.

la figura 2 es una vista que ilustra un ejemplo de operación de gestión de energía.

60 la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de formato de elemento TIM.

la figura 4 es una vista que ilustra un ejemplo de un campo control de mapa de bits y un campo de mapa de bits virtual parcial según una forma de realización de la presente invención.

65 la figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de respuesta de AP en un protocolo TIM.

la figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo de un procedimiento de respuesta de AP en un protocolo TIM.

5 la figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de un protocolo TIM mediante un DTIM.

la figura 8 es un diagrama que ilustra un procedimiento de señalización para establecer un enlace directo TDLS.

10 la figura 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo de procedimiento de agrupamiento de STA según una forma de realización de la presente invención.

la figura 10 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de procedimiento de agrupamiento de STA según la forma de realización de la presente invención.

15 la figura 11 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de agrupamiento de STA según la forma de realización de la presente invención.

la figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de procedimiento de acceso al canal basado en agrupamiento de STA según una forma de realización de la presente invención.

20 la figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de formato de elemento de información de asignación de grupo según una forma de realización de la presente invención.

25 la figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra otro ejemplo de formato de elemento de información de asignación de grupo según una forma de realización de la presente invención.

la figura 15 es un diagrama que ilustra un ejemplo de procedimiento de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

30 la figura 16 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de procedimiento de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

la figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de formato de elemento de información de acceso al canal.

35 la figura 18 es un diagrama que ilustra un ejemplo de procedimiento de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

40 la figura 19 es un diagrama de bloques que ilustra otro ejemplo de formato de elemento de información de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

la figura 20 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de procedimiento de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

45 la figura 21 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de procedimiento de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

la figura 22 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de formato de elemento de información de parámetros de agrupamiento según una forma de realización de la presente invención.

50 la figura 23 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de formato de elemento de información de parámetros de subagrupamiento según una forma de realización de la presente invención.

55 la figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato inalámbrico para implementar las formas de realización de la presente invención.

Descripción de ejemplos de formas de realización

60 La figura 1 es una vista que ilustra la configuración de un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN) general al cual puede aplicarse una forma de realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 1, el sistema WLAN incluye uno o más conjuntos de servicio básico (BSS). Un BSS es un conjunto de estaciones (STA) que pueden sincronizarse correctamente y pueden comunicarse unas con otras, y el concepto no indica ningún área específica.

65 Un BSS de infraestructura incluye una o más estaciones que no son punto de acceso (AP) (STA no AP1(21), STA no AP2(22), STA no AP3(23), STA no AP4(24) y STA no APa(30)), un AP 10 que presta un servicio de distribución y un

sistema de distribución (DS) que enlaza varios AP. En el BSS de infraestructura, el AP gestiona las STA no AP del BSS.

5 Por el contrario, un BSS independiente (IBSS) es un BSS operativo en una modalidad *ad-hoc*. El IBSS no comprende un AP y, por lo tanto, carece de una entidad de gestión centralizada. Es decir, en el IBSS, las STA no AP se gestionan de manera distribuida. En el IBSS, todas las STA pueden ser STA móviles, y debido a que carecen de permiso para acceder al DS, conforman una red autónoma.

10 La STA es cualquier entidad funcional que comprende un control de acceso al medio (MAC) y una interfaz de capa física para unos medios de radio que satisfacen las normas del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11, y en un sentido más amplio comprende un AP y una estación no AP.

15 La STA no AP es una STA que no es un AP y que puede denominarse también terminal móvil, dispositivo inalámbrico, unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU), equipo de usuario (UE), estación móvil (MS), unidad de abonado móvil o simplemente usuario. En lo sucesivo, para facilitar la descripción, la STA no AP se denota como STA.

20 El AP es una entidad funcional que ofrece acceso a un DS a través de unos medios de radio para una STA asociada con un AP. En un BSS de infraestructura que comprende un AP, la comunicación entre STA se establece en principio por medio de un AP, pero en caso de que exista un enlace directo, las STA podrán comunicarse directamente unas con otras. El AP puede denominarse también controlador central, estación base (BS), nodo B, BTS (sistema transceptor base), controlador de sitio o STA de gestión.

25 Una pluralidad de BSS que comprenden el BSS representado en la figura 1 pueden conectarse entre sí por medio de un sistema de distribución (DS). La pluralidad de BSS enlazados entre sí a través de un DS se denomina conjunto de servicio ampliado (ESS). Los AP y/o las STA comprendidos en el ESS pueden comunicarse unos con otros, y en el mismo ESS, las STA pueden desplazarse de un BSS a otro BSS manteniendo una comunicación sin discontinuidades.

30 En un sistema WLAN según la norma IEEE 802.11, el mecanismo de acceso básico del control de acceso al medio (MAC) es un mecanismo de acceso múltiple con detección de portadora y evitación de colisiones (CSMA/CS). El mecanismo CSMA/CS se conoce también como "función de coordinación distribuida" (DCF) del MAC IEEE 802.11 y básicamente adopta un mecanismo de acceso de tipo "escuchar antes de hablar". Según dicho tipo de mecanismo de acceso, un AP y/o una STA detectan un canal o unos medios de radio antes de la transmisión. Si como resultado de la detección se determina que los medios están en estado inactivo, se inicia una transmisión de trama a través de los medios. Por el contrario, si se detecta que los medios están en estado ocupado, el AP y/o la STA establecen un tiempo de aplazamiento para el acceso al medio y se mantiene a la espera sin iniciar su propia transmisión.

40 El mecanismo CSMA/CS incluye la detección virtual de la portadora además de la detección física de la portadora en la que un AP y/o una STA detectan directamente unos medios. La detección virtual de la portadora es operativa para compensar un problema que puede surgir en conexión con el acceso al medio, tal como un problema de nodo oculto. Para la detección virtual de la portadora, el MAC del sistema WLAN utiliza un vector de asignación de red (NAV). El NAV es un valor por medio del cual un AP y/o una STA, que está utilizando actualmente unos medios o que está autorizado para utilizar los medios informa a otro AP y/u otra STA acerca del tiempo que queda para que los medios vuelvan a estar disponibles. Por consiguiente, el valor establecido por el NAV corresponde a un período durante el cual el AP y/o la STA que transmiten una trama planifican el uso de los medios.

50 El protocolo MAC IEEE 802.11, junto con una DCF, ofrece una función de coordinación híbrida (HCF) que se basa en una función de coordinación puntual (PCF) que realiza periódicamente una interrogación secuencial de tal forma que todos los AP y/o STA receptores puedan recibir paquetes de datos en un esquema de acceso sincronizado basado en interrogación secuencial con la DCF. La HCF presenta un acceso al canal distribuido mejorado (EDCA) que presenta un esquema de acceso basado en contienda para suministrar paquetes de datos a varios usuarios y un HCCA (acceso al canal controlado HCF) que utiliza un esquema de acceso al canal sin contienda mediante un mecanismo de interrogación secuencial. La HCF incluye un mecanismo de acceso al medio para mejorar la calidad de servicio (QoS) de una WLAN y puede transmitir datos de QoS tanto en un período de contienda (CP) como en un período sin contienda (CFP).

60 En el sistema de comunicación inalámbrica, una STA no puede conocer de inmediato, al encenderse y ponerse a funcionar, la existencia de una red debido a las características de los medios de radio. En consecuencia, a fin de acceder a una red, una STA, sea del tipo que sea, debería pasar por un procedimiento de descubrimiento de red. Cuando se descubre una red a través del procedimiento de descubrimiento de red, la STA selecciona una red a la que se va a abonar a través de un procedimiento de selección de red. Posteriormente, la STA se abona a la red seleccionada y realiza el intercambio de datos en un extremo de transmisión/recepción.

65 En el sistema WLAN, el procedimiento de descubrimiento de red se implementa como un procedimiento de exploración. El procedimiento de exploración se divide en exploración pasiva y exploración activa. La exploración

pasiva se realiza sobre la base de una trama de baliza que un AP transmite periódicamente. En general, un AP del sistema WLAN transmite una trama de baliza durante un intervalo determinado (por ejemplo, de 100 ms). La trama de baliza comprende información sobre un BSS gestionado por ella. La STA espera pasivamente la recepción de la trama de baliza por un canal determinado. Cuando se obtiene la información sobre la red mediante la recepción de la trama de baliza, la STA finaliza el procedimiento de exploración en el canal determinado. La STA no necesita transmitir una trama separada para la exploración pasiva, sino que más bien la exploración pasiva se realiza una vez que se ha recibido la trama de baliza. En consecuencia, la exploración pasiva puede reducir el encabezado total. No obstante, se experimenta un incremento del tiempo de exploración en proporción con el período de transmisión de la trama de baliza.

En la exploración activa, la STA transmite activamente una trama de petición de sondeo por un canal determinado para solicitar a todos los AP que van a recibir la trama de petición de sondeo que envíen información de red a la STA. Al recibir la trama de petición de sondeo, un AP espera un tiempo aleatorio a fin de evitar la colisión de tramas, a continuación añade información de red en una trama de respuesta de sondeo y finalmente transmite la trama de respuesta de sondeo a la STA. La STA recibe la trama de respuesta de sondeo para obtener de ese modo la información de red y, entonces, el procedimiento de exploración termina. La exploración activa puede realizarse relativamente rápido, pero puede incrementar la cabecera de red total debido a la necesidad de una secuencia de tramas que procede de petición-respuesta.

Cuando el procedimiento de exploración termina, la STA selecciona por sí misma una red para cada norma determinada y, a continuación, realiza un procedimiento de autenticación junto con el AP. El procedimiento de autenticación tiene lugar según una toma de contacto de 2 vías. Al completar el procedimiento de autenticación, la STA continúa con un procedimiento de asociación junto con el AP.

El procedimiento de asociación tiene lugar según una toma de contacto de dos vías. En primer lugar, la STA envía una trama de petición de asociación al AP. La trama de petición de asociación comprende información sobre las capacidades de la STA. Basándose en la información, el AP determina si se permite la asociación con la STA. Cuando se determina si se permite la asociación, el AP transmite una trama de respuesta de asociación a la STA. La trama de respuesta de asociación comprende información que indica si se debe permitir la asociación e información que indica la razón por la cual la asociación, prospera o fracasa. La trama de respuesta de asociación comprende además información sobre las capacidades que el AP puede admitir. En caso de que la asociación se realice con éxito, entonces tiene lugar un intercambio de tramas normal entre el AP y la STA. En caso de que la asociación fracase, se vuelve a intentar el procedimiento de asociación basándose en la información sobre la razón del fracaso comprendida en la trama de respuesta de asociación o la STA puede enviar una petición para asociarse con otro AP.

A fin de superar el límite de velocidad, considerado una desventaja de la WLAN, se ha establecido la norma IEEE 802.11n en los últimos años. La norma IEEE 802.11n tiene por objetivo incrementar la velocidad y la fiabilidad de la red mientras se amplía la cobertura de la red inalámbrica. Más concretamente, la norma IEEE 802.11n respalda el alto rendimiento (HT) que alcanza una velocidad de procesamiento de datos de hasta 540 Mb/s y se basa en la tecnología MIMO (múltiples entradas y múltiples salidas) que presenta varias antenas tanto en el extremo de transmisión como en el extremo de recepción a fin de optimizar la velocidad de transferencia de datos y reducir al mínimo los errores de transmisión.

A medida que la WLAN se extiende y aparecen aplicaciones más diversificadas que utilizan la WLAN, surge la necesidad de disponer de un nuevo sistema WLAN para soportar un rendimiento más alto que el de la velocidad de procesamiento de datos soportada por la norma IEEE 802.11n. El sistema WLAN que admite muy alto rendimiento (VHT) es una versión posterior del sistema WLAN IEEE 802.11n, que es una nueva versión sugerida últimamente para soportar un rendimiento superior a 500 Mb/s para un único usuario y una velocidad de procesamiento de datos superior a 1 Gb/s para varios usuarios en un punto de acceso al servicio (SAP) MAC.

Más allá del sistema WLAN existente que soporta 20 MHz o 40 MHz, el sistema WLAN VHT pretende soportar la transmisión en banda de 80 MHz, banda de 160 MHz contigua y banda de 160 MHz no contigua y/o una transmisión en más anchos de banda. Además, el sistema WLAN VHT es compatible con la modulación de amplitud en cuadratura (QAM) 256 que es superior al máximo de 64QAM del sistema WLAN existente.

Puesto que el sistema WLAN VHT es compatible con un procedimiento de transmisión de múltiples entradas y múltiples salidas para múltiples usuarios (MU-MIMO) para un rendimiento superior, el AP puede transmitir una trama de datos simultáneamente con por lo menos una o más STA emparejadas mediante MIMO. El número de STA emparejadas puede ser de 4 como máximo y, cuando el número de secuencias espaciales es de ocho, entonces pueden asignarse a cada STA hasta cuatro secuencias espaciales.

Con referencia nuevamente a la figura 1, en el sistema WLAN representado en la figura, el AP 10 puede transmitir datos de forma simultánea a un grupo de STA que comprende por lo menos una o más STA de entre una pluralidad de STA, 21, 22, 23, 24 y 30 asociadas con el AP 10. A título de ejemplo, en la figura 1 el AP realiza la transmisión MU-MIMO a las STA. No obstante, en un sistema WLAN que admite la configuración de enlace directo de túnel

(TDLS) o la configuración de enlace directo (DLS) o una red en malla, una STA que va a transmitir datos puede enviar una unidad de datos de protocolo (PPDU) de procedimiento de convergencia de capa física (PLCP) a una pluralidad de STA mediante un esquema de transmisión MU-MIMO. A continuación, se describe un ejemplo en el que un AP transmite una PPDU a una pluralidad de STA según un esquema de transmisión MU-MIMO.

Los datos pueden transmitirse a través de diferentes secuencias espaciales a cada STA. El paquete de datos transmitido por el AP 10 puede considerarse una PPDU, que se genera en la capa física del sistema WLAN y se transmite, o una trama como un campo de datos comprendido en la PPDU. Es decir, la PPDU para múltiples entradas y múltiples salidas para usuario único (SU-MIMO) y/o MU-MIMO o un campo de datos comprendido en la PPDU puede denominarse "paquete MIMO". De entre estos, la PPDU para MU puede denominarse "paquete MU". En el ejemplo de la presente invención se presupone que un grupo de STA de destino de transmisión emparejado mediante MU-MIMO con el AP 10 comprende la STA1 21, la STA2 22, la ST3 23 y la STA4 24. En ese momento, no se asigna ninguna secuencia espacial a una STA determinada del grupo de STA de destino de transmisión y, de ese modo, no se pueden transmitir datos a la STA determinada. Al mismo tiempo, se presupone que la STAa 30 está asociada con el AP pero no está comprendida en el grupo de STA de destino de transmisión.

En el sistema WLAN puede asignarse un identificador al grupo de STA de destino de transmisión a fin de soportar la transmisión MIMO-MU, y este identificador se denota como ID de grupo. El AP envía una trama de gestión de ID de grupo que comprende información de definición de grupo para asignar los ID de grupo a las STA que soportan la transmisión MU-MIMO y, en consecuencia, los ID de grupo se asignan a las STA antes de la transmisión de la PPDU. Puede asignarse una pluralidad de ID de grupo a una STA.

La tabla 1 siguiente representa elementos de información comprendidos en la trama de gestión de ID de grupo.

[Tabla 1]

Orden	Información
1	Categoría
2	Acción VHT
3	Estado de pertenencia
4	Posición de secuencia espacial

El campo categoría y el campo acción VHT están configurados de manera que la trama corresponde a una trama de gestión, y para permitir determinar que es una trama de gestión de ID de grupo utilizada en un sistema WLAN de próxima generación que soporta la transmisión MU-MIMO.

Como en la tabla 1, la información de definición de grupo comprende información de estado de pertenencia que indica la pertenencia o no a un ID de grupo determinado, y en caso de pertenecer al ID de grupo, información que indica el número de posición que corresponde al conjunto de secuencias espaciales de la STA en todas las secuencias espaciales según la transmisión MU-MIMO.

Puesto que un AP gestiona una pluralidad de ID de grupo, la información de estado de pertenencia facilitada a una STA debe indicar si la STA pertenece a cada uno de los ID de grupo gestionados por el AP. En consecuencia, la información de estado de pertenencia puede facilitarse en forma de una matriz de subcampos que indican si la STA pertenece a cada ID de grupo. La información de posición de secuencia espacial indica la posición de cada ID de grupo y, por lo tanto, puede facilitarse en forma de matriz de subcampos que indican la posición de un conjunto de secuencias espaciales ocupada por la STA con respecto a cada ID de grupo. Además, la información de estado de pertenencia y la información de posición de secuencia espacial para un ID de grupo pueden implementarse en un subcampo.

En caso de que se envíe una PPDU a una pluralidad de STA a través de un esquema de transmisión MU-MIMO, el AP transmite la PPDU, con información que indica un identificador de grupo (ID de grupo) en la PPDU, como información de control. Al recibir la PPDU, una STA comprueba si es una STA miembro del grupo de STA de destino de transmisión consultando el campo ID de grupo. Si la STA es miembro del grupo de STA de destino de transmisión, la STA puede determinar en qué número de posición en la que el conjunto de secuencias espaciales se transmite a la STA está situada con respecto de la secuencia espacial completa. La PPDU comprende información acerca del número de secuencias espaciales asignadas a la STA receptora y, por lo tanto, la STA puede recibir datos determinando las secuencias espaciales que se le han asignado.

Mientras tanto, el espacio en blanco de TV (TV WS), está atrayendo la atención como una nueva banda de frecuencias disponible en el sistema WLAN. La TV WS se refiere a una banda de frecuencias no utilizada que queda tras digitalizar la difusión de TV analógica en E.E. U.U. Por ejemplo, la TV WS comprende una banda de 54 a 598 MHz. Sin embargo, esto es solo un ejemplo, y la TV WS puede ser una banda permitida que puede ser utilizada primero por un usuario con licencia. El usuario con licencia es un usuario al que se le permite el uso de una banda permitida, y este también puede denominarse dispositivo con licencia, usuario principal o usuario titular.

El AP y/o la STA operativos en el TV WS deberían ofrecer una función de protección para un usuario con licencia, ya que un usuario con licencia tiene prioridad de uso de una banda de TV WS. Por ejemplo, en caso de que un usuario con licencia, tal como un micrófono, esté utilizando ya un canal WS determinado que es una banda de frecuencias dividida por protocolos a fin de obtener un ancho de banda determinado en la banda de TV WS, el AP y/o la STA no pueden utilizar la banda de frecuencias correspondiente al canal WS a fin de proteger al usuario con licencia. Además, el AP y/o la STA deberían interrumpir el uso de la banda de frecuencias si se diera el caso de que el usuario con licencia utiliza la banda de frecuencias que se utiliza para la transmisión y/o recepción de una trama actual.

En consecuencia, el AP y/o la STA deberían saber primero si una banda de frecuencias determinada de la banda TV WS está disponible o, dicho de otro modo, deberían saber si hay un usuario con licencia en la banda de frecuencias. El hecho de averiguar si hay un usuario con licencia en la banda de frecuencias determinada se denota como detección de espectro. Como mecanismo de detección de espectro puede utilizarse un esquema de detección de energía o un sistema de detección de firma. Si la intensidad de una señal recibida es superior a un valor predeterminado, se determina que un usuario con licencia la está utilizando y, si se detecta un preámbulo DTV, puede determinarse que un usuario con licencia lo está utilizando.

La detección permanente de un canal para la transmisión y recepción de tramas ocasiona un consumo de energía continuo por la STA. El consumo de energía en el estado de recepción se diferencia poco del consumo de energía en el estado de transmisión, por lo que mantener el estado de recepción determina que la STA alimentada por batería consuma una cantidad de energía relativamente superior. En consecuencia, cuando en el sistema WLAN una STA lleva a cabo una detección de canal mientras mantiene de forma continuada el estado de espera de recepción, puede producirse un consumo de energía ineficaz sin incrementar de manera especial el rendimiento WLAN, resultando pues inadecuado en términos de gestión de energía.

Para compensar dichos problemas, el sistema WLAN admite una modalidad de gestión de energía (PM) para una STA. La modalidad de gestión de energía de la STA se divide en una modalidad activa y una modalidad de ahorro de energía (PS). La STA funciona básicamente en la modalidad activa. La STA que funciona en modalidad activa mantiene un estado activo. Es decir, la STA permanece en un estado en el que es capaz de realizar una operación normal tal como la transmisión y la recepción de tramas o la detección del canal.

En funcionamiento normal, la STA cambia entre el estado de reposo y el estado activo. En el estado de reposo, la STA funciona con una cantidad mínima de energía y no recibe ninguna señal de radio, incluidas las tramas de datos, desde el AP. Además, en el estado de reposo, la STA no lleva a cabo la detección de canal.

Cuando la STA funciona tanto como le es posible, el consumo de energía se reduce y de ese modo el periodo de funcionamiento de la STA se incrementa. No obstante, puesto que la transmisión y recepción de tramas es imposible en el estado de reposo, no se puede mantener en el estado operativo de manera incondicional. En caso de que exista una trama por transmitir de la STA que funciona en el estado de reposo al AP, la STA cambia al estado activo, con lo cual puede recibir tramas. Sin embargo, si el AP tiene una trama por transmitir a la STA que funciona en el estado de reposo, la STA no puede recibir la trama y la STA tampoco puede conocer la existencia de la trama. En consecuencia, la STA puede requerir las operaciones de enterarse de la existencia de una trama por transmitir a la STA y, en tal caso, cambiar al estado activo durante un periodo determinado a fin de recibir la trama. Esto se describe a continuación en relación con la figura 2.

La figura 2 es una vista que ilustra un ejemplo de operación de gestión de energía.

Con referencia a la figura 2, el AP 210 transmite una trama de baliza a las STA de un BSS durante un periodo constante (S210). La trama de baliza comprende un elemento de información de mapa de indicación de tráfico (TIM). El elemento TIM comprende información que indica que el AP 210 almacena en memoria tampón una trama almacenable en memoria tampón (o una unidad almacenable en memoria tampón, BU por sus siglas en inglés) para las STA asociadas con el AP 210, y que la trama debe enviarse. El elemento TIM comprende un TIM utilizado para indicar una trama de unidifusión y un mapa de indicación de tráfico de entrega (DTIM) utilizado para indicar una trama de multidifusión o difusión.

El AP 210 transmite un DTIM una vez cada tres tramas de baliza de transmisión.

La STA1 221 y la STA2 222 son STA que funcionan en modalidad PS. La STA1 221 y la STA2 222 pasan del estado de reposo al estado activo en cada intervalo de activación de un periodo determinado, de tal forma que las STA pueden recibir el elemento TIM transmitido desde el AP 210.

Un intervalo de activación determinado puede estar configurado de tal forma que la STA1 221 puede cambiar al estado activo en cada intervalo de baliza para recibir de ese modo un elemento TIM. En consecuencia, cuando el AP 210 envía por primera vez una trama de baliza (S211), la STA1 221 cambia al estado activo (S221). La STA1 221 recibe la trama de baliza y obtiene el elemento TIM. En caso de que el elemento TIM obtenido indique que se está

almacenando en memoria tampón una trama almacenable en memoria tampón por enviar a la STA1 221, la STA1 221 transmite una trama de interrogación PS al AP 210 para solicitar al AP 210 que envíe una trama (S221a). Como respuesta a la trama de interrogación PS, el AP 210 envía una trama a la STA1 221 (S231). Cuando acaba de recibir la trama, la STA1 221 vuelve al estado de reposo.

5 Cuando el AP 210 envía una segunda trama de baliza, puesto que los medios están ocupados, por ejemplo tal como sucede si otro dispositivo obtiene acceso a los medios, el AP 210 no consigue enviar una trama de baliza durante el intervalo de baliza exacto y puede tener que aplazar la transmisión de la trama de baliza (S212). En dicho caso, la STA1 221 cambia su modalidad de funcionamiento al estado activo según el intervalo de baliza, pero no puede recibir la trama de baliza aplazada, de tal forma que la STA1 221 vuelve al estado de reposo (S222).

15 Cuando el AP 210 envía una tercera trama de baliza, la trama de baliza puede comprender un elemento TIM que está configurado como un DTIM. No obstante, puesto que los medios están ocupados, la transmisión de la trama de baliza por el AP 210 se aplaza (S213). La STA1 221 cambia al estado activo de conformidad con el intervalo de baliza, y puede obtener el DTIM a través de la trama de baliza transmitida por el AP 210. El DTIM obtenido por la STA1 221 indica que no hay ninguna trama por transmitir a la STA1 221 y que hay una trama para otra STA. En consecuencia, la STA1 221 vuelve al estado de reposo. El AP 210, tras la transmisión de la trama de baliza, envía una trama a la STA (S232).

20 El AP 210 transmite una cuarta trama de baliza (S214). No obstante, la STA1 221 no ha podido obtener la información que indica que una trama almacenable en memoria tampón para ella permanece almacenada en la memoria tampón a través de la recepción doble previa del elemento TIM y, por lo tanto, la STA1 221 podría ajustar el intervalo de activación para la recepción de un elemento TIM. No obstante, en caso de que la trama de baliza transmitida por el AP 210 comprenda información de señalización para ajustar el valor del intervalo de activación de la STA1 221, el valor del intervalo de activación de la STA1 221 podrá ajustarse. En este ejemplo, la STA1 221 puede cambiar su configuración de tal forma que el cambio del estado de funcionamiento para recibir un elemento TIM tenga lugar cada tres intervalos de baliza en lugar de cada intervalo de baliza. En consecuencia, la STA1 221 permanece en el estado de reposo después de que el AP 210 envíe una cuarta trama de baliza (S214) y cuando el AP 210 transmite una quinta trama de baliza (S215) y, por lo tanto, no puede obtener el elemento TIM.

30 Cuando el AP 210 transmite una sexta trama de baliza (S216), la STA1 221 cambia al estado activo y obtiene el elemento TIM comprendido en la trama de baliza (S224). El elemento TIM es un DTIM que indica que hay una trama de difusión, y de esta forma la STA1 221 no transmite ninguna trama de interrogación PS al AP 210 y recibe una trama de difusión transmitida por el AP 210 (S234).

35 Mientras tanto, el intervalo de activación configurado en la STA2 222 puede ser más largo que el de la STA1 221. En consecuencia, cuando el AP 210 envía una quinta trama de baliza (S215), la STA2 222 puede cambiar al estado activo para recibir un elemento TIM (S225). La STA2 222 tiene conocimiento de que hay una trama pendiente de enviar para ella a través del elemento TIM y, para solicitar la transmisión, envía una trama de interrogación PS al AP 210 (S225a). El AP 210 envía una trama a la STA2 222 como respuesta a la trama de interrogación PS (S233).

45 A fin de operar en la modalidad de ahorro de energía representada en la figura 2, el elemento TIM comprende un TIM que indica si hay alguna trama por enviar a la STA o un DTIM que indica si hay alguna trama de difusión/multidifusión. El DTIM puede implementarse configurando un campo del elemento TIM.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de formato de elemento TIM.

50 Con referencia a la figura 3, el elemento TIM 300 comprende un campo ID de elemento 310, un campo longitud 320, un campo recuento de DTIM 330, un campo período de DTIM 340, un campo control de mapa de bits 350 y un campo de mapa de bits virtual parcial 360.

55 El campo ID de elemento 310 indica que un elemento de información es un elemento TIM. El campo longitud 320 indica la longitud total que comprende la del propio campo y la de los campos subsiguientes. El valor máximo puede ser 255 y puede establecerse en octetos.

60 El campo recuento de DTIM 330 indica si un elemento TIM actual es un DTIM y, a menos que sea un DTIM, indica el número de TIM que quedan hasta que se transmita el DTIM. El campo período de DTIM 340 indica un periodo en el que se transmite el DTIM, y el periodo en el que se transmite el DTIM puede establecerse como un múltiplo del recuento de transmisión de una trama de baliza.

65 El campo control de mapa de bits 350 y el campo de mapa de bits virtual parcial 360 indican si una trama almacenable en memoria tampón se almacena en memoria tampón para una STA particular. El primer bit del campo control de mapa de bits 350 indica si hay alguna trama de difusión/multidifusión por enviar. El resto de los bits se establecen de tal forma que indican un valor de desplazamiento para interpretar el campo de mapa de bits virtual parcial subsiguiente 360.

El campo de mapa de bits virtual parcial 360 se establece como un valor que indica si existe una trama almacenable en memoria tampón por enviar a cada STA. Este puede establecerse en forma de mapa de bits, y entonces un mapa de bits que corresponde al valor de AID de una STA determinada se establecerá en 1. Según el orden del AID, la asignación puede adoptar los valores de 1 a 2007 y, entonces, si el cuarto bit se establece en 1 por ejemplo, significa que se almacena en la memoria tampón del AP tráfico por enviar a la STA cuyo AID es 4.

Entretanto, si se da la circunstancia de que aparecen con frecuencia unos bits establecidos como 0 consecutivos durante la configuración de la secuencia de bits del campo de mapa de bits virtual parcial 360, la utilización de la secuencia de bits completa de configuración del mapa de bits puede ser insuficiente. Para ello, el campo control de mapa de bits 350 puede contener información de desplazamiento para el campo de mapa de bits virtual parcial 360.

La figura 4 es una vista que ilustra un ejemplo de campo control de mapa de bits y campo de mapa de bits virtual parcial según una forma de realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 4, la secuencia de mapa de bits que constituye el campo de mapa de bits virtual parcial 360 indica si la STA que presenta un AID correspondiente al índice de mapa de bits comprende una trama de memoria tampón. La secuencia de mapa de bits conforma la información de indicación sobre los AID 0 a 2007.

La secuencia de mapa de bits puede presentar unos 0 consecutivos desde el primer bit hasta el k-ésimo bit. Además, pueden establecerse unos 0 consecutivos a partir del otro 1.^{er} bit hasta el último bit. Esto indica que las STA a las que se ha asignado los AID 0 a k de y las STA a las que se ha asignado los AID 1 a 2007 no presentan ninguna trama de memoria tampón. Por tanto, a la secuencia de 0 consecutivos desde 0-ésimo al k-ésimo de la primera parte de la secuencia de mapa de bits se le puede facilitar información de desplazamiento y la secuencia de 0 de la última parte puede omitirse, reduciéndose de ese modo el tamaño del elemento TIM.

Para ello, el campo control de mapa de bits 350 puede comprender el subcampo desplazamiento de mapa de bits 351 que contiene información de desplazamiento de una secuencia de 0 consecutivos de la secuencia de mapa de bits. El subcampo desplazamiento de mapa de bits 351 puede configurarse para indicar k, y el campo de mapa de bits virtual parcial 360 puede configurarse para comprender del k+1-ésimo bit al 1-ésimo bit de la secuencia de mapa de bits original.

Se describe un procedimiento de respuesta detallada de la STA que ha recibido el elemento TIM, con referencia a las figuras 5 a 7.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un procedimiento de respuesta de AP en un protocolo TIM.

Con referencia a la figura 5, la STA 520 cambia su estado de funcionamiento del estado de reposo al estado activo a fin de recibir una trama de baliza que comprende un TIM desde el AP 510 (S510). La STA 520 puede tener conocimiento de que hay una trama de memoria tampón para ella por enviar interpretando el elemento TIM recibido.

La STA 520 compite con otras STA por el acceso a los medios a fin de transmitir una trama de interrogación PS (S520) y envía una trama de interrogación PS al AP 510 para solicitar la transmisión de una trama de datos (S530).

Cuando recibe la trama de interrogación PS desde la STA 520, el AP 510 envía una trama a la STA 520 (S540). La STA 520 recibe la trama de datos y, como respuesta, transmite una trama ACK (acuse de recibo) al AP 510 (S550). A continuación, la STA 520 cambia su modalidad de funcionamiento y vuelve al estado de reposo (S560).

El AP puede transmitir datos en un momento determinado después de recibir la trama de interrogación PS en lugar de enviar una trama de datos justo después de recibir la trama de interrogación PS desde la STA, tal como se representa en la figura 5.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo de un procedimiento de respuesta de AP en un protocolo TIM.

Con referencia a la figura 6, la STA 620 cambia su estado de funcionamiento del estado de reposo al estado activo a fin de recibir una trama de baliza que comprende un TIM desde el AP 610 (S610). La STA 620 puede tener conocimiento de que hay una trama de memoria tampón por enviar para ella interpretando el elemento TIM recibido.

La STA 620 compite con otras STA por el acceso a los medios para transmitir la trama de interrogación PS (S620) y envía la trama de interrogación PS al AP 610 a fin de solicitar la transmisión de una trama de datos (S630).

En caso de que a pesar de recibir la trama de interrogación PS el AP 610 no pueda prepararse para una trama de datos durante un intervalo de tiempo determinado, en lugar de transmitir inmediatamente una trama de datos, el AP 610 envía una trama ACK a la STA 620 (S640). Esta es una característica de respuesta aplazada que difiere de la etapa S540 en la medida en que el AP 510 representado en la figura 5 envía de inmediato una trama de datos a la

STA 520 como respuesta a la trama de interrogación PS.

Si una trama de datos está lista tras la transmisión de la trama ACK, el AP 610 realiza un procedimiento de contienda (S650) y, a continuación, envía una trama de datos a la STA 620 (S660).

La STA 620 envía una trama ACK al AP 610 como respuesta a la recepción de la trama de datos (S670), y cambia su modalidad de funcionamiento al estado de reposo (S680).

Si el AP envía un DTIM a la STA, el procedimiento de protocolo TIM que se realiza a continuación puede ser diferente.

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de un protocolo TIM ejecutado por un DTIM.

Con referencia a la figura 7, las STA 720 cambian su modalidad de funcionamiento del estado de reposo al estado activo a fin de recibir una trama de baliza que comprende un elemento TIM (S710). Las STA 720 pueden tener conocimiento de que va a transmitirse una trama de multidifusión/difusión a través del DTIM recibido.

El AP 710 envía una trama de multidifusión/difusión después de la transmisión de la trama de baliza que comprende el DTIM (S720). Las STA 720 cambian su estado de funcionamiento y vuelven al estado de reposo tras recibir la trama de multidifusión/difusión transmitida por el AP 710.

En el procedimiento de funcionamiento en modalidad de ahorro de energía basado en el protocolo TIM descrito en relación con las figuras 2 a 7, las STA pueden verificar si hay una trama de memoria tampón por transmitir debido al tráfico de memoria tampón a través de la información de identificación de STA comprendida en el elemento TIM. La información de identificación de STA puede ser información asociada con un identificador de asociación (AID) que es un identificador que se asigna cuando la STA se asocia con el AP. La información de identificación de STA puede estar configurada para indicar directamente los AID de las STA que presentan una trama de memoria tampón o puede estar configurada como el tipo de mapa de bits en el que un orden de bits correspondiente al valor de AID se establece como un valor determinado. Las STA pueden tener conocimiento de que hay una trama de memoria tampón para ellas si la información de identificación de STA indica su AID.

En lo sucesivo, se describe la configuración de enlace directo de túnel (TDLS).

La TDLS es un protocolo para determinar la negociación y el procedimiento entre las STA realizados por las STA a fin de evitar y reducir la congestión de la red. Con el objetivo de permitir la DLS entre unas STA que admiten calidad de servicio (QoS), unas tramas de gestión tales como una petición de configuración DLS, una respuesta de configuración DLS y una terminación DLS pueden transferirse entre las STA sin ayuda del AP. La TDLS se basa en la encapsulación y la transmisión de tramas de gestión tales como una petición de configuración DLS, una respuesta de configuración DLS y una terminación DLS, a una trama de datos.

Un procedimiento de establecimiento de un enlace directo TDLS puede ejecutarse a través de señalización entre dos STA, tal como se ilustra en la figura 8.

La figura 8 es un diagrama que ilustra un procedimiento de señalización para establecer un enlace directo TDLS.

Con referencia a la figura 8, es posible realizar la transmisión-recepción de una trama entre una STA que inicia una TDLS y establece un enlace directo TDLS y una STA emparejada mediante TDLS que es destino del establecimiento del enlace directo TDLS.

El enlace directo TDLS puede establecerse cuando la STA que inicia una TDLS transmite una trama de petición de configuración TDLS a la STA emparejada mediante TDLS a través del AP, la STA emparejada mediante TDLS transmite una trama de respuesta de configuración TDLS a través del AP como respuesta a la petición de configuración TDLS, y la STA que inicia una TDLS transmite una trama de confirmación de configuración TDLS a la STA emparejada mediante TDLS a través del AP a fin de confirmar que se ha recibido la trama de respuesta de configuración TDLS.

Cuando se establece el enlace directo TDLS, la STA que inicia una TDLS y la STA emparejada mediante TDLS pueden transmitir-recibir directamente la trama sin pasar por el AP.

En los últimos años, una técnica M2M está atrayendo la atención como tecnología de comunicación de próxima generación. Un sistema de LAN inalámbrica de próxima generación soporta la tecnología M2M mencionada anteriormente. Mientras tanto, un protocolo TIM para transmitir-recibir una trama de datos de una STA que funciona en una modalidad de ahorro de energía en un sistema de LAN inalámbrica actual necesita tomar en consideración las siguientes características relativas a M2M a fin de soportar la M2M.

1. Un gran número de STA: en el sistema de LAN inalámbrica de próxima generación que soporta la M2M, el

número de STA asociadas con un AP puede ser significativamente superior al de un sistema de LAN inalámbrica existente. Es decir, en el sistema de LAN inalámbrica actual, un número de STA superior a 2007, que es la cantidad máxima de AID que se pueden asignar a la STA, pueden asociarse con el AP. En este caso, si se utiliza un AID reservado, el AID podría asignarse a un máximo de 16 383 STA. En un caso de uso del sistema de LAN inalámbrica de próxima generación para admitir la M2M se considera un caso en el que por lo menos 6000 STA se asocian con el AP.

2. Baja velocidad de transmisión: hay una pluralidad de aplicaciones que permiten soportar una baja velocidad de transmisión en un sistema de LAN inalámbrica para soportar la M2M. En consecuencia, cuando el tamaño de la información de tipo de mapa de bits comprendida en el elemento TIM es grande y el elemento TIM se transmite a baja velocidad, el tiempo que lleva determinar si existe una trama de memoria tampón para una STA se incrementa en comparación con el del sistema LAN actual. En este caso, la STA que funciona en la modalidad de ahorro de energía puede consumir energía innecesariamente. En consecuencia, existe una demanda de un esquema capaz de reducir la cantidad de información de tipo de mapa de bits del elemento TIM.

3. Tráfico con un intervalo muy largo: la mayoría de las STA para soportar la M2M presentan un tráfico que intercambia periódicamente una pequeña cantidad de datos. Puesto que el período de transmisión del tráfico es muy largo, el número de STA con una trama capaz de recibir desde el AP durante un periodo de baliza es inferior al de un sistema LAN actual.

Si al tomar en consideración las anteriores características relacionadas del sistema de LAN inalámbrica de próxima generación los tamaños de la información de tipo de mapa de bit son grandes pero la mayoría de los tamaños de esta es 0, puede proponerse un procedimiento de compresión de un formato de la información de tipo de mapa de bits. No obstante, de acuerdo con una norma actual del sistema de LAN inalámbrica, cuando el número de STA supera las 2008, un elemento TIM existente no puede aplicarse tal cual. Esto es debido a que el tamaño de la información de tipo de mapa de bits se incrementa considerablemente de tal forma que un formato de trama existente no puede soportar la información de tipo de mapa de bits.

Un procedimiento de implementación de información tal como el ilustrado en la figura 4 es aplicable al procedimiento de compresión de la información de tipo de mapa de bits. En consecuencia, una secuencia que configura información de mapa de bits real puede implementarse mediante una secuencia de mapa de bits que queda entre unas secuencias de mapa de bits completas tras omitir una secuencia compuesta de 0 continuos en una parte que se encuentra antes de las secuencias de mapas de bits completas que indica si se ha incluido una trama de memoria tampón en cada STA para facilitar información de desplazamiento. En este caso, cuando el número de STA con la trama de memoria tampón es pequeño y la diferencia de los AID asignados a las respectivas STA es grande, lo anterior puede resultar ineficaz. Por ejemplo, si las tramas con respecto a dos STA a las que se asigna unos AID con valores de 10 y 2000 están almacenadas en la memoria tampón, la longitud de la información de tipo de mapa de bits es de 1990, pero el valor de la información de mapa de bits, excepto en ambos extremos de esta, es 0. Es decir, cuando el número de STA asociadas con el AP es pequeño, no se puede producir un gran problema. No obstante, cuando el número de STA se incrementa de tal forma que el valor del AID asignado se incrementa, puede ser difícil reducir significativamente la información comprimiendo la información de tipo de mapa de bits de esta manera.

En un sistema WLAN actual, el número de estaciones asociadas con el AP es de varias decenas. Sin embargo, cuando la M2M está admitida, el número de estaciones de asociación se incrementa rápidamente. Como se ha descrito anteriormente, existe una necesidad de disponer de un procedimiento de funcionamiento eficaz asociado con un AID capaz de establecerse en un valor muy alto en un sistema de LAN inalámbrica en el que el número de STA asociadas con el AP puede incrementarse rápidamente.

En lo sucesivo, se propone un procedimiento de asignación de AID a un gran número de STA (por ejemplo, por lo menos 2007) a fin de que las STA accedan con eficacia a un canal para transmitir-recibir datos. Con esta finalidad, se propone un procedimiento de agrupamiento de STA.

El agrupamiento de STA según la presente invención puede realizarse basándose en el agrupamiento de los AID de una STA. Puede aplicarse a cada grupo información de identificación (ID) que permite identificar grupos. En lo sucesivo, la información para identificar grupos se denomina "ID de grupo". Un ID de grupo subsiguiente es información de ID distinta a la del ID de grupo anterior para MU-MIMO.

Existen diversos procedimientos de agrupamiento de STA basados en los AID. En un ejemplo, un número de bits determinado dispuestos antes de un AID asignado a la STA se utiliza como ID de grupo. Esto puede implementarse tal como se ilustra en la figura 9.

La figura 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo de procedimiento de agrupamiento de STA según una forma de realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 9, los primeros dos bits B1 y B2 de un AID asignado a una STA pueden configurarse para

indicar un ID de grupo de la STA. En la forma de realización, el ID de grupo se implementa con dos bits, pudiéndose implementar un total de 4 ID de grupo. Todas las STA asociadas con el AP pueden formar 4 grupos en total. Mientras tanto, el número de grupos divididos pueden configurarse de manera diferente ajustando el número de bits para indicar el ID de grupo.

5 En otro ejemplo de procedimiento de agrupamiento de una STA basado en un AID, se asigna un rango determinado de una pluralidad de AID a un grupo de STA determinado. Por ejemplo, cuando un ID de grupo 1 se expresa como desplazamiento A, longitud B, las STA a las que se asignan los AID A a A+B-1 están comprendidas en un grupo de STA identificado por un ID de grupo 1. Un ejemplo del agrupamiento de STA puede implementarse tal como se ilustra en la figura 10.

La figura 10 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de procedimiento de agrupamiento de STA según la forma de realización de la presente invención.

15 Con referencia a la figura 10, se supone que los AID completos son los AID del 1 al N4, y que se forma un total de 4 grupos de STA a partir de una STA.

Los AID pertenecientes a un ID de grupo 1 son los AID 1 a N1, lo cual significa que las STA a las cuales se asignan los AID 1 a N1 forman un grupo de STA según un ID de grupo 1. Mientras, los correspondientes AID pueden expresarse como desplazamiento 1, longitud N1.

Los AID pertenecientes a un ID de grupo 2 son los AID N1+1 a N2, lo cual significa que las STA a las cuales se asignan los AID N1+1 a N2 forman un grupo de STA según un ID de grupo 2. Mientras, los correspondientes AID pueden expresarse como desplazamiento N1+1 y longitud N2-N1.

25 Los AID pertenecientes a un ID de grupo 3 son los AID N2+1 a N3, lo cual significa que las STA a las cuales se asignan los AID N2+1 a N3 forman un grupo de STA según un ID de grupo 3. Mientras tanto, los correspondientes AID pueden expresarse como desplazamiento N2+1, longitud N3-N2.

30 Los AID pertenecientes a un ID de grupo 4 son los AID N3+1 a N4, lo cual significa que las STA a las cuales se asignan los AID N3+1 a N4 forman un grupo de STA según un ID de grupo 4. Mientras, los correspondientes AID pueden expresarse como desplazamiento N3+1, longitud N4-N3. Las STA a las que asigna el mismo ID de grupo pueden expresarse mediante un desplazamiento y una longitud de un AID.

35 Mientras tanto, cuando las STA se agrupan tal como se representa en la figura 10, se asigna el mismo número de AID a un grupo de cada STA. Si el número de grupos de la STA se establece en un cuadrado de 2, tal como se ilustra en la figura 9, unos bits determinados situados antes de un ID de grupo pueden utilizarse como ID de grupo para identificar un grupo de STA.

40 Según la figura 9 y la figura 10, el agrupamiento de la STA puede llevarse a cabo a través de una etapa. No obstante, el agrupamiento de la STA puede realizarse a través de una pluralidad de etapas. Por ejemplo, las STA completas pueden formar un grupo de STA y una STA comprendida en un grupo de STA determinado puede formar un subgrupo de STA. En este caso, los primeros bits específicos de una secuencia de bits que configura un AID son un ID de grupo para identificar un grupo de STA, y unos bits específicos situados después de los primeros bits
45 específicos de una secuencia de bits pueden utilizarse como un índice de subgrupo para identificar un subgrupo de STA. Esto puede implementarse tal como se ilustra en la figura 11.

La figura 11 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de agrupamiento de STA según la forma de realización de la presente invención.

50 Con referencia a la subfigura (a) de la figura 11, los dos primeros bits B1 y B2 de una secuencia de bits de AID pueden configurarse para indicar un ID de grupo de una STA, y los tres siguientes bits B3, B4 y B5 pueden configurarse para indicar un índice de subgrupo de una STA.

55 Puesto que en un ejemplo de agrupamiento de STA de la subfigura (b) de la figura 11 un ID de grupo se implementa con 2 bits, es posible implementar un total de 4 ID de grupo y todas las STA pueden formar un total de 4 grupos. Puesto que un índice de subgrupo se implementa con 3 bits, es posible implementar un total de 8 índices de subgrupo y las STA comprendidas en un grupo de STA determinado pueden formar un total de 8 subgrupos de STA.

60 Tal como se representa en la figura 11, cuando se realiza el agrupamiento de STA, puede indicarse un grupo de STA determinado y puede indicarse un subgrupo determinado que pertenece a una STA determinada basándose en un ID de grupo y un índice de subgrupo.

65 Además, puede indicarse por lo menos un subgrupo de STA basándose en un ID de grupo, un desplazamiento de subgrupo y una longitud de subgrupo. El desplazamiento de subgrupo indica un subgrupo de STA que presenta el índice de subgrupo más pequeño de por lo menos un subgrupo de STA entre una pluralidad de subgrupos de STA

de un grupo de STA indicado por un ID de grupo. La longitud de subgrupo indica el número de STA de un índice continuo que comprende un subgrupo de STA indicado por el desplazamiento de subgrupo. Por ejemplo, cuando el agrupamiento se realiza tal como se ilustra en la figura 11(b), los subgrupos de STA 3 a 5 de un grupo de STA 1 pueden indicarse a través de un ID de grupo 1(00), un desplazamiento de subgrupo 3(010) y una longitud de subgrupo 3.

Mientras tanto, el número de bits de la figura 11 solo pretende ser ilustrativo, pudiéndose implementar un ID de grupo y un índice de subgrupo a través de bits que presentan diversas longitudes. Un rango de la presente invención puede comprender un ejemplo de variante simple del número de bits.

Si la STA se agrupa, las STA pueden acceder a un canal a intervalos de tiempo diferentes según un ID de grupo y/o un índice de subgrupo. Cuando las STA funcionan en una modalidad de ahorro de energía, las STA pasan a un estado activo en un período de acceso al canal para que las STA accedan al canal. Si el periodo de acceso al canal termina, las STA pueden pasar a un estado de reposo. En consecuencia, es posible resolver el problema asociado con la sobrecarga debida a un incremento de tamaño de un TIM ocasionado por un elevado número de STA y el problema de acceso al canal, y transmitir-recibir datos con eficacia. Además, es posible incrementar la eficacia de la modalidad de ahorro de energía. En la figura 12 se ilustra un ejemplo de acceso al canal según el grupo de STA.

La figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de procedimiento de acceso al canal basado en agrupamiento de STA según una forma de realización de la presente invención.

La figura 12 ilustra un ejemplo de procedimiento de acceso al canal configurando de distinta forma un intervalo de acceso al canal por los grupos de STA.

Con referencia a la figura 12, en la que las STA completas se agrupan en tres grupos de STA, se representa un mecanismo de acceso de canal según un intervalo de baliza.

Un primer intervalo de baliza es un primer periodo de acceso al canal para un grupo de STA 1 según un ID de grupo 1. En consecuencia, una trama de baliza del primer periodo de baliza puede comprender un elemento de información de acceso al canal que indica que las STA comprendidas en un grupo de STA indicado por un ID de grupo 1 pueden acceder a un canal. Las STA pueden determinar si las STA pueden acceder a un canal durante un correspondiente período a través del elemento de información de acceso al canal. Además, una trama de baliza puede comprender un elemento TIM para las STA comprendidas en un correspondiente grupo de STA. El elemento TIM puede comprender información de mapa de bits implementada para indicar si hay una trama de memoria tampón a través de unos AID asociados con un correspondiente grupo de STA. En consecuencia, las STA comprendidas en un grupo de STA 1 pueden acceder a un canal para transmitir-recibir datos con el AP durante un primer período de acceso al canal.

Un segundo período de baliza es un segundo periodo de acceso al canal para un grupo de STA 2 según un ID de grupo 2. En consecuencia, una trama de baliza del segundo periodo de baliza puede comprender un elemento de información de acceso al canal que indica que las STA comprendidas en un grupo de STA indicado por un ID de grupo 2 pueden acceder al canal. Las STA pueden determinar si las STA pueden acceder a un canal durante un correspondiente período a través del elemento de información de acceso al canal. Además, una trama de baliza puede comprender un elemento TIM para las STA comprendidas en un correspondiente grupo de STA. El elemento TIM puede comprender información de mapa de bits implementada para indicar si hay una trama de memoria tampón a través de unos AID asociados con un correspondiente grupo de STA. En consecuencia, las STA comprendidas en un grupo de STA 2 pueden acceder a un canal para transmitir-recibir los datos con el AP durante un segundo período de acceso al canal.

Un tercer período de baliza es un tercer periodo de acceso al canal para un grupo de STA 3 según un ID de grupo 3. El funcionamiento de las STA en un correspondiente período puede tener lugar tal como se ha descrito anteriormente.

Un cuarto intervalo de baliza es un segundo periodo de acceso al canal para un grupo de STA 1 según un ID de grupo 1. Un quinto intervalo de baliza es un segundo periodo de acceso al canal para un grupo de STA 2 según un ID de grupo 2. Un sexto intervalo de baliza es un tercer periodo de acceso al canal para un grupo de STA 3 según un ID de grupo 2. Es decir, cuando se forman tres grupos de STA a partir de las STA completas, los períodos de acceso al canal para tres grupos de STA pueden repetirse y formarse periódicamente.

En el procedimiento de acceso al canal ilustrado en la figura 12, las STA de un grupo de STA diferente pueden acceder al canal en cada período de acceso al canal. En consecuencia, el AP puede generar información de mapa de bits capaz de indicar si hay una trama de memoria tampón con respecto a un grupo de STA capaz de acceder en un correspondiente período de acceso al canal a fin de generar un elemento TIM. Con referencia a las figuras 9 a 11, puesto que un grupo de STA determinado es un conjunto de STA a las cuales se ha asignado un AID de un rango de AID determinado, el tamaño de la información de mapa de bits se reduce junto con la información de desplazamiento, y la información binaria permite configurar información eficaz capaz de indicar la presencia de una

- 5 trama de memoria tampón. Es decir, cuando en el procedimiento de acceso al canal basado en agrupamiento de STA el número de STA es muy elevado y en consecuencia el número de AID asignados es superior al de los AID existentes, puesto que el agrupamiento de STA puede realizarse basándose en el AID, es posible entonces generar un elemento TIM eficaz. En consecuencia, los datos se pueden transmitir-recibir con eficacia basándose en un protocolo TIM.
- 10 Mientras tanto, si bien el grupo de STA de una etapa se realiza de tal manera que un grupo de STA efectúa el acceso durante cada intervalo de baliza de un ejemplo de procedimiento de acceso al canal representado en la figura 12, la presente invención propone diversos sistemas de acceso al canal. Un esquema de acceso al canal según la forma de realización de la presente invención puede asignar además un período de acceso al canal para un subgrupo de STA según una etapa de agrupamiento de una STA. Se puede asignar cada período de acceso al canal a por lo menos un grupo de STA y/o por lo menos un subgrupo de STA durante un intervalo de baliza. El procedimiento de acceso al canal según la presente invención se describe en detalle más adelante.
- 15 El AP puede indicar un AID de una STA a través de los campos de AID de una trama de respuesta de asociación y/o una trama de respuesta de reasociación a fin de asignar un AID de la STA. Mientras tanto, si la STA se agrupa basándose en el AID, el AP puede asignar el AID a la STA y facilitar información relacionada con el agrupamiento. Cuando la STA se agrupa a través de un etapa, el AP puede comunicar el AID y un ID de grupo a la STA. Cuando la STA se agrupa a través de por lo menos dos etapas, el AP puede facilitar información detallada de ID relacionada con el agrupamiento, así como un AID, un ID de grupo y un índice de subgrupo. A fin de comunicar la información relacionada con el agrupamiento a la STA, puede definirse un elemento de información de asignación de grupo, y el elemento de información de asignación de grupo puede incluirse en una trama de respuesta de asociación y/o una trama de respuesta de reasociación por transmitir.
- 20 La figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de formato de elemento de información de asignación de grupo según una forma de realización de la presente invención.
- 25 Con referencia a la figura 13, el elemento de información de asignación de grupo 1300 comprende un campo ID de elemento 1310, un campo longitud 1320, un campo información de grupo 1330, un campo ID de Grupo Actual 1340 y un campo Número de ID de grupo 1350.
- 30 El campo ID de elemento 1310 puede estar configurado para indicar que un correspondiente elemento de información es un elemento de información de asignación de grupo 1200.
- 35 El campo longitud 1320 puede estar configurado para indicar una longitud total de una secuencia de bits que configura otros campos comprendidos en el elemento de información de asignación de grupo 1300 situado después del campo longitud 1320.
- 40 El campo información de grupo 1330 comprende información de agrupamiento para una STA para recibir el elemento de información de asignación de grupo. El campo información de grupo 1330 puede comprender un subcampo ID de grupo 1331, un subcampo Número actual de AID 1332 y un subcampo Número total de AID 1333.
- 45 El subcampo ID de grupo 1331 puede estar configurado para indicar un ID de grupo a fin de identificar un grupo de STA que comprende una STA.
- 50 El subcampo Número actual de AID 1332 puede indicar el número de AID comprendidos en un grupo de STA según el ID de grupo indicado por el subcampo ID de grupo 1331 y puede indicar el número de STA comprendidas en un grupo de STA según el ID de grupo.
- 55 El subcampo Número total de AID 1333 puede indicar el número total de AID que pueden estar comprendidos en un grupo de STA según el ID de grupo indicado por el subcampo ID de grupo 1331. El subcampo Número total de AID 1333 puede indicar el número total de STA que pueden estar comprendidas en un grupo de STA según un ID de grupo.
- 60 El campo ID de grupo actual 1340 puede indicar un ID de grupo de un grupo de STA en el que el acceso al canal está permitido cuando la información correspondiente se transfiere a la STA.
- 65 El campo Número de ID de grupo 1350 puede indicar el número total de grupos de STA.
- En un procedimiento de acceso al canal de asignación de un período de acceso al canal para un grupo de STA según un ID de grupo determinado mediante intervalos de baliza, la STA puede determinar un periodo de acceso al canal para un grupo de STA al cual pertenece la STA a través del campo ID de grupo actual 1340 y el campo Número de ID de grupo 1350. Por consiguiente, la STA puede recibir una trama de baliza según un correspondiente período de acceso al canal a fin de recibir una trama de memoria tampón desde un AP cuando hay una trama de memoria tampón a través de un elemento TIM, y puede transmitir-recibir los datos con el AP durante un correspondiente periodo de acceso al canal.

Mientras tanto, el AID puede asignarse a la STA según un tipo de dispositivo de la STA. Puede asignarse un AID de un rango de AID determinado a la STA de un tipo de dispositivo determinado. Cuando se forma un grupo de STA basándose en el AID, el agrupamiento de STA puede realizarse según un tipo de dispositivo.

Por ejemplo, se establecen dos grupos de STA y, en consecuencia, los AID pueden dividirse en dos grupos. Un AID que pertenece a un primer grupo de STA puede asignarse a una STA que se utilizará para un caso de sobrecarga. Un AID que pertenece a un segundo grupo de STA puede asignarse a una STA que se utilizará para un sensor/contador.

Mientras tanto, las características necesarias de un dispositivo pueden cambiarse según el tipo de dispositivo. En un ejemplo de características, a fin de reducir el consumo de energía según el tipo de dispositivo, es posible establecer un límite de potencia de transmisión máximo de diferentes valores. En consecuencia, si se asigna un grupo de la STA, podría facilitarse información para indicar un valor máximo de energía de transmisión. Esto puede realizarse según la figura 4 y facilitando un elemento de información de asignación de grupo.

La figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra otro ejemplo de formato de elemento de información de asignación de grupo según una forma de realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 14, el elemento de información de asignación de grupo 1400 comprende un campo ID de elemento 1410, un campo Longitud 1420, un campo Información de grupo 1430, un campo ID de grupo actual 1440 y un campo número de ID de grupo 1450. Sin embargo, puesto que el campo ID de elemento 1410, el campo longitud 1420, el campo Información de grupo 1430, el campo ID de grupo actual 1440 y el campo número de ID de grupo 1450 del elemento de información de asignación de grupo 1400 son los mismos que el campo ID de elemento 1310, el campo longitud 1320, el campo información de grupo 1330, el campo ID de grupo actual 1340 y el campo número de ID de grupo 1350 del elemento de información de asignación de grupo 1330 de la figura 13, respectivamente, se omite una descripción detallada de estos.

El campo información de grupo 1430 del elemento de información de asignación de grupo 1400 comprende un subcampo ID de grupo 1431, un subcampo energía máxima de transmisión 1432, un subcampo número actual de AID 1433 y un subcampo número total de AID 1434. Puesto que el subcampo ID de grupo 1431, el subcampo número actual de AID 1433 y el subcampo número total de AID 1434 son los mismos que el subcampo ID de grupo 1331, el subcampo número actual de AID 1332 y el subcampo número total de AID 1333 representados en la figura 13, respectivamente, se omite una descripción detallada de estos.

El subcampo energía máxima de transmisión 1432 puede indicar un valor de limitación de la energía máxima de transmisión que un grupo de STA, según un ID de grupo indicado por un subcampo ID de grupo 1431, puede utilizar. Un AID determinado comprendido en un rango de AID determinado puede asignarse a una STA de un tipo de dispositivo determinado y puede incluirse en un grupo de STA con una energía máxima de transmisión limitada. Además, la transmisión-recepción de datos con el AP puede realizarse durante un período de acceso al canal mediante una energía de transmisión que está dentro de un valor de limitación indicado por el subcampo energía máxima de transmisión 1432.

Aunque el procedimiento de acceso al canal se describe con referencia a la figura 12, a continuación se describirán diversos procedimientos de acceso al canal basados en el agrupamiento de STA.

La figura 15 es un diagrama que ilustra un ejemplo de procedimiento de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 15, un intervalo de baliza puede comprender tres períodos de acceso al canal. Cada uno de los períodos de acceso al canal puede establecerse para cada una de las STA. Según la forma de realización, las STA que pertenecen a un grupo de STA 1 durante un primer intervalo de baliza acceden a un canal durante un primer período de acceso al canal a fin de transmitir-recibir los datos con el AP. A continuación, las STA pertenecientes a un grupo de STA 2 acceden a un canal durante un segundo período de acceso al canal a fin de transmitir-recibir los datos con el AP, y las STA pertenecientes a un grupo de STA 3 acceden a un canal durante un tercer período de acceso al canal a fin de transmitir-recibir datos con el AP. Durante un segundo intervalo de baliza, se puede repetir y formar un período de acceso al canal según el primer intervalo de baliza.

En la figura 15, los períodos de acceso al canal de un intervalo de baliza se asignan equitativamente entre el número total de grupos de STA, y los períodos de acceso al canal se asignan en secuencia según el orden de los grupos de STA. En consecuencia, aunque no se incluya información especial en una trama de baliza, una STA que conozca el número total de grupos de STA y un grupo de STA al cual pertenece la STA puede reconocer en qué momento empieza y acaba un período de acceso al canal.

Mientras tanto, a diferencia de la figura 15, los períodos de acceso al canal no se asignan equitativamente a cada grupo de STA en un intervalo de baliza, pudiéndose asignar un orden de asignación del período de acceso al canal

con independencia del orden de los grupos de STA. El procedimiento de acceso al canal puede ejecutarse con referencia a la figura 16.

5 La figura 16 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de procedimiento de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

10 Con referencia a la figura 16, debe entenderse que en un intervalo de baliza se asigna una pluralidad de períodos de acceso al canal y que las longitudes de los respectivos períodos de acceso que se establecen son diferentes entre sí. En este caso, una STA necesita además información sobre un correspondiente periodo de acceso al canal para acceder a un canal según un periodo de acceso al canal para un grupo de STA al cual pertenece la STA. Con esta finalidad, la trama de baliza puede comprender un elemento de información de acceso al canal.

15 La figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de formato de elemento de información de acceso al canal.

Con referencia a la figura 17, el elemento de información de acceso al canal 1700 incluye un campo ID de elemento 1710, un campo longitud 1720, un campo ID de grupo 1731, un campo inicio de período de acceso al canal 1732 y un campo duración de período de acceso al canal 1733.

20 El campo ID de elemento 1710 puede estar configurado para indicar que un correspondiente elemento de información es un elemento de información de acceso al canal 1700.

25 El campo longitud 1720 puede estar configurado para indicar una longitud total de unos campos de configuración de secuencia de bits situados después del campo longitud 1720 del elemento de información de acceso al canal 1700.

El campo ID de grupo 1731, el campo inicio de período de acceso al canal 1732 y el campo duración de período de acceso al canal 1733 implementan información sobre un período de acceso al canal con respecto a un grupo de STA determinado.

30 El campo ID de grupo 1731 puede incluir un ID de grupo asociado con un grupo de STA capaz de acceder a un canal durante un período de acceso al canal indicado por el campo inicio de período de acceso al canal 1732 y el campo duración de período de acceso al canal 1733.

35 El campo inicio de período de acceso al canal 1732 indica un punto en el tiempo en el que se inicia un período de acceso al canal para un grupo de STA indicado por el campo ID de grupo 1731. Un valor indicado por el campo Inicio de periodo de acceso al canal 1732 puede indicar un intervalo de tiempo hasta un punto de tiempo de inicio basándose en un punto de tiempo de transmisión de trama de baliza cuando el elemento de información de acceso al canal 1700 se incluye y transmite.

40 El campo duración de período de acceso al canal 1733 puede establecerse para indicar un tiempo de duración de un período de acceso al canal para un grupo de STA indicado por el campo ID de grupo 1731.

45 Mientras tanto, el campo ID de grupo 1731, el campo inicio de período de acceso al canal 1732 y el campo duración de período de acceso al canal 1733 pueden incluirse repetidamente según el número de períodos de acceso al canal asignados en un intervalo de baliza asociado con una trama de baliza en la cual el elemento de información de acceso al canal 1700 se incluye y transmite. En consecuencia, cuando la STA interpreta el elemento de información de acceso al canal 1700 de la trama de baliza, la STA puede tener conocimiento de cuántos campos de un periodo de acceso al canal se repiten en un correspondiente elemento de información a través de un valor del campo longitud 1720.

50 Con referencia nuevamente a la figura 16, un primer intervalo de baliza y un segundo intervalo de baliza incluyen tres períodos de acceso al canal, respectivamente. En consecuencia, un elemento de información de periodo de acceso al canal con información sobre un periodo de acceso al canal del primer intervalo de baliza y un elemento de información de periodo de acceso al canal con información sobre un periodo de acceso al canal del segundo intervalo de baliza podrían comprender unos campos para un primer período de acceso al canal, unos campos para un segundo período de acceso al canal y unos campos para un tercer período de acceso al canal.

60 Las STA pueden determinar un período en el que las STA pueden acceder a un canal basándose en un elemento de información de periodo de acceso al canal de una trama de baliza. Cada STA puede acceder al canal en un periodo de acceso al canal para cada STA a fin de intercambiar datos con el AP. Cuando un período actual es un periodo de acceso al canal para una STA que funciona en una modalidad de ahorro de energía, la STA funciona en un estado de reposo. Si se inicia el periodo de acceso al canal para la STA, la STA puede pasar a un estado activo para funcionar.

65 Mientras tanto, en el procedimiento de acceso al canal basado en agrupamiento de STA, todas las STA pueden acceder a un canal durante un correspondiente período estableciendo un período determinado que es el período

completo de accesos al canal y pueden configurarse para intercambiar datos con el AP. Solo unas STA determinadas que no están asociadas con el AP durante el período determinado que es el período completo de accesos al canal pueden implementarse para transmitir una trama al AP a través de un acceso al canal.

5 Cuando se establece el período completo de accesos al canal, el procedimiento de acceso al canal puede realizarse tal como se ilustra en la figura 18.

La figura 18 es un diagrama que ilustra un ejemplo de procedimiento de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

10 Con referencia a la subfigura (a) de la figura 18, un intervalo de baliza determinado puede establecerse como un período completo de accesos al canal. La subfigura (a) puede ilustrar un ejemplo en el que se suman todos los períodos de acceso al canal en un procedimiento de acceso al canal, tal como el ilustrado en la figura 12.

15 Puesto que en un caso como el de la subfigura (a) se establece un periodo de acceso al canal con respecto a un grupo de STA en un intervalo de baliza, la trama de baliza puede transmitirse de tal forma que comprenda un TIM para un correspondiente grupo de STA. En este caso, una operación de recepción de una trama de memoria tampón basada en el TIM puede ejecutarse durante un periodo de acceso al canal para el grupo de STA.

20 Con referencia a la subfigura (b) de la figura 18, el período completo de accesos al canal y un período de acceso al canal para un grupo de STA determinado pueden asignarse en el intervalo de baliza. Según un ejemplo representado en la subfigura (b), puede entenderse que los tiempos de duración del período completo de accesos al canal y un periodo de acceso al canal para un grupo de STA determinado son iguales entre sí, y que el período completo de accesos al canal se establece después de la transmisión de la trama de baliza. En este caso, la STA podría no recibir información clara sobre un período de acceso al canal establecido en un correspondiente intervalo de baliza pero podría distinguir el período completo de accesos al canal a partir del período de acceso al canal para el grupo de STA determinado. Esto es debido a que la STA tiene conocimiento de que los grupos de STA establecen los períodos de acceso al canal en secuencia y que un período de acceso al canal para un grupo de STA determinado empieza después de la mitad del intervalo de baliza. En consecuencia, la STA puede determinar si la STA posee autoridad de acceso al canal durante un período de acceso al canal para que un grupo de STA determinado funcione.

25 En un caso de la subfigura (b), que solo pretende ser ilustrativo, el periodo completo de accesos al canal se divulga antes del período de acceso al canal para el grupo de STA determinado. Es decir, podría tomarse en consideración un procedimiento en el que el período completo de accesos al canal se divulga después del período de acceso al canal para el grupo de STA determinado.

30 Con referencia a la subfigura (c) de la figura 18, el período completo de accesos al canal y los períodos de acceso al canal para unos respectivos grupos de STA pueden establecerse en el intervalo de baliza de tal forma que presenten la misma duración. Puesto que la STA puede tener conocimiento de que el período completo de accesos al canal y los períodos de acceso al canal para los respectivos grupos de STA se establecen en secuencia en el intervalo de baliza, la STA puede acceder al canal durante un periodo de acceso al canal para un grupo de STA al cual la STA pertenece a fin de intercambiar datos con el AP. Mientras tanto, el periodo completo de accesos al canal puede implementarse estableciendo que todas las STA puedan acceder al canal o que una STA que no está asociada con el AP pueda acceder al canal.

35 Tal como se representa y a título ilustrativo solamente, el período completo de accesos al canal se divulga antes de los períodos de acceso al canal para los respectivos grupos de STA. Es decir, podría tomarse en consideración un procedimiento en el que el período completo de accesos al canal se divulgue después de los períodos de acceso al canal para los grupos de STA.

Con referencia a la subfigura (d) de la figura 18, el período completo de accesos al canal de un grupo de STA puede establecerse en un intervalo de baliza antes de los períodos de acceso al canal para los respectivos grupos de STA.

40 Puesto que en la planificación de diversos períodos de acceso al canal representada en la figura 18 se incluye información sobre por lo menos un periodo de acceso al canal asignado en un correspondiente intervalo de baliza de una trama de baliza que se va a transmitir desde el AP, la información se transfiere a la STA de tal forma que el AP y la STA pueden compartir la información sobre el periodo de acceso al canal. En este caso, la información sobre el periodo de acceso al canal puede ser el elemento de información de acceso al canal anterior. La señalización con respecto a la planificación de un período de acceso al canal tiene lugar entre la STA y el AP previamente y de ese modo la información sobre el período de acceso al canal puede compartirse.

45 Según el procedimiento de acceso al canal descrito con referencia a los dibujos, se ha propuesto un procedimiento en el que los grupos de STA establecen los períodos de acceso al canal y cada STA accede a un canal según un período de acceso al canal para intercambiar datos con el AP. Mientras tanto, como se representa en la figura 11, las STA pueden agruparse como subgrupos de STA. En este caso, el periodo de acceso al canal se establece con

respecto a un grupo de STA y/o un subgrupo de STA, y cada STA accede a un canal según un periodo de acceso al canal preestablecido a fin de intercambiar datos con el AP.

La figura 19 es un diagrama de bloques que ilustra otro ejemplo de formato de elemento de información de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 19, el elemento de información de período de acceso al canal 1900 incluye un campo ID de elemento 1910, un campo longitud 1920, un campo ID de grupo 1930, un campo ID de subgrupo 1940, un campo inicio de período de acceso al canal 1950 y un campo duración de período de acceso al canal 1960.

El campo ID de elemento 1910 puede estar establecido para indicar que un correspondiente elemento de información es un elemento de información de acceso al canal 1900.

El campo longitud 1920 puede estar establecido para indicar una longitud total de una secuencia de bits que configura unos campos incluidos después del campo longitud 1920 en el elemento de información de acceso al canal 1900.

El campo ID de grupo 1930 y el campo ID de subgrupo 1940 implementan un grupo de STA y/o por lo menos un subgrupo de STA capaces de acceder a un canal durante un período de acceso al canal indicado por el campo inicio de período de acceso al canal 1950 y el campo duración de período de acceso al canal 1960.

Cuando el período de acceso al canal es un periodo de acceso al canal para un grupo de STA determinado, el campo ID de grupo 1930 incluye un ID de grupo asociado con un correspondiente grupo de STA, y el campo ID de subgrupo 1940 puede estar establecido para indicar un valor (por ejemplo, un valor nulo) que no está especificado. En este caso, el campo inicio de período de acceso al canal 1950 y el campo duración de período de acceso al canal 1960 indican un período de acceso al canal para un correspondiente grupo de STA.

Cuando el período de acceso al canal es un período de acceso al canal para por lo menos un subgrupo de STA, el campo ID de grupo 1930 puede estar establecido para comprender un ID de grupo asociado con un grupo de STA con por lo menos un subgrupo de STA. Mientras tanto, el campo ID de subgrupo 1940 puede implementarse en dos esquemas.

Con referencia a la subfigura (a) de la figura 19, un campo ID de subgrupo comprende un subcampo Índice de subgrupo 1940a. El subcampo índice de subgrupo 1940a puede indicar un índice de subgrupo asociado con un subgrupo de STA capaz de acceder al canal durante un período de acceso al canal indicado por el campo Inicio de período de acceso al canal 1950 y el campo duración de período de acceso al canal 1960.

Con referencia a la subfigura (b) de la figura 19, un campo ID de subgrupo 1940b comprende un subcampo desplazamiento de grupo 1941b y un campo longitud de subgrupo 1942b. El subcampo desplazamiento de grupo 1941b indica un subgrupo de STA que presenta el índice de subgrupo más pequeño de por lo menos un subgrupo de STA de entre una pluralidad de subgrupos de STA de un grupo de STA indicado por el campo ID de grupo 1930. El subcampo desplazamiento de grupo 1942b indica el número de subgrupos de STA de índices continuos que comprenden un subgrupo de STA indicado por el subcampo desplazamiento de grupo 1941b. Por consiguiente, el campo ID de grupo 1930, el subcampo desplazamiento de grupo 1941b y el campo longitud de subgrupo 1942b pueden indicar por lo menos un subgrupo de STA.

El campo inicio de período de acceso al canal 1950 indica un punto en el tiempo en el que se inicia un período de acceso al canal para por lo menos un subgrupo de STA indicado por el campo ID de grupo 1930 y el campo ID de subgrupo 1940. El campo duración de período de acceso al canal 1960 puede estar establecido para indicar una duración de un período de acceso al canal para por lo menos un subgrupo de STA indicado por el campo ID de grupo 1930 y el campo ID de subgrupo 1940.

La figura 20 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de procedimiento de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 20, una STA1 está comprendida en un subgrupo de STA indicado por un ID de grupo 2 y un índice de subgrupo 4. Una STA2 está comprendida en un subgrupo de STA indicado por un ID de grupo 1 y un índice de subgrupo 3. Una STA3 está comprendida en un subgrupo de STA indicado por un ID de grupo 1 y un índice de subgrupo 1.

La STA1, la STA2 y la STA3 cambian a un estado activo en un punto de tiempo de transmisión de una trama de baliza a fin de recibir la trama de baliza, y un elemento de información de acceso al canal con un formato como el ilustrado en la figura 19 se incluye en la trama de baliza de tal forma que la trama de baliza se transmite. Las estaciones STA1 a STA3 obtienen información sobre un periodo de acceso al canal a través de un elemento de información de acceso al canal.

Las estaciones STA1 a STA3 pueden determinar si se inicia un periodo de acceso al canal para ellas a través de un campo ID de grupo y un campo ID de subgrupo del elemento de información de acceso al canal.

5 Puesto que el campo ID de grupo indica un ID de grupo 1, la STA 1 confirma que la información no es información sobre un período de acceso al canal para la STA1. En consecuencia, la STA1 puede mantenerse en un estado de reposo para funcionar tras la recepción de la trama de baliza.

10 Puesto que un campo ID de grupo indica un ID de grupo 1 y un campo ID de subgrupo indica un índice de subgrupo 3, una STA2 puede determinar si la información sobre el período de acceso al canal es información para la STA2. En consecuencia, la STA2 pasa a un estado activo en un punto de tiempo indicado por un campo inicio de periodo de acceso al canal a fin de intercambiar datos con el AP a lo largo de una duración indicada por el campo duración de período de acceso al canal. Si el periodo de acceso al canal termina, la STA2 pasa otra vez a un estado de reposo.

15 Puesto que un campo ID de grupo indica un ID de grupo 1 pero un campo ID de subgrupo indica un índice de subgrupo 1, una STA3 confirma que la información no es información sobre un período de acceso al canal para la STA3. En consecuencia, la STA3 puede mantenerse en un estado de reposo para funcionar tras la recepción de la trama de baliza.

20 La figura 21 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de procedimiento de acceso al canal según una forma de realización de la presente invención.

25 Con referencia a la figura 21, las STA1 comprenden por lo menos una STA incluida en unos subgrupos de STA indicados por un ID de grupo 2, un índice de subgrupo 2 y un índice de subgrupo 3. Las STA2 comprenden por lo menos una STA comprendida en unos subgrupos de STA indicados por un índice de subgrupo 5 y un índice de subgrupo 6. Las STA3 comprenden por lo menos una STA comprendida en unos subgrupos de STA indicados por un ID de grupo 3, un índice de subgrupo 1 y un índice de subgrupo 2.

30 Las STA1, las STA2 y las STA3 cambian a un estado activo en un punto de tiempo de transmisión de una trama de baliza a fin de recibir la trama de baliza, y un elemento de información de acceso al canal con un formato como el ilustrado en la figura 19 se incluye en la trama de baliza de tal forma que la trama de baliza se transmite. Las estaciones STA1 a STA3 obtienen información sobre el periodo de acceso al canal a través de un elemento de información de acceso al canal.

35 Las estaciones STA1 a STA3 pueden determinar si se inicia el periodo de acceso al canal para ellas, a través de un campo ID de grupo y un campo ID de subgrupo del elemento de información de acceso al canal. El campo ID de grupo del elemento de información de acceso al canal indica el ID de grupo 3, y el subcampo desplazamiento de subgrupo indica un índice de subgrupo 4 y un subcampo Longitud de subgrupo. En consecuencia, se entiende que un correspondiente periodo de acceso al canal es para los subgrupos de STA indicados por los índices de subgrupo 4, 5, y 6 de un grupo STA indicado por un ID de grupo 3.

40 Puesto que el campo ID de grupo indica el ID de grupo 3, las STA 1 confirman que la información es información sobre un período de acceso al canal para ellas. En consecuencia, las STA1 pueden mantenerse en un estado de reposo para funcionar tras la recepción de la trama de baliza.

45 Puesto que el campo ID de grupo indica un ID de grupo 3, y un desplazamiento de subgrupo del campo ID de subgrupo y un subcampo longitud de subgrupo indica unos subgrupos de STA según los índices de subgrupos 4, 5 y 6, las STA2 pueden determinar que la información sobre el período de acceso al canal es información para ellas. En consecuencia, las STA2 pasan a un estado activo en un punto de tiempo indicado por un campo inicio de periodo de acceso al canal a fin de intercambiar datos con el AP a lo largo de una duración indicada por el campo duración de período de acceso al canal. Si el periodo de acceso al canal termina, las STA 2 pueden pasar otra vez a un estado de reposo.

50 Puesto que el campo ID de grupo indica un ID de grupo 3, pero un desplazamiento de subgrupo del campo ID de subgrupo y el subcampo longitud de subgrupo indica unos subgrupos de STA según los índices de subgrupo 4, 5 y 6, las STA3 confirman que la información es información sobre el período de acceso al canal para ellas. En consecuencia, las STA3 pueden mantener un estado de reposo para funcionar tras la recepción de la trama de baliza.

55 El procedimiento de acceso al canal anterior basado en el agrupamiento de STA puede realizar el agrupamiento de STA basándose en un AID de una STA para dividir y asignar periodos de acceso al canal según los grupos de STA. Cada grupo de STA o cada subgrupo de STA pueden intercambiar datos con el AP durante un periodo de acceso al canal asignado a estos. En consecuencia, el sistema de LAN inalámbrica con un número muy elevado de STA puede intercambiar los datos por los grupos de STA de una manera eficaz.

60 Mientras tanto, un AP puede corregir dinámicamente el número de grupos de STA y el número de terminales pertenecientes a cada grupo de STA. De esta manera, un protocolo TIM puede utilizarse de una manera más eficaz

ajustando dinámicamente el número de grupos de STA y el número de STA incluidas en cada grupo de STA. Con esta finalidad, se plantea la necesidad de actualizar con eficacia un parámetro de agrupamiento para cambiar las STA. Con este propósito, el AP transfiere información de parámetros de agrupamiento a las STA en un intervalo de tiempo predeterminado, y las STA toman en consideración un correspondiente parámetro de agrupamiento para sincronizar la información de parámetros de agrupamiento con el AP.

Cuando se forman los grupos de STA 1, 2 y 3 a partir de las STA, las STA reciben una primera trama de baliza que inicia el agrupamiento a fin de tomar en consideración el parámetro de agrupamiento del AP. En general, puesto que todas las STA reciben una trama de baliza en un intervalo DTIM, una primera trama de baliza que inicia el agrupamiento, es decir, una trama de baliza que comprende un parámetro de agrupamiento, puede ser una trama de baliza con un DTIM. La trama de baliza DTIM comprende los parámetros de agrupamiento ilustrados en la figura 13 y la figura 14. Además, las STA pueden indicar si hay tráfico de memoria tampón con respecto a los terminales que pertenecen a cada grupo de STA a las STA en forma de un mapa de bits según los ID de grupo.

La figura 22 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de formato de elemento de información de parámetros de agrupamiento según una forma de realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 22, un elemento de información 2200 de parámetros de agrupamiento comprende un campo ID de elemento 2210, un campo longitud 2220, un campo ID de grupo actual 2230, un campo ID de número de grupo 2240, un campo número total de AID para cada grupo de STA 2250 y un campo de mapa de bits de ID de grupo 2260.

El campo ID de elemento 2210 puede estar configurado para indicar que un correspondiente elemento de información es un elemento de información 2200 de parámetros de agrupamiento.

El campo longitud 2220 puede estar configurado para indicar una longitud del elemento de información 2200 de parámetros de agrupamiento y/o una longitud de una secuencia de bits que configura unos campos comprendidos después del campo longitud 2220 en el elemento de información 2200 de parámetros de agrupamiento. Mientras tanto, el campo longitud 2220 puede estar configurado para indicar una longitud del campo de mapa de bits de ID de grupo 2260. La STA que recibe el elemento de información 2200 de parámetros de agrupamiento puede calcular una longitud variable del campo de mapa de bits de ID de grupo 2260 a través de la información indicada por el campo longitud 2220.

El campo ID de grupo actual 2230 puede indicar un ID de grupo que el AP desea actualizar con información relacionada con el ID de grupo a través del elemento de información 2200 de parámetros de agrupamiento. Cuando el AP actualiza una pluralidad de ID de grupo, puede interpretarse que un ID de grupo indicado por el campo ID de grupo actual 2230 indica un primer ID de grupo entre una pluralidad de ID de grupo actualizados. Por ejemplo, cuando se actualizan unos parámetros de agrupamiento asociados con los ID de grupo 1, 2 y 3, el campo ID de grupo actual 2230 puede indicar el ID de grupo 1. Mientras tanto, una forma de expresar el ID de grupo puede referirse a las figuras 9 a 11.

El AP puede corregir dinámicamente el número de grupos de STA y el número de terminales pertenecientes a cada grupo de STA. Con esta finalidad, el AP puede configurar y añadir el campo ID de grupo 2240 y el campo número total de AID por cada grupo de STA 2250 al elemento de información 2200 de parámetros de agrupamiento para transmitir el elemento de información 2200 de parámetros de agrupamiento.

El campo número de ID de grupo 2240 puede indicar el número de grupos de STA en los que la información de agrupamiento está actualizada a través del elemento de información 2200 de parámetros de agrupamiento. Puede facilitarse el elemento TIM por cada grupo de STA.

El campo número total de AID por cada grupo de STA 2250 puede indicar el número total de AID pertenecientes a un grupo de STA, y puede interpretarse para indicar el número de STA pertenecientes a cada grupo de STA. El número total de AID para cada grupo de STA 2250 puede indicar un rango de AID cubierto con los elementos TIM de cada grupo de STA.

El campo de mapa de bits de ID de grupo 2260 indica si hay una trama de memoria tampón por cada grupo de STA y puede implementarse como una secuencia de mapa de bits.

Por ejemplo, cuando el campo ID de grupo actual 2230 indica un ID de grupo 1 y el campo número de ID de grupo 2240 indica un ID de grupo 3, si el campo de mapa de bits de ID de grupo 2260 indica 0, 0, 1, significa que no hay ninguna trama de memoria tampón con respecto a las STA pertenecientes a los grupos de STA 1 y 2 según el ID de grupo 1 y el ID de grupo 2. Al mismo tiempo, eso significa que hay una trama de memoria tampón con respecto a las STA pertenecientes al grupo de STA 3 según el ID de grupo 3. En consecuencia, las STA pertenecientes al grupo de STA 3 pueden pasar a un estado activo durante un periodo de acceso al canal para el grupo de STA 3, y pueden recibir un elemento TIM desde el AP para confirmar si hay una trama de memoria tampón en éste.

La información de mapa de bits del elemento TIM puede implementarse para indicar si hay tramas de memoria tampón para las STA a las cuales pertenece un grupo de STA determinado. Es decir, aunque un elemento TIM existente comprenda información de tipo mapa de bits para indicar si hay tramas de memoria tampón con respecto a unas STA completas, un elemento TIM transmitido durante un periodo de acceso al canal para el grupo de STA determinado puede incluir información de tipo mapa de bits con respecto a un correspondiente grupo de STA de un sistema de LAN inalámbrica al cual se aplica el elemento de información de parámetros de agrupamiento. El elemento TIM puede comprender además un campo ID de grupo a fin de indicar un grupo de STA al cual se aplica la información de tipo mapa de bits que comprende.

Si la STA confirma que hay una trama de memoria tampón para un grupo de STA al cual pertenece la STA, la STA puede recibir un elemento TIM durante un período de acceso al canal para un correspondiente grupo de STA a fin de confirmar que un correspondiente elemento TIM comprende información para el correspondiente grupo de STA. Cuando la STA confirma que el elemento TIM es información para el correspondiente grupo de STA, la STA puede determinar si hay una trama de memoria tampón para la STA basándose en información de tipo mapa de bits. Cuando hay la trama de memoria tampón para la STA, la STA puede solicitar la transmisión de la trama de memoria tampón al AP durante un período de acceso al canal a fin de obtener la trama de memoria tampón.

De esta manera, cuando se implementa el elemento TIM, una cabecera causada por la información de tipo mapa de bits incluida en el elemento TIM puede reducirse comparada con la de la técnica anterior, y un tráfico de memoria tampón basado en protocolo TIM puede procesarse con eficacia.

Si la STA recibe el elemento de información de parámetros 2200 de agrupamiento a través de una trama de baliza que transfiere un DTIM y/o una trama de baliza que transfiere un TIM, la STA puede utilizarse durante un período de acceso al canal para la STA según un grupo de STA recién formado. Es decir, la STA puede pasar a un estado activo durante el periodo de acceso al canal para intercambiar datos con el AP, y puede pasar a un estado de reposo para funcionar durante los períodos restantes.

El elemento de información de parámetros de agrupamiento asociado con la actualización del parámetro de agrupamiento anterior y un funcionamiento de la STA según el elemento de información de parámetros de agrupamiento son aplicables en relación con unos subgrupos de STA.

La figura 23 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de formato de elemento de información de parámetros de subagrupamiento según una forma de realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 23, el elemento de información de parámetros de subagrupamiento 2300 puede comprender un campo ID de elemento 2310, un campo longitud 2320, un campo ID de grupo 2330, un campo número de subgrupo 2340 y un campo de mapa de bits de índice de subgrupo 2350.

El campo ID de elemento 2310 puede estar configurado para indicar que un correspondiente elemento de información es un elemento de información de parámetros de subagrupamiento 2300.

El campo longitud 2320 puede estar configurado para indicar una longitud del elemento de información de parámetros de subagrupamiento 2300 y/o una longitud de unos campos de configuración de secuencia de bits incluidos después del campo longitud 2320 en el elemento de información de parámetros de subagrupamiento 2300. Mientras tanto, el campo longitud 2320 puede estar configurado para indicar una longitud del campo de mapa de bits de índice de subgrupo 2350. La STA que recibe el elemento de información de parámetros de agrupamiento 2300 puede calcular una longitud variable del campo de mapa de bits de índice de subgrupo 2350 a través de la información indicada por el campo longitud 2320.

El campo ID de grupo 2330 puede incluir un ID de grupo para identificar una STA de grupo asociada con el elemento de información de parámetros de agrupamiento 2300. Es decir, el AP puede indicar un ID de grupo para identificar un grupo de STA a fin de obtener información relacionada con subgrupos a través del elemento de información de parámetros de agrupamiento 2300.

El campo Número de subgrupos 2340 puede indicar el número de subgrupos de STA en los que se divide un grupo de STA indicado por el campo ID de grupo 2330.

El campo de mapa de bits de índices de subgrupos 2350 indica si hay una trama de memoria tampón por cada subgrupo de STA. Cuando el campo número de subgrupos 2340 indica 4, el campo de mapa de bits de índices de subgrupos 2350 puede indicar si hay una trama de memoria tampón con 4 subgrupos de STA como un tipo de mapa de bits. Si el campo de mapa de bits de índices de subgrupos 2350 indica 0, 0, 0, 1, significa que no hay ninguna trama de memoria tampón con respecto a las STA pertenecientes a los subgrupos de STA 1 a 3 según los índices de subgrupo 1 a 3. En consecuencia, dado que las STA pertenecientes a los subgrupos de STA 1 a 3 de un correspondiente grupo de STA tienen conocimiento de que no hay ninguna trama de memoria tampón para ellas, aunque posteriormente las STA reciban un elemento TIM en un período de acceso al canal para un correspondiente subgrupo de STA, las STA no podrán solicitar la transmisión de la trama de memoria tampón.

Por el contrario, eso significa que hay una trama de memoria tampón con respecto a las STA pertenecientes a un grupo de STA 4 según un índice de subgrupo 4. En consecuencia, las STA comprendidas en el subgrupo de STA 4 pueden pasar a un estado activo durante un periodo de acceso al canal para un subgrupo de STA 4 de un correspondiente grupo de STA y pueden recibir un elemento TIM desde el AP para confirmar si hay una trama de memoria tampón en éste.

El elemento TIM comprende información de tipo de mapa de bits para determinar si hay una trama de memoria tampón con respecto a las STA incluidas en un subgrupo de STA determinado de un grupo de STA determinado. En consecuencia, el elemento TIM puede incluir información para indicar un grupo de STA y un subgrupo de STA correspondiente a la información de tipo de mapa de bits comprendida. Con esta finalidad, el elemento TIM puede comprender además un campo ID de grupo y un campo ID de índice de subgrupo. Una STA que recibe el elemento TIM puede determinar si un correspondiente elemento TIM comprende información de tipo de mapa de bits para indicar la presencia de una trama de memoria tampón para la STA basándose en un campo ID de grupo y un campo índice de subgrupo. Además, la información de tipo de mapa de bits puede implementarse mediante una secuencia de mapa de bits correlacionada con las STA comprendidas en por lo menos un subgrupo de STA indicado por el campo ID de grupo y el campo índice de subgrupo. En consecuencia, la STA puede recibir la información de tipo de mapa de bits para confirmar si hay una trama de memoria tampón para la STA. Cuando hay la trama de memoria tampón para la STA, la STA puede solicitar la transmisión de la trama de memoria tampón al AP.

Cuando las STA que reciben el elemento de información de parámetros de subagrupamiento 2300 funcionan en una modalidad de ahorro de energía, las STA pueden pasar a un estado activo para intercambiar datos con el AP durante un periodo de acceso al canal con respecto a un subgrupo de STA al cual pertenecen las STA, y pueden pasar a un estado de reposo durante el resto de los periodos.

El elemento de información de parámetros de subagrupamiento puede añadirse a una primera trama de baliza a la cual se transmite un DTIM y/o una segunda trama de baliza a la cual se transmite un TIM y de esa forma pueden transmitirse la primera trama de baliza y/o la segunda trama de baliza.

Los datos se pueden transmitir-recibir basándose en el elemento TIM con información de tipo de mapa de bits comprimida a través del elemento de información de parámetros de agrupamiento y el elemento de información de parámetros de subagrupamiento. Esto podría reducir significativamente la cabecera según un elemento TIM existente para ofrecer una eficaz transmisión-recepción de datos basada en el elemento TIM. Además, las STA correspondientes a un periodo de acceso al canal solicitan al AP la transmisión de una trama de memoria tampón, para poder aumentar de ese modo la tasa de rendimiento de datos, y el resto de las STA funcionan en un estado de reposo para incrementar la eficacia de ahorro de energía.

La figura 24 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato inalámbrico para implementar las formas de realización de la presente invención.

Con referencia a la figura 24, un aparato inalámbrico 2400 comprende un procesador 2410, una memoria 2420 y un transceptor 2430. El transceptor 2430 transmite y/o recibe una señal inalámbrica e implementa una capa física de la norma IEEE 802.11. El procesador 2410 puede estar conectado funcionalmente con el transceptor 2430 para funcionar. El procesador 2410 puede estar configurado para implementar un procedimiento de transmisión-recepción de datos basado en agrupamiento de STA representado en las figuras 9 a 23.

El procesador 2410 y/o el transceptor 2430 pueden comprender un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), otro conjunto de chips, un circuito lógico y/o un procesador de datos. Cuando una forma de realización se implementa mediante software, el esquema anterior puede implementarse mediante un módulo (procedimiento, función y similares) para desempeñar la función anterior. El módulo se almacena en la memoria 2420 y puede ejecutarse mediante el procesador 2410. La memoria 2420 puede estar incluida dentro del procesador 2410. La memoria 2420 puede disponerse por separado fuera del procesador 2410 y puede estar conectada funcionalmente con el procesador 2410 a través de diversos medios.

Aunque en los ejemplos de sistemas indicados anteriormente los procedimientos se han descrito sobre la base de los diagramas de flujo mediante una serie de etapas o bloques, la presente invención no se limita a la secuencia de las etapas, sino que algunas de las etapas pueden ejecutarse en secuencias diferentes del resto de las etapas o pueden ejecutarse de forma simultánea con el resto de las etapas. Además, los expertos en la materia comprenderán que las etapas representadas en los diagramas de flujo no son exclusivas, sino que pueden comprender otras etapas o carecer de una o más etapas de los diagramas de flujo sin que ello afecte el alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para recibir datos en un sistema de red de área local inalámbrica, comprendiendo el procedimiento ejecutado por una estación, STA, que funciona en un modo de ahorro de energía:
- 5 recibir, desde un punto de acceso, AP, una trama de baliza que incluye un elemento de Mapa de Indicación de Tráfico, TIM, y un elemento de información (2200) de parámetros de agrupamiento; y
- 10 determinar la presencia de una trama de memoria tampón para la STA basándose en el elemento TIM y el elemento de información (2200) de parámetros de agrupamiento,
- 15 en el que el elemento de información (2200) de parámetros de agrupamiento incluye un campo ID de grupo (2230) que indica un número de una pluralidad de grupos de STA,
- 20 un campo de mapa de bits de ID de grupo (2260) que indica si hay una trama de memoria tampón por cada grupo de STA, y en el que el elemento TIM incluye información que indica información de tipo de mapa de bits con respecto a un correspondiente grupo de STA al cual se aplica el elemento de información de parámetros de agrupamiento.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el elemento de información (2200) de parámetros de agrupamiento incluye además un campo identificador de asociación, AID, que indica un rango de AID para cada uno de la pluralidad de grupos de STA.
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el campo de mapa de bits de ID de grupo (2260) incluye una pluralidad de bits, indicando cada uno de la pluralidad de bits si hay una trama de memoria tampón para uno correspondiente de la pluralidad de grupos de STA.
- 30 4. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además: transmitir, al AP, una trama de interrogación de ahorro de energía cuando se determina que está presente la trama de memoria tampón para la STA.
- 35 5. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además: entrar en un estado de reposo cuando el elemento TIM no incluye información acerca de un grupo de STA al cual pertenece la STA.
- 40 6. Estación, STA, para recibir datos en un sistema de red de área local inalámbrica, comprendiendo la estación: un transceptor (2430) configurado para recibir señales de radio; y
- 45 un procesador (2410) acoplado funcionalmente con el transceptor (2430) y configurado para: ordenar al transceptor (2430) que reciba, desde un punto de acceso, AP, una trama de baliza que incluye un elemento de Mapa de Indicación de Tráfico, TIM, y un elemento de información (2200) de parámetros de agrupamiento; y
- 50 determinar si hay una trama de memoria tampón para la STA basándose en el elemento TIM y el elemento de información (2200) de parámetros de agrupamiento,
- 55 en la que el elemento de información (2200) de parámetros de agrupamiento incluye un campo ID de grupo (2230) que indica un número de una pluralidad de grupos de STA,
- 60 un campo de mapa de bits de ID de grupo (2260) que indica si hay una trama de memoria tampón por cada grupo de STA, y en la que el elemento TIM incluye información que indica información de tipo de mapa de bits con respecto a un correspondiente grupo de STA al cual se aplica el elemento de información de parámetros de agrupamiento.
- 65 7. STA según la reivindicación 6, en la que el elemento de información (2200) de parámetros de agrupamiento incluye además un campo identificador de asociación, AID, que indica un rango de AID para cada uno de la pluralidad de grupos de STA.

8. STA según la reivindicación 6, en la que el campo de mapa de bits de ID de grupo (2260) incluye una pluralidad de bits, indicando cada uno de la pluralidad de bits si hay una trama de memoria tampón para uno correspondiente de la pluralidad de grupos de STA.

FIG. 1

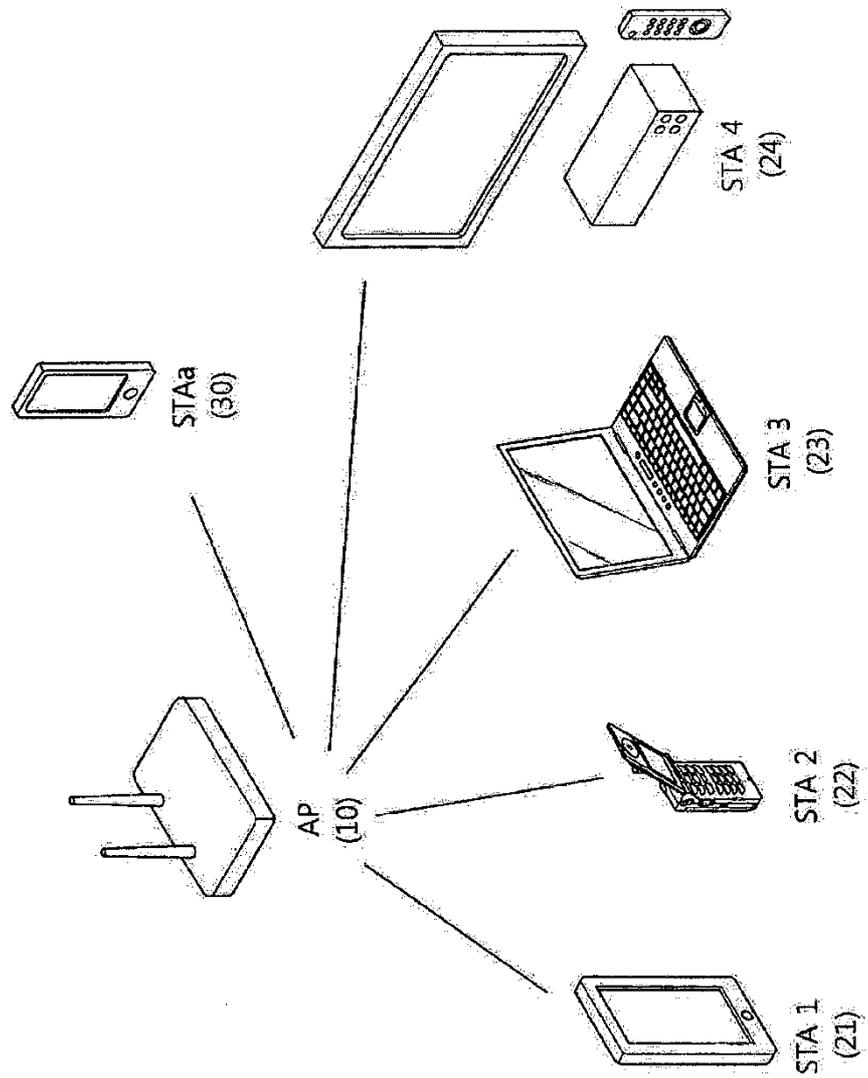


FIG. 2

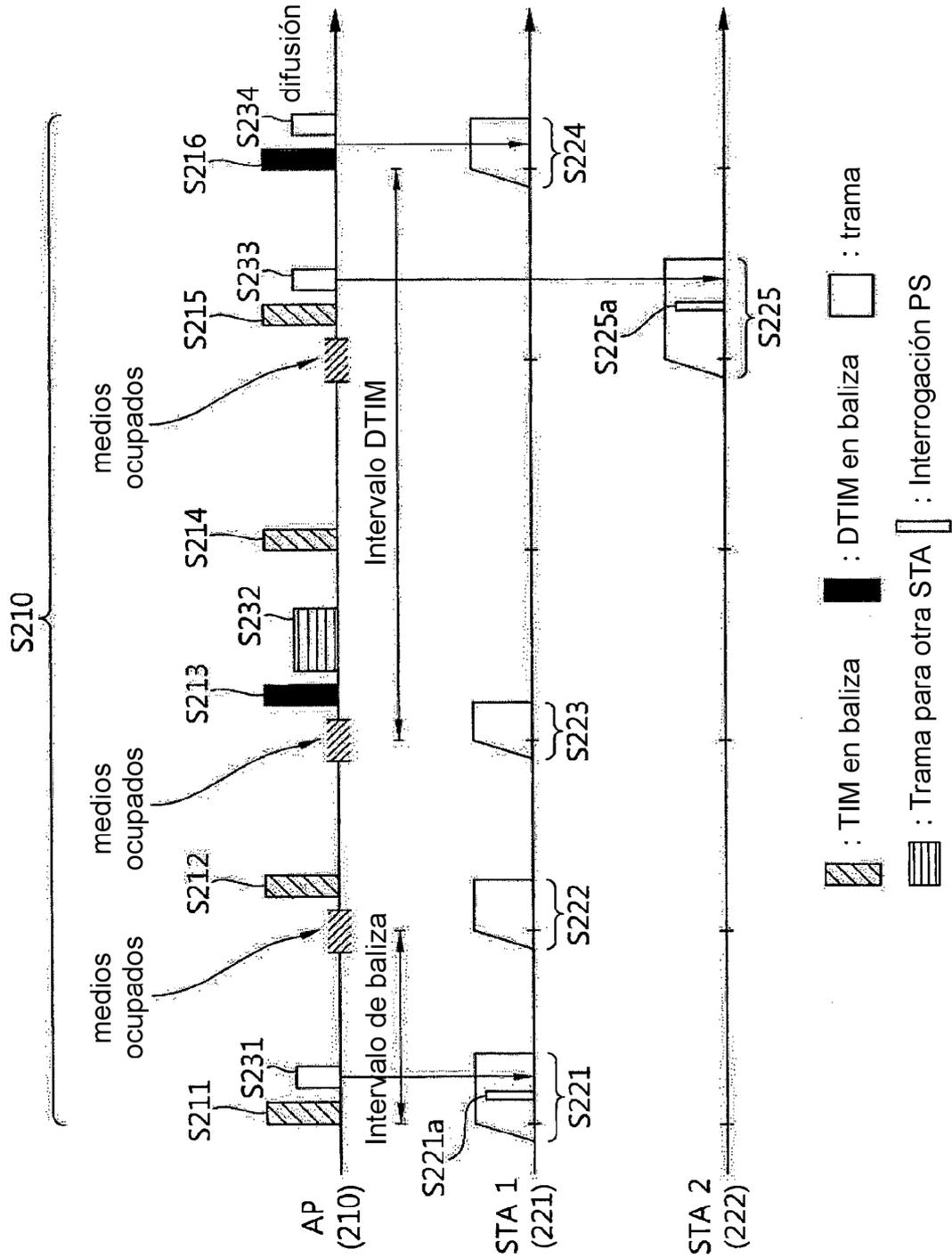


FIG. 3

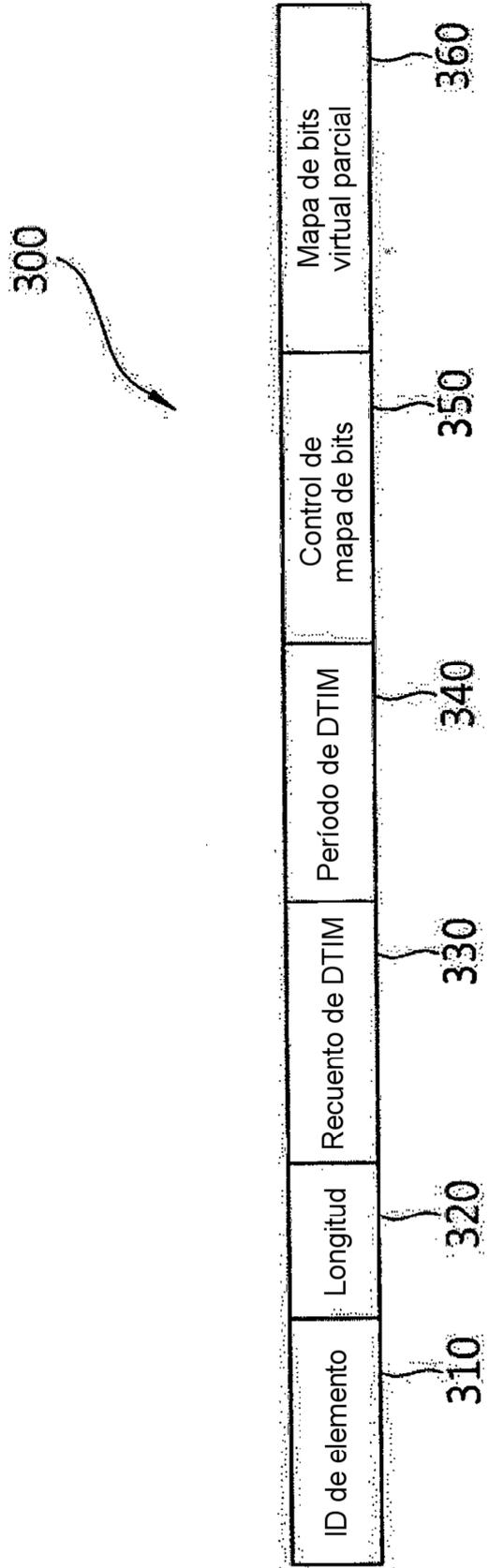


FIG. 4

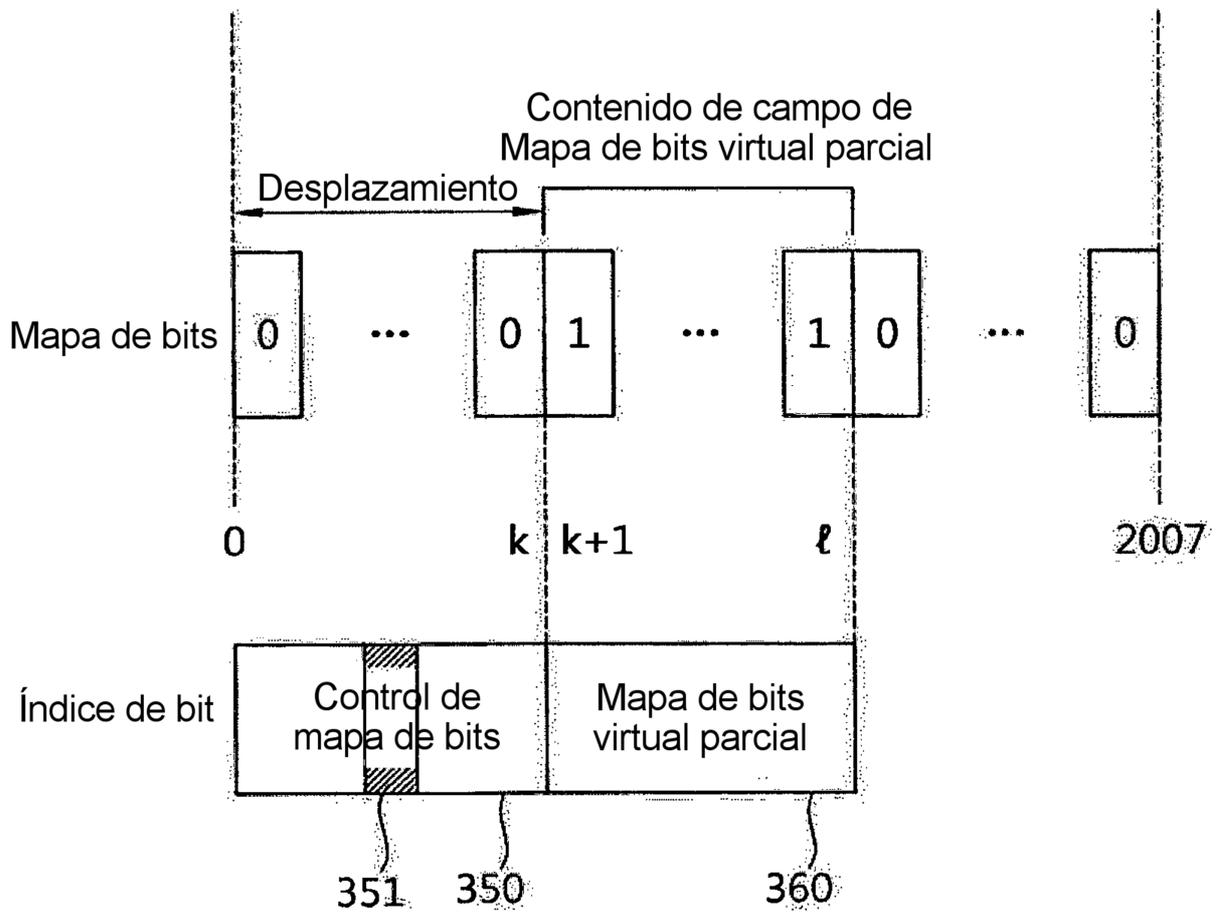


FIG. 5

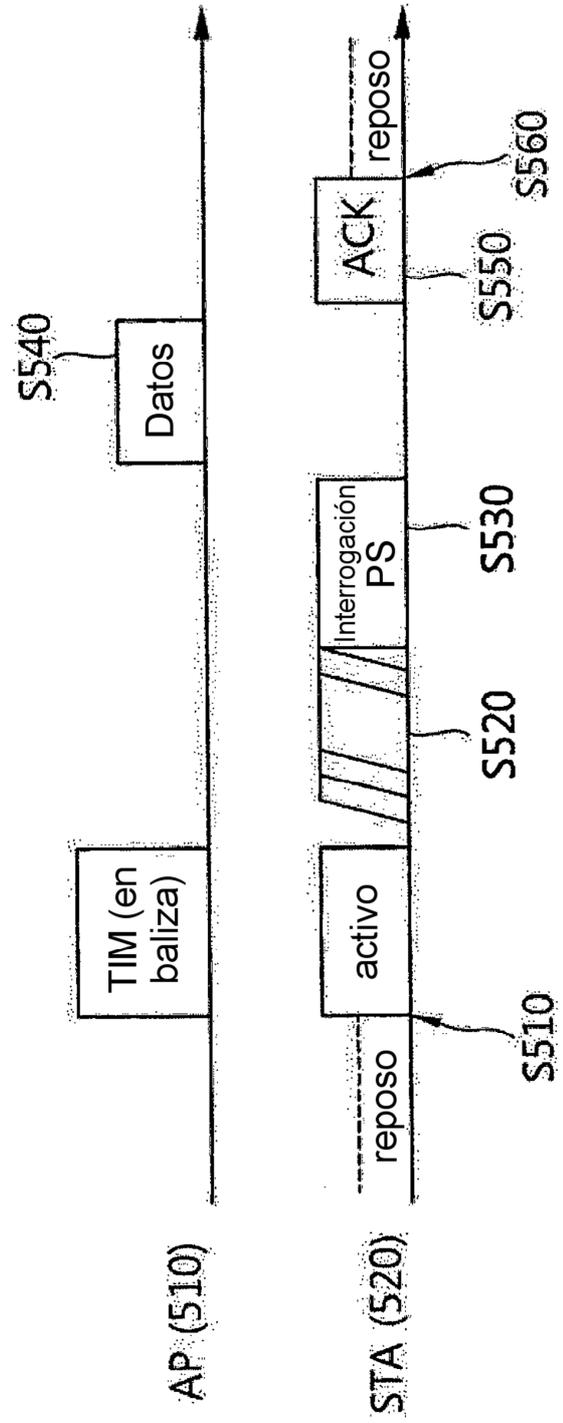


FIG. 6

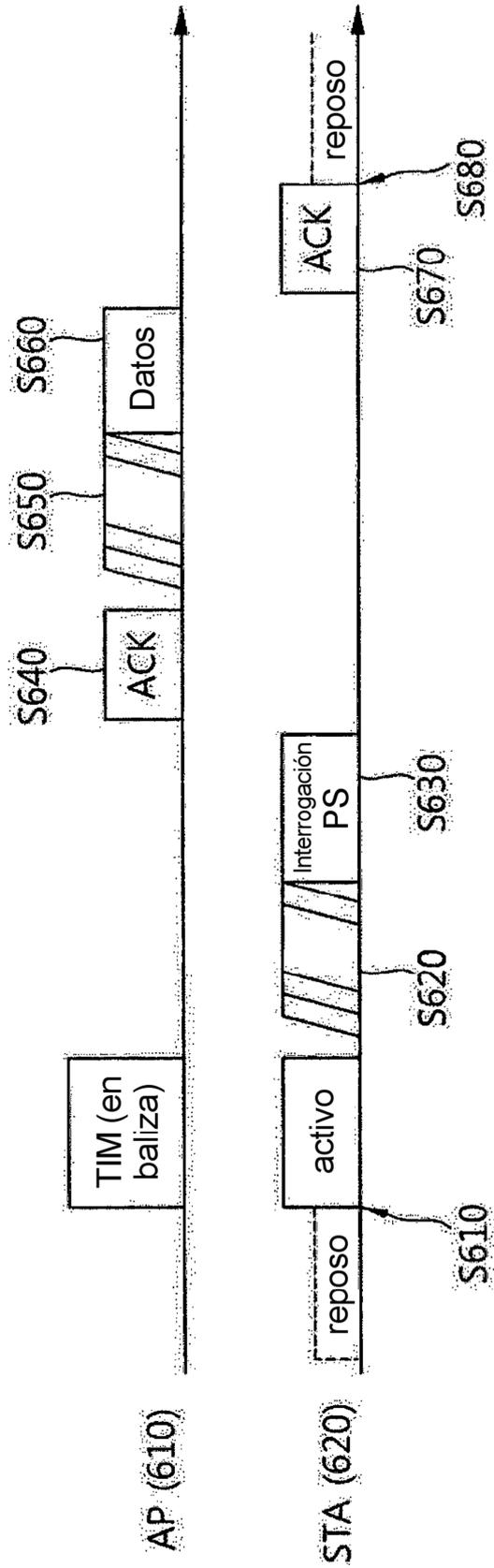


FIG. 7

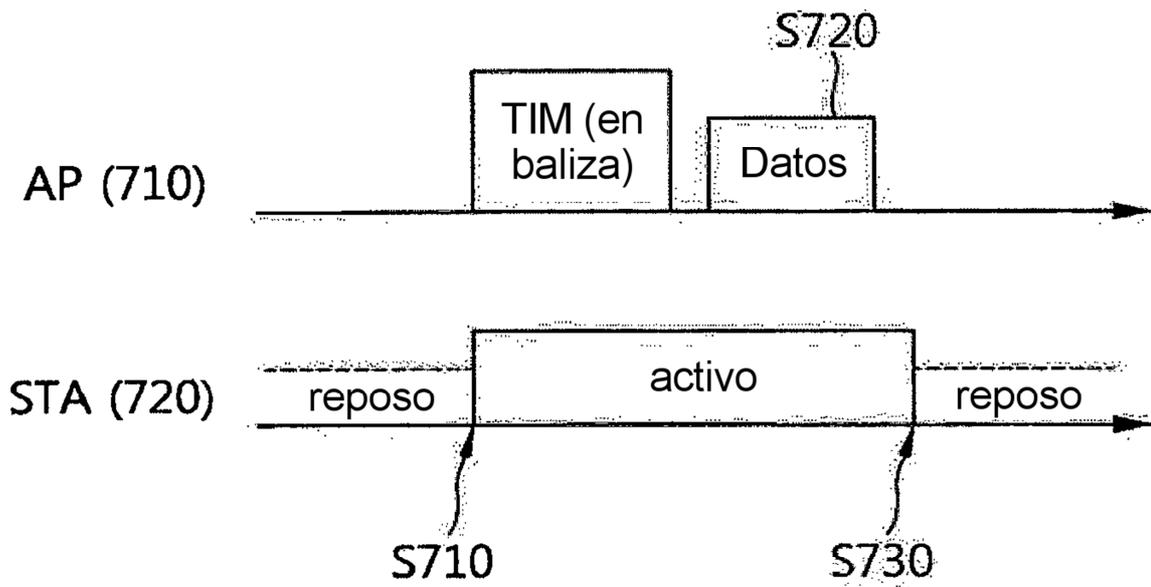


FIG. 8

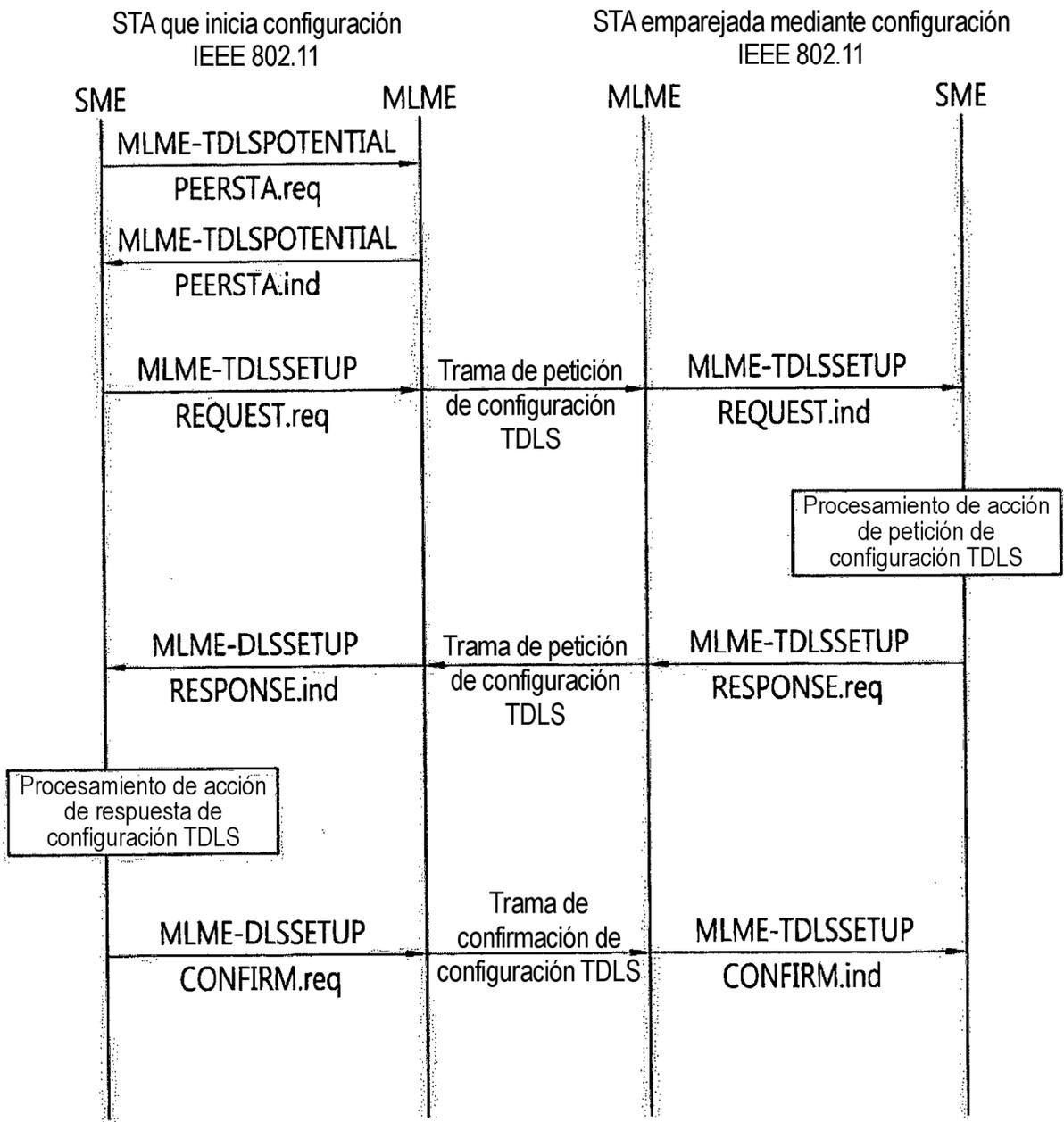


FIG. 9

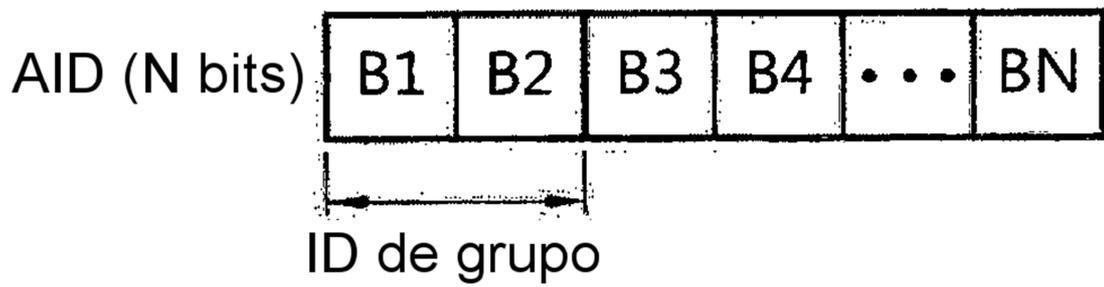


FIG. 10

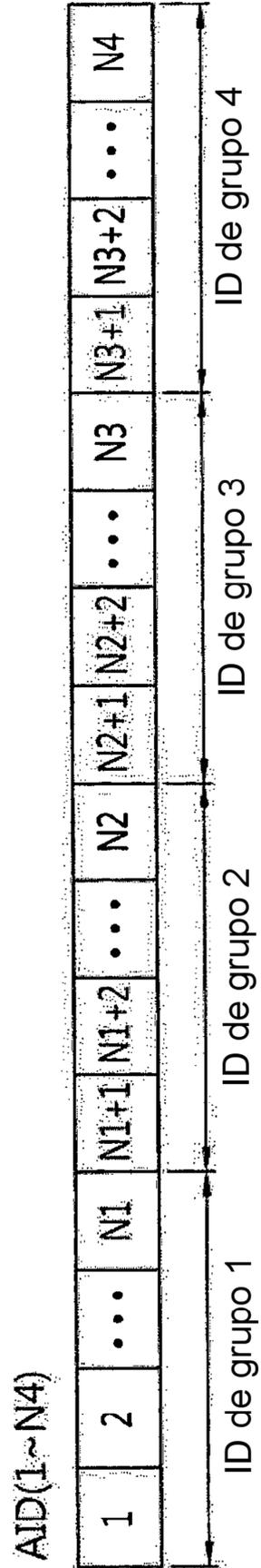


FIG. 11

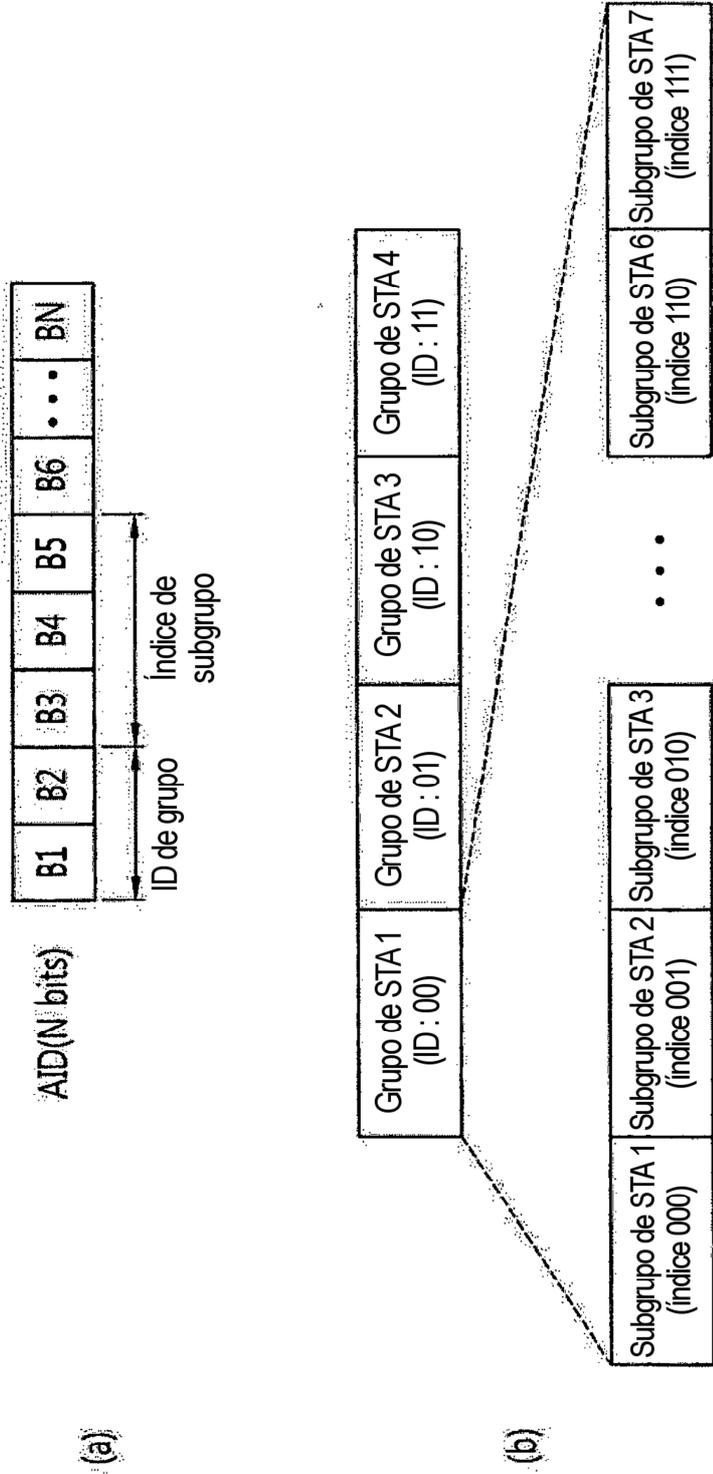


FIG. 12

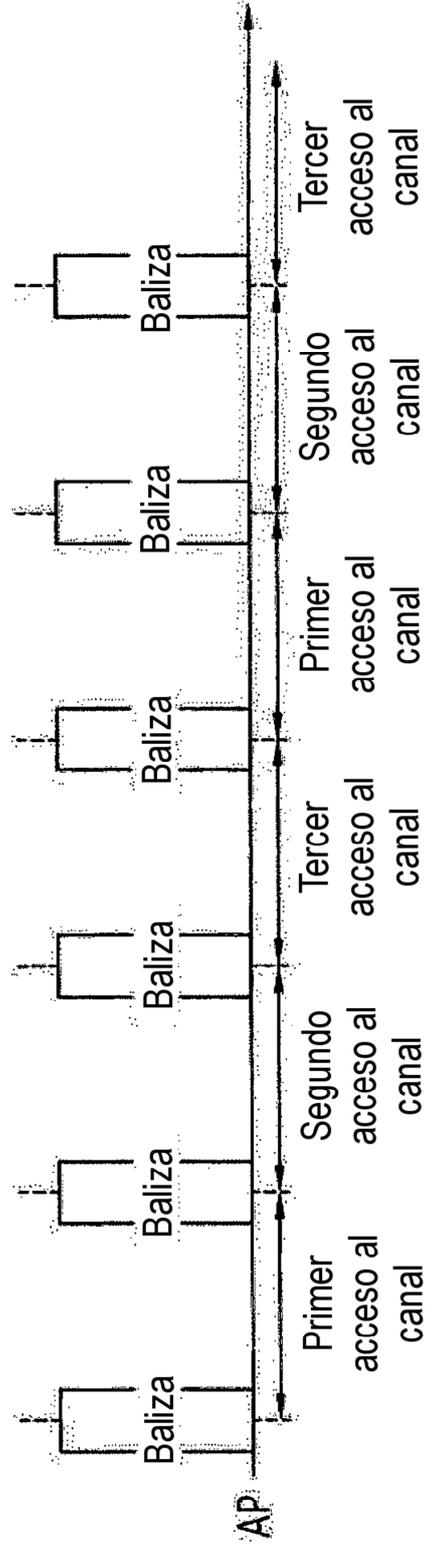


FIG. 13

1300

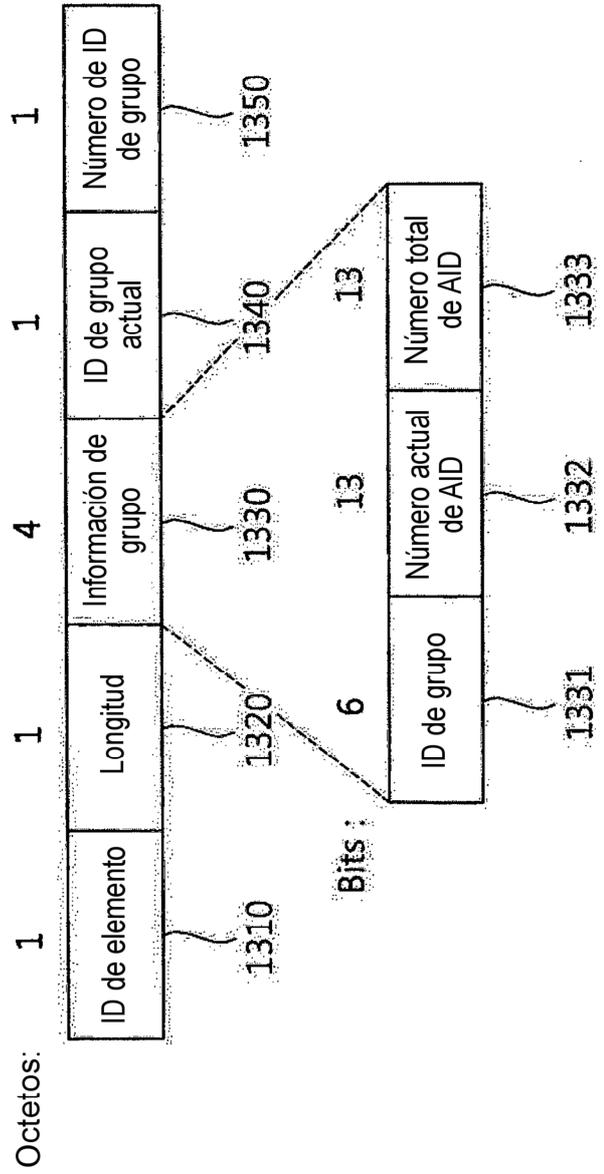


FIG. 14

1400

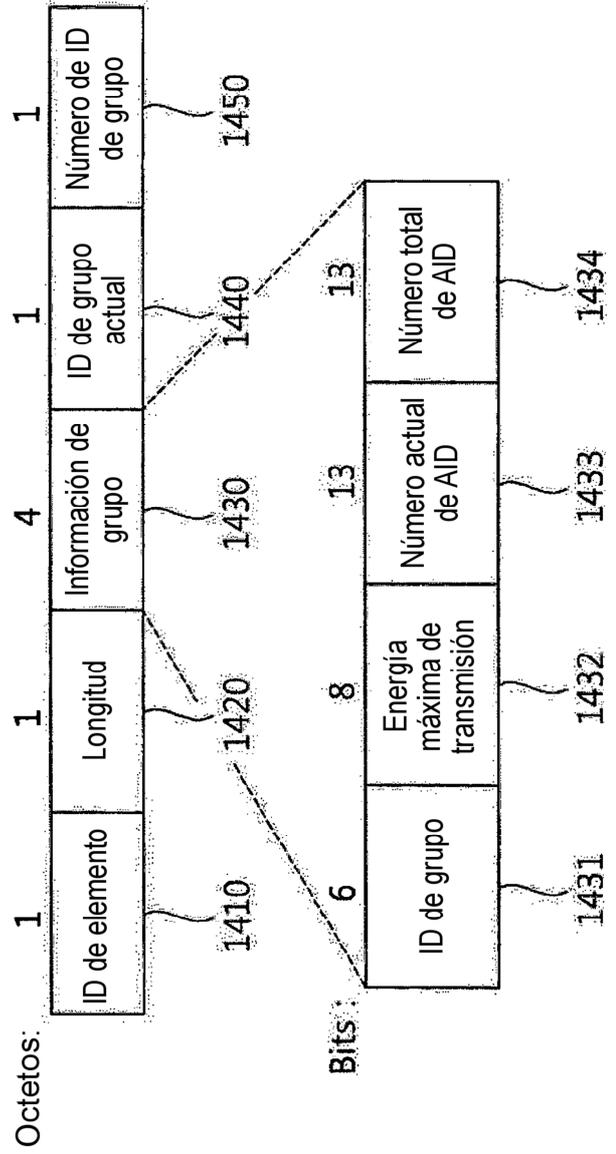


FIG. 15

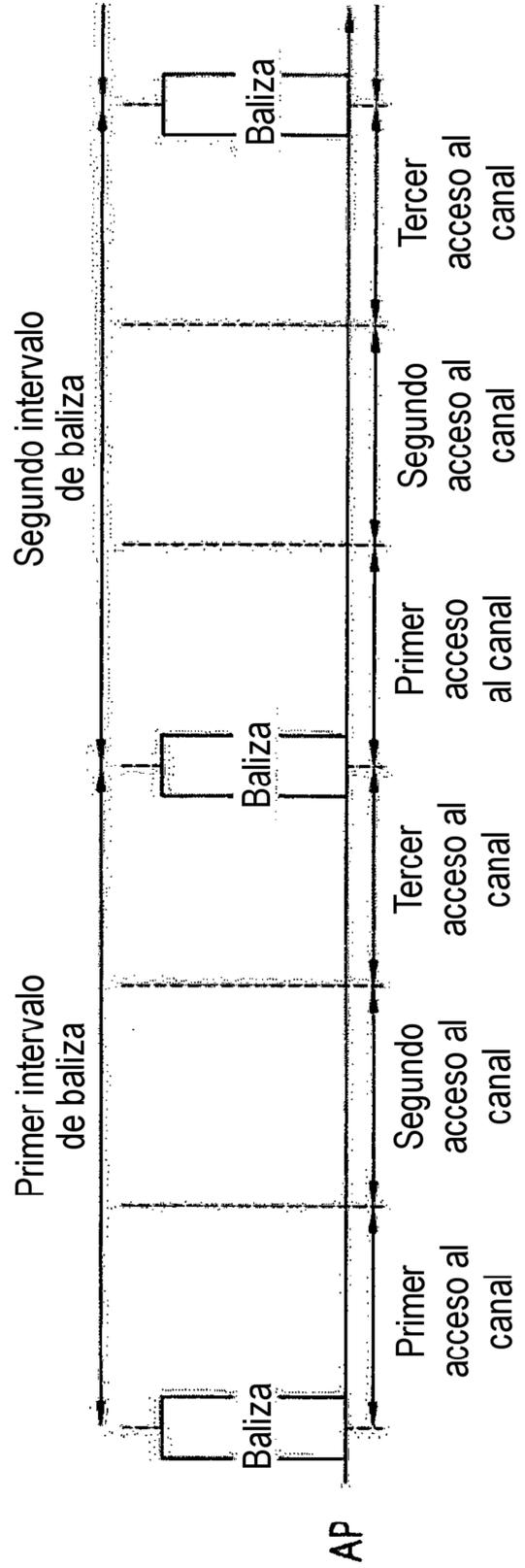


FIG. 16

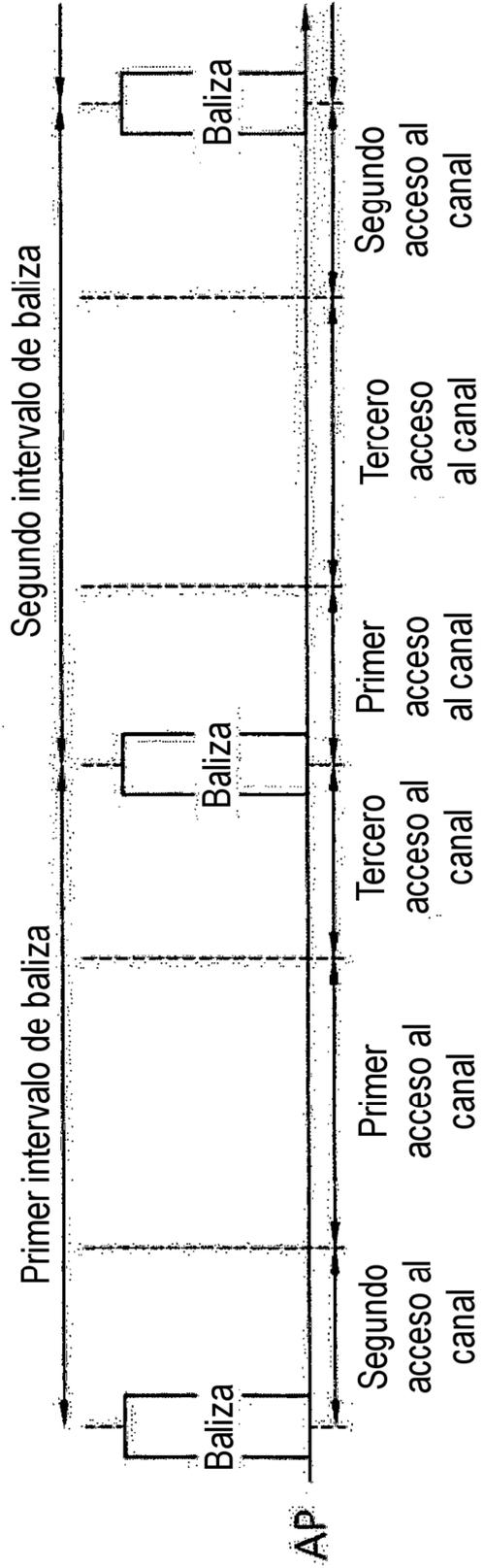


FIG. 17

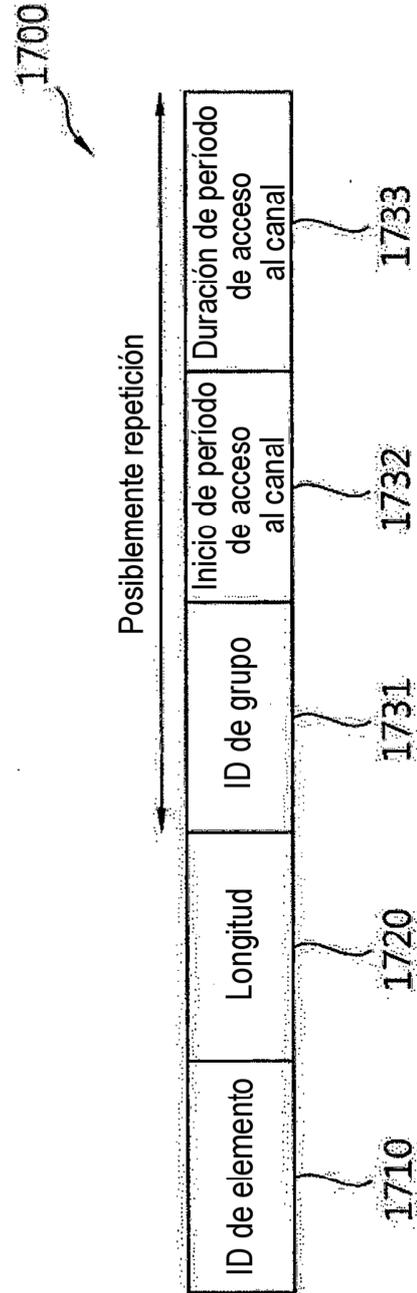


FIG. 18

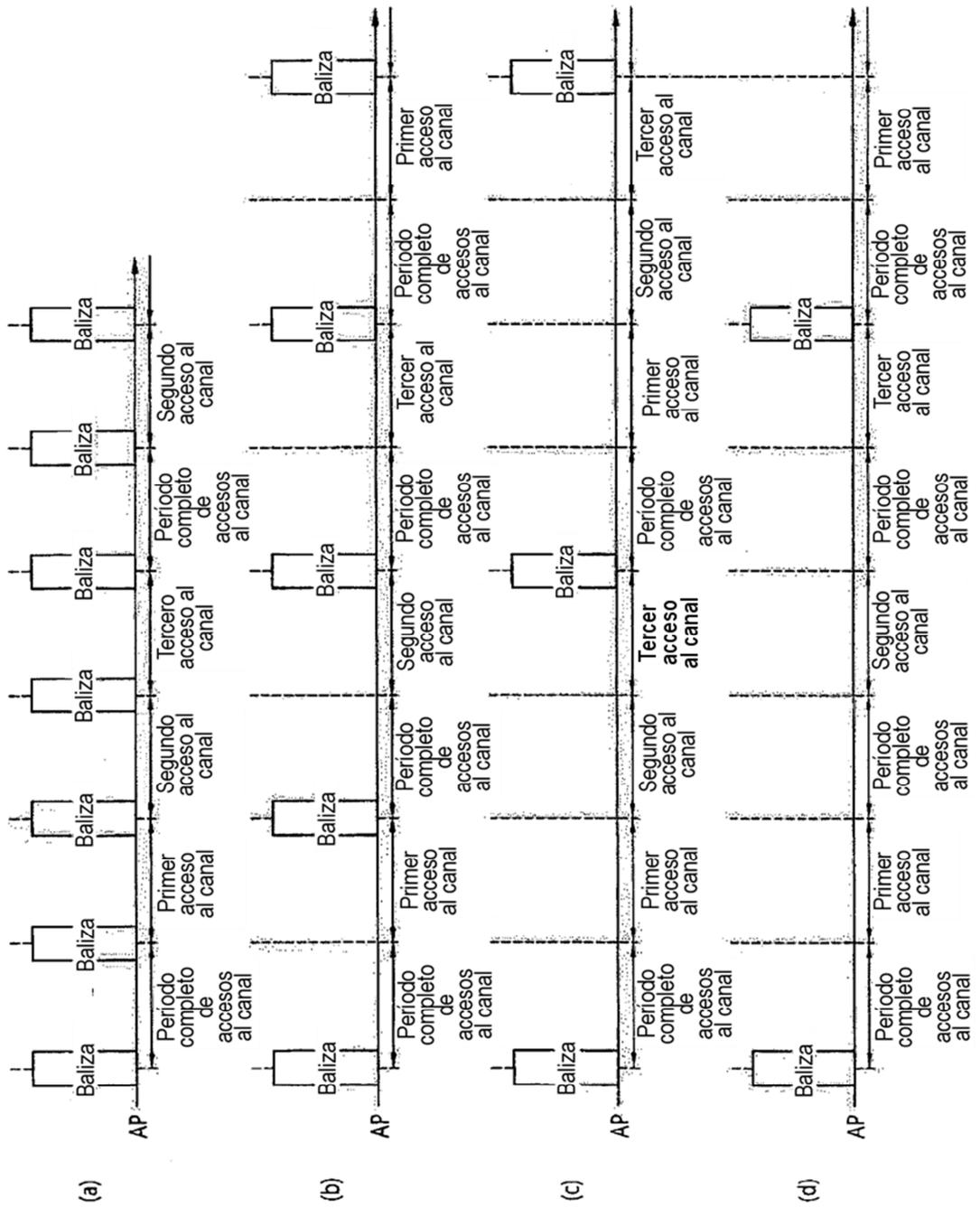


FIG. 19

1900

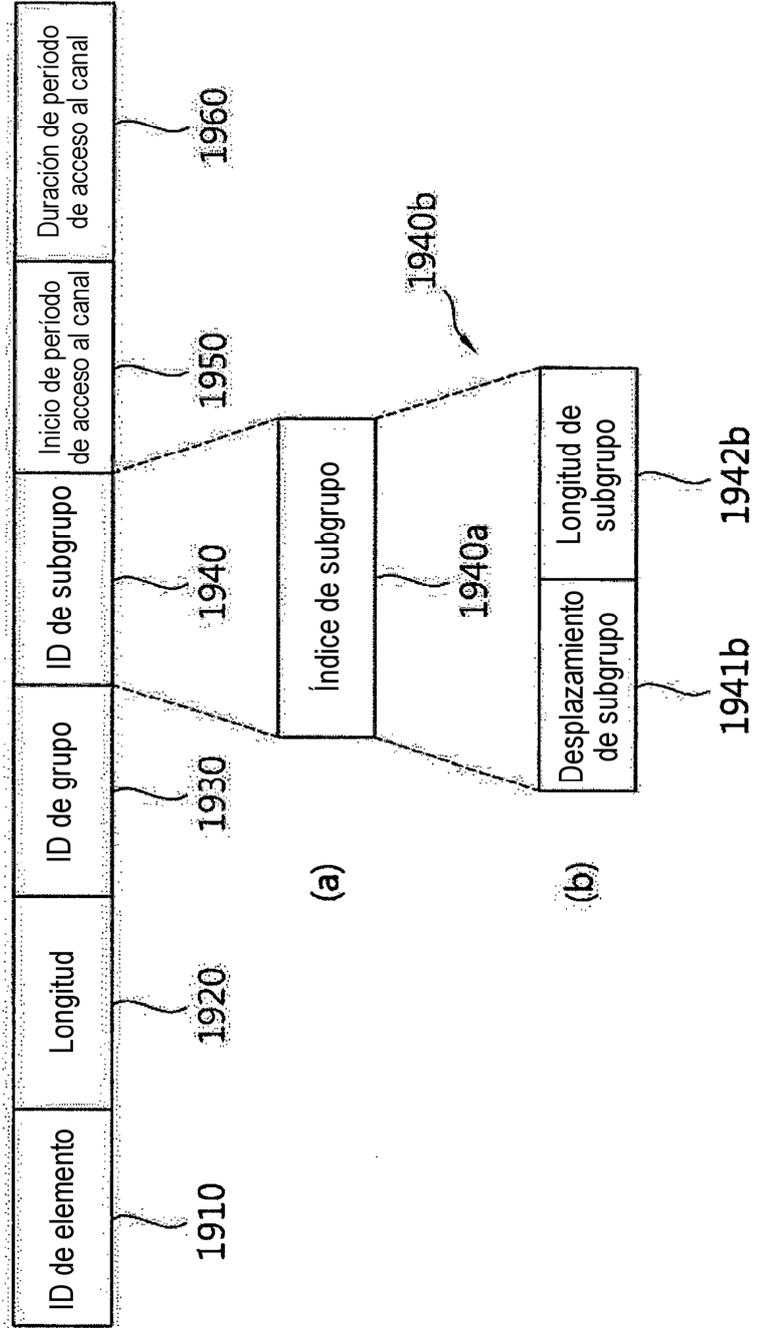
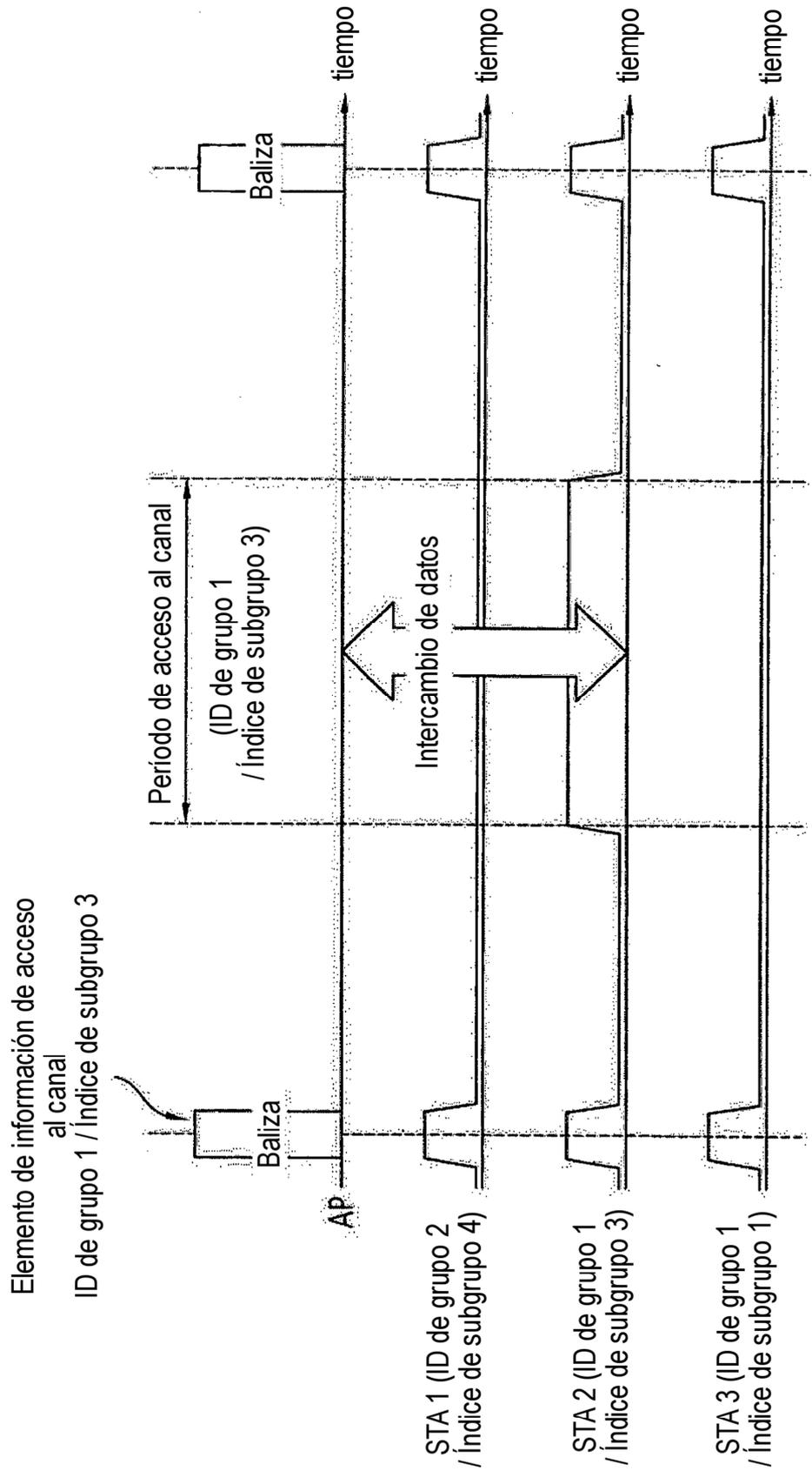


FIG. 20



Elemento de información de acceso al canal
ID de grupo 1 / Índice de subgrupo 3

FIG. 21

Elemento de información de acceso al canal
 ID de grupo 1 / Desplazamiento de subgrupo 4
 / Longitud de desplazamiento 3

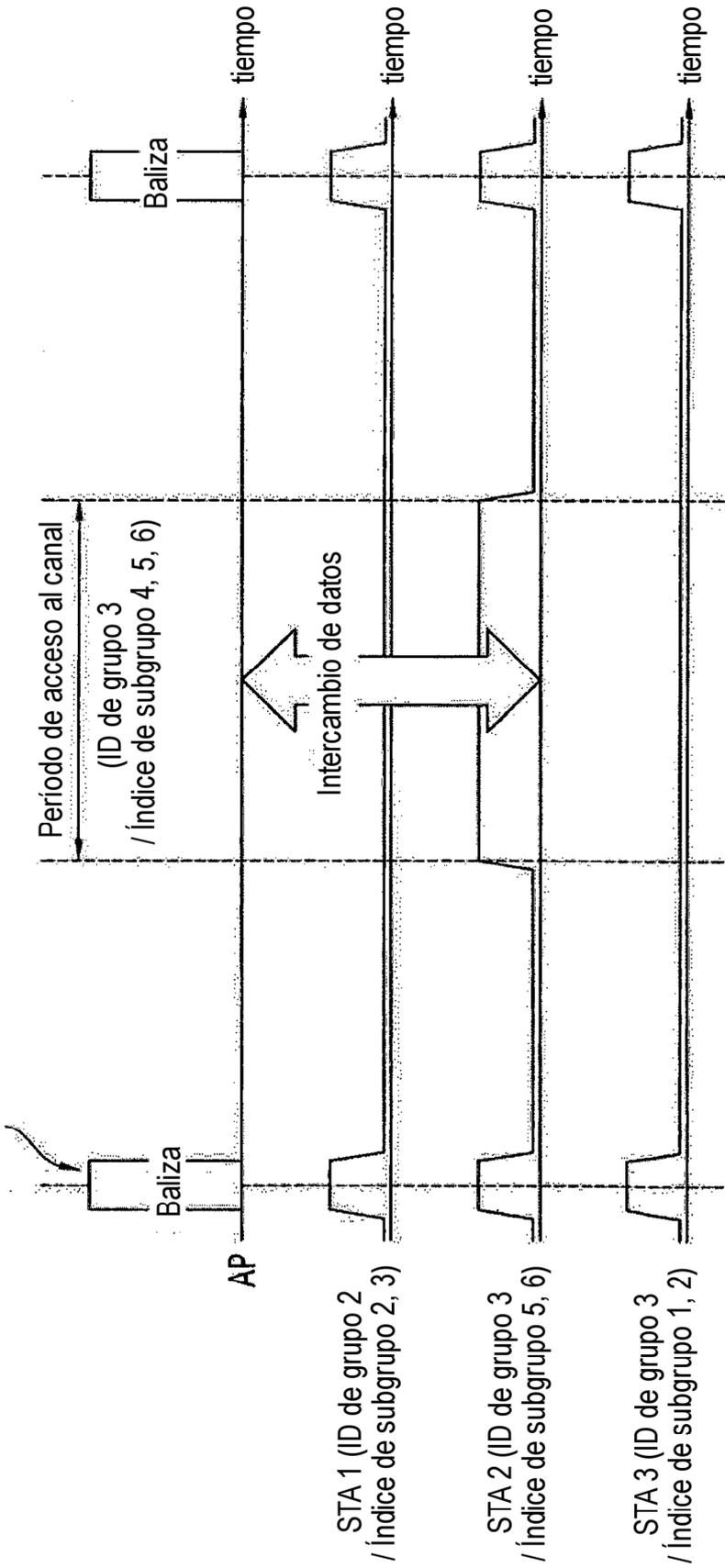


FIG. 22

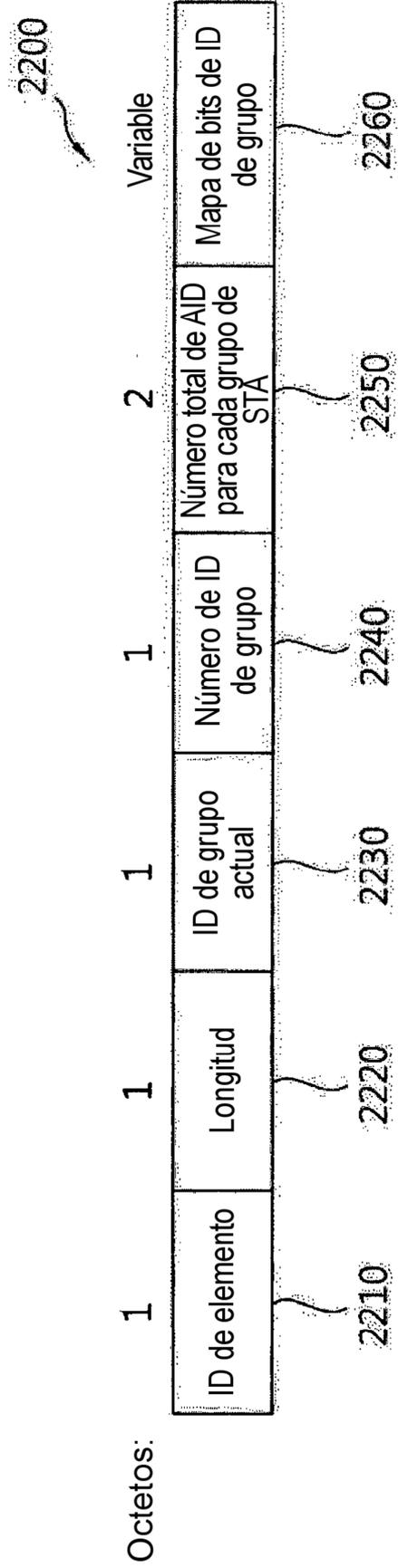


FIG. 23

2300

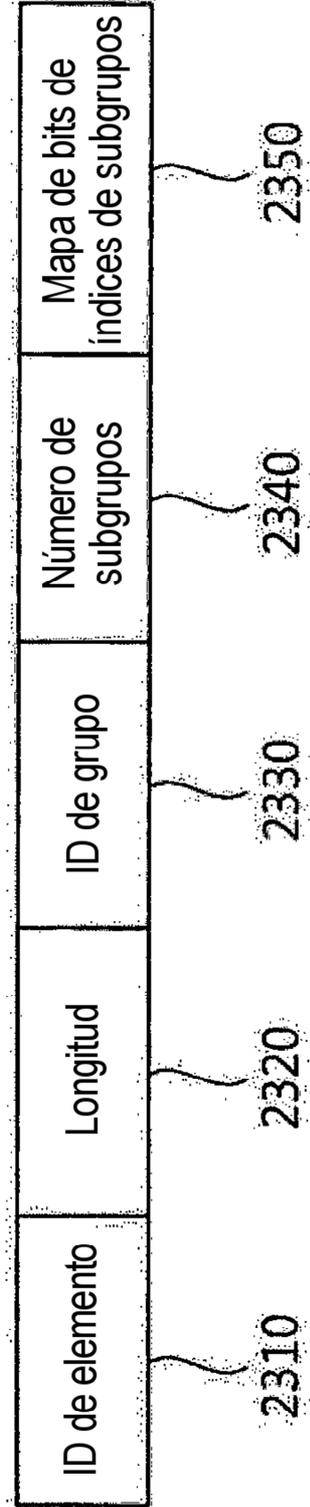


FIG. 24

