

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 617**

51 Int. Cl.:
H04L 12/28 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04799793 .7**
96 Fecha de presentación: **17.11.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1712040**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.10.2006**

54 Título: **CONFIGURACIONES DE PAQUETES PARA LA COEXISTENCIA DE ESTACIONES EN UNA RED DE ÁREA LOCAL SIN CABLES MULTISTÁNDAR.**

30 Prioridad:
08.01.2004 JP 2004003530
02.07.2004 JP 2004196837
04.08.2004 US 910646

73 Titular/es:
Sony Corporation
7-35 Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku
Tokyo 141 , JP

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.03.2012

72 Inventor/es:
MORIOKA, Yuichi;
SAKODA, Kazuyuki;
KURODA, Shinichi y
SAWAI, Ryo

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.03.2012

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 375 617 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

Configuración de paquetes para la coexistencia de estaciones en una red de área local sin cables multiestándar

Campo Técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicación inalámbrica para llevar a cabo una comunicación mutua entre una serie de estaciones inalámbricas tal como una red de área local (LAN, local area network). En concreto, la presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicación inalámbrica en los que cada estación de comunicación lleva a cabo acceso aleatorio en base a detección de portadora, de acuerdo con el sistema de acceso múltiple por detección de portadora (CSMA, carrier sense multiple access) con evitación de colisiones.

10 Para ser más precisos, la presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicación inalámbrica, y a la realización de acceso aleatorio en un entorno de comunicación en el que están mezclados una serie de modos de comunicación que tienen, cada uno, una tasa de transmisión diferente respecto de los otros. En concreto, la presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicación inalámbrica para realizar acceso aleatorio con una sobrecarga menor bajo un entorno de comunicación en el que están mezclados una serie de modos de comunicación que tienen, cada uno, una tasa de transmisión diferente respecto de los otros.

Antecedentes de la Técnica

20 Configurando una LAN conectando una serie de ordenadores entre ellos, puede conseguirse la compartición de información tal como un archivo y datos, y la compartición de equipamiento periférico tal como una impresora, y además puede llevarse a cabo el intercambio de información así como la transferencia de correo electrónico, datos, contenidos y similares.

25 Convencionalmente, se ha utilizado una conexión LAN cableada que utiliza una fibra óptica, un cable coaxial o un cable de par trenzado. En este caso, se requiere el trabajo de construcción de la línea, y es difícil configurar una red sin problemas. Además, el tendido del cable es problemático. Asimismo, después de configurar una LAN, debido a que el alcance de movimiento de un aparato está limitado por la longitud del cable, la LAN cableada es poco práctica.

30 Por consiguiente, una LAN inalámbrica se percibe como un sistema para liberar al usuario del cableado LAN del sistema cableado. Gracias a que en el caso de la LAN inalámbrica puede prescindirse de casi todos los cables del cableado en un espacio de trabajo tal como una oficina, los terminales de comunicación tales como ordenadores personales (PC, personal computers) pueden ser desplazados con relativa facilidad.

35 En los últimos años, cuando el sistema de LAN inalámbrico se ha convertido en un sistema de alta velocidad y bajo costo, la demanda de LAN inalámbricas se ha incrementado notablemente. En concreto, en fechas recientes, para llevar a cabo la comunicación de información entre una serie de aparatos electrónicos existentes en torno a una persona, configurando entre estos una red inalámbrica de pequeña escala, se ha estudiado la introducción de una red personal (PAN, personal area network). Por ejemplo, han sido definidos diferentes sistemas de comunicación inalámbrica que utilizan bandas de frecuencia tales como una banda de 2,4 GHz y una banda de 5 GHz que no requieren de autorización por las autoridades competentes.

40 Como estándares normales relacionados con las redes inalámbricas, pueden citarse el del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11 (ver, por ejemplo, el documento no de patente 1), High Performance Wireless Local Area Network (red de área local inalámbrica de alto rendimiento) (HIPERLAN)/2 (ver, por ejemplo, el documento no de patente 2, o el documento no de patente 3), IEEE 802.15.3, Bluetooth y similares. El estándar IEEE 802.11 incluye diversos sistemas de comunicación inalámbrica tales como un estándar IEEE 802.11a y un estándar IEEE 802.11b de acuerdo con las diferencias de un sistema de comunicación inalámbrica, una banda de frecuencia a utilizar, y similares.

45 Se utiliza en general un método para proporcionar un aparato como estación de control denominado un "punto de acceso" o un "coordinador" en un área, para formar una red bajo el control generalizado por parte de la estación de control con objeto de constituir una red de área local mediante una técnica inalámbrica.

50 Una red inalámbrica en la que se encuentra un punto de acceso adopta ampliamente un método de control de acceso basado en reserva de banda, en el cual cuando un aparato de comunicación dado lleva a cabo una transmisión de información, el aparato de comunicación reserva en primer lugar una banda necesaria para la transmisión de información en un punto de acceso para utilizar un trayecto de transmisión con objeto de no generar ninguna colisión con la transmisión de información de otros aparatos de comunicación. Es decir, la red inalámbrica realiza una comunicación inalámbrica sincronizada en la cual cada aparato de comunicación en la red inalámbrica está sincronizado con los demás ubicando el punto de acceso.

Sin embargo, existe el problema de que se reduce a la mitad el coeficiente de utilización de un trayecto de transmisión cuando se realiza una comunicación asíncrona entre aparatos de comunicación en un lado de transmisión y un lado de recepción en un sistema de comunicación inalámbrica situando un punto de acceso en el mismo, debido a que la comunicación inalámbrica a través del punto de acceso es desde luego necesaria.

5 Por otra parte, como otro método para constituir una red inalámbrica, se ha contemplado una "comunicación ad hoc" en la que los terminales llevan a cabo directamente comunicaciones inalámbricas entre ellos de manera asíncrona. En concreto, en una red inalámbrica de pequeña escala compuesta de relativamente pocos clientes situados cerca unos de otros, se considera adecuada la comunicación ad hoc, mediante la cual terminales arbitrarios pueden realizar directamente comunicaciones inalámbricas asíncronas entre ellos sin utilizar un punto de acceso específico.

10 Debido a que en un sistema de comunicación inalámbrica de tipo ad hoc no existe una estación de control central, el sistema es adecuado para constituir, por ejemplo, una red doméstica compuesta de aparatos eléctricos domésticos. La red ad hoc tiene las siguientes características. Es decir, incluso si un terminal tiene problemas o su fuente de alimentación está desconectada, puede cambiarse automáticamente el encaminamiento, y por consiguiente es difícil que la red se rompa. Asimismo, los datos pueden transmitirse a relativamente larga distancia manteniendo al mismo tiempo una tasa de datos de alta velocidad, haciendo que un paquete salte una serie de veces entre las estaciones móviles. Se conocen muchos ejemplos de desarrollo en relación con el sistema ad hoc (ver, por ejemplo, el documento no de patente 4).

Por ejemplo, en un sistema LAN inalámbrico de la serie IEEE 802.11, está previsto un modo ad hoc en el que los terminales funcionan distribuidos entre pares de manera autónoma sin disponer ninguna estación de control.

20 A partir de aquí, es necesario evitar el conflicto cuando una serie de usuarios acceden al mismo canal. Como un procedimiento de comunicación típico para evitar el conflicto, se conoce el acceso múltiple por detección de portadora (CSMA) con evitación de colisiones. El CSMA indica un método de conexión para realizar múltiples accesos en base a la detección de portadora. Puesto que es difícil recibir una señal en la que el propio terminal ha realizado una transmisión de información del mismo en una comunicación inalámbrica, un terminal comienza su propia transmisión de información después de confirmar la inexistencia de transmisiones de información de los otros aparatos de comunicación, no mediante un método de CSMA/detección de colisión (CD, collision detection) sino mediante un método de CSMA/evitación de colisión (CA, collision avoidance) para evitar cualquier colisión.

25 Se describe un método de comunicación basado en CSMA/CA haciendo referencia a la figura 11. Haciendo referencia al dibujo, se supone que existen cuatro estaciones de comunicación #0 a #3 bajo cierto entorno de comunicación.

30 Cada estación de comunicación con datos de transmisión monitoriza un estado del medio durante un espacio entre tramas predeterminado, o un espacio entre tramas de una función de coordinación distribuida (DCF, distributed coordination function) (DIFS, DFC inter frame space), desde la última detección de un paquete. Cuando está libre algún medio, es decir cuando no hay señales de transmisión, la estación de comunicación lleva a cabo una espera aleatoria. Además, cuando tampoco existen señales de transmisión en este periodo, se otorga un derecho de transmisión a la estación de comunicación.

35 En el ejemplo mostrado, después de la monitorización del estado del medio durante un DIFS de espacio entre tramas, la estación de comunicación #0, que tiene la espera aleatoria configurada más corta que la de las otras estaciones periféricas, adquiere el derecho de transmisión para poder comenzar una transmisión de datos a la estación de comunicación #1.

En la transmisión de datos, la estación de comunicación #0, o fuente de transmisión, almacena la información para un vector de asignación de red (NAV, network allocation vector), y describe un periodo de tiempo hasta la finalización de la transacción de una comunicación de datos en un campo de duración de la cabecera de una trama MAC (cabecera MAC).

45 La estación de comunicación #1, o el destino de la transmisión de la trama de datos, lleva a cabo una operación de recepción de los datos dirigidos a la estación local durante la Duración descrita en la cabecera MAC. Cuando se ha completado la recepción de datos, la estación de comunicación #1 devuelve un paquete ACK a la estación de comunicación #0, o fuente de transmisión de datos.

50 Además, las estaciones de comunicación #2 y #3, que han recibido la trama de datos, y que no son el destino de las transmisión de datos, descodifican la descripción del campo Duración de la cabecera MAC, y reconocen el estado en el cual el medio está ocupado sin monitorizar el medio hasta que finaliza la transacción para detener la transmisión. A esta función se hace referencia diciendo que las estaciones periféricas "suben un NAV", o similar. El NAV es eficaz durante la duración ubicada en el campo Duración. Por ejemplo, se especifica como Duración la duración hasta que la estación de comunicación #1, o destino de recepción, devuelve el paquete ACK.

55 De este modo, de acuerdo con el sistema CSMA/CA, el conflicto se evita cuando una sola estación de comunicación adquiere un derecho de transmisión, y las estaciones periféricas detienen sus operaciones de transmisión de datos durante la duración de la operación de comunicación de datos, y por lo tanto pueden evitarse las colisiones.

A partir de aquí, es sabido que se genera un problema de terminal oculto en una red LAN inalámbrica en un entorno ad hoc. El terminal oculto indica una situación de comunicación en la que una estación de comunicación en un lado de una línea de comunicación puede escuchar pero una estación de comunicación en el otro lado de la línea de comunicación no puede escuchar, en el caso de realizar una comunicación entre ciertas estaciones de comunicación específicas. Puesto que no pueden realizarse negociaciones entre terminales ocultos, existe la posibilidad de que las operaciones de transmisión colisionen entre ellas solamente por el antedicho sistema CSMA/CA.

Se conoce un CSMA/CA acorde con un procedimiento de RTS/CTS, como una metodología para solucionar el problema del terminal oculto. Asimismo, la metodología se adopta en el IEEE 802.11.

En un sistema RTS/CTS, una estación de comunicación fuente de transmisión de datos transmite un paquete de solicitud de transmisión Solicitud De Envío (RTS, Request To Send), y comienza una transmisión de datos en respuesta a la recepción de un paquete de nota de confirmación Listo Para Transmitir (CTS, Clear To Send) desde una estación de comunicación destino de transmisión de datos. A continuación, cuando un terminal oculto recibe, por lo menos, una entre la RTS y la CTS, el terminal oculto determina una duración de tope de transmisión de la estación local, para la duración en la que se espera se realice la transmisión de datos en base al procedimiento RTS/CTS, y de este modo pueden evitarse las colisiones. El terminal oculto para una estación de transmisión recibe el CTS para fijar una duración del tope de transmisión con objeto de evitar la colisión con un paquete de datos. El terminal oculto para una estación de recepción recibe la RTS para finalizar la duración de la transmisión con objeto de evitar la colisión con el ACK.

La figura 12 muestra un ejemplo de funcionamiento del procedimiento RTS/CTS. A propósito, se supone que hay cuatro estaciones de comunicación #0 a #3 en el entorno de comunicación del entorno de comunicación inalámbrica. Se supone que las estaciones de comunicación #0 a #3 están en el siguiente estado. A saber, la estación de comunicación #2 puede comunicar con la estación de comunicación adyacente #0. La estación de comunicación #0 puede comunicar con las estaciones de comunicación adyacentes #1 y #2. La estación de comunicación #1 puede comunicar con las estaciones de comunicación adyacentes #0 y #3. La estación de comunicación #3 puede comunicar con la estación de comunicación adyacente #1. Sin embargo, la estación de comunicación #2 es un terminal oculto para la estación de comunicación #1, y la estación de comunicación #3 es un terminal oculto para la estación de comunicación #0.

Cada estación de comunicación con datos de transmisión monitoriza el estado del medio en busca de un DIFS de espacio entre tramas predeterminado (DCF de espacio entre tramas) hasta que la estación de comunicación ha detectado un último paquete. Cuando el medio está libre, es decir cuando no hay señales de transmisión, durante este periodo de tiempo, la estación de comunicación lleva a cabo una espera aleatoria. Además, cuando tampoco hay señales de transmisión durante este periodo de tiempo, la estación de comunicación recibe un derecho de transmisión.

En el ejemplo mostrado en el dibujo, la estación de comunicación #0, que ha establecido una espera aleatoria más corta que la de las otras estaciones periféricas después de la monitorización del estado del medio en busca de SIFS de espacio entre tramas, puede adquirir el derecho de transmisión para comenzar la transmisión de datos a la estación de comunicación #1.

Es decir, la estación de comunicación #0, que transmite datos, transmite un paquete de solicitud de transmisión (RTS) a la estación de comunicación #1. Por otra parte, la estación de comunicación #1 que es el destino de recepción, devuelve una nota de confirmación (CTS) a la estación de comunicación #0 después de un espacio entre tramas más breve (SIFS, Short IFS). A continuación, la estación de comunicación #0 responde a la recepción del paquete CTS, para comenzar la transmisión de un paquete de datos después del espacio entre tramas SIFS. Además, cuando la estación de comunicación #1 completa la recepción del paquete de datos, la estación de comunicación #1 devuelve un paquete ACK con el espacio entre tramas SIFS situado en medio. Puesto que el espacio entre tramas SIFS es más corto que el espacio entre tramas DIFS, la estación de comunicación #1 puede transmitir el paquete CTS antes que las otras estaciones, y adquiere el derecho de transmisión después de esperar DIFS + espera aleatoria, de acuerdo con un procedimiento CSMA/CA.

En este momento, la estación de comunicación #2 y la estación de comunicación #3, ambas situadas en posiciones en las que las dos pueden ser terminales ocultos desde la estación de comunicación #0 y la estación de comunicación #1, llevan a cabo un control para detectar la utilización de un trayecto de transmisión mediante la recepción de la RTS o la CTS, y no llevan a cabo ninguna transmisión hasta que finaliza la comunicación.

Para ser más específicos, la estación de comunicación #2 detecta el comienzo de la transmisión de datos de la estación de comunicación #1 como fuente de transmisión, en base a un paquete RTS, y descodifica el campo Duración descrito en la cabecera MAC del paquete RTS, y reconoce además que el trayecto de transmisión ha sido ya utilizado después de eso durante la duración hasta completarse la transmisión sucesiva del paquete de datos (la duración hasta el término del ACK). De este modo, la estación de comunicación #2 puede "subir un NAV".

Además, la estación de comunicación #3 detecta el comienzo de la transmisión de datos de la estación de comunicación #1 como destino de recepción, en base al paquete CTS, y descodifica el campo Duración descrito en

la cabecera MAC del paquete CTS, y reconoce además que el trayecto de transmisión ha sido ya utilizado después de eso durante la duración hasta completarse la transmisión del paquete de datos sucesivo (la duración hasta que ha finalizado el ACK). De este modo, la estación de comunicación #3 puede "subir un NAV".

5 De este modo, cuando un terminal oculto recibe, por lo menos, una entre la RTS y la CTS, el terminal oculto establece la duración del tope de transmisión de la estación local como la duración esperada para realizar la transmisión de datos en base al procedimiento RTS/CTS. Por consiguiente, pueden evitarse colisiones.

10 Actualmente, se ha presentado la estandarización del IEEE 802.11g para soportar una tasa de comunicación de mayor velocidad como un estándar de rango superior del IEEE 802.11b, siendo una especificación de LAN inalámbrica que utiliza una banda de 2,4 GHz. Una estación de comunicación acorde con el IEEE 802.11g (en adelante, denominada asimismo simplemente una "estación de comunicación de alto nivel") puede funcionar asimismo de acuerdo con el estándar IEEE 802.11b, y puede transmitir un paquete de datos asimismo a una tasa de alta velocidad, a la cual una estación convencional acorde con el IEEE 802.11b (en lo que sigue, denominada asimismo simplemente una "estación convencional") no puede realizar ninguna recepción.

15 A partir de aquí, existe el problema de la coexistencia de sistemas de comunicación diferentes, o el problema de la coexistencia del IEEE 802.11g y el IEEE 802.11b, que utilizan ambos la misma banda. Es decir, debido a que la estación convencional no puede recibir un paquete de datos a transmitir a una tasa de alta velocidad, la estación convencional no puede descodificar la Duración descrita en la cabecera MAC, y no puede subir un NAV apropiadamente. Por consiguiente, la estación convencional no puede evitar colisiones.

20 Por ejemplo, en el ejemplo mostrado en la figura 11, la estación de comunicación #0 y la estación de comunicación #1, siendo partes de comunicación las dos, pueden intercambiar un paquete de datos a una tasa de alta velocidad en conformidad con IEEE 802.11g. Por otra parte, cuando la estación de comunicación #2 y la estación de comunicación #3 en torno a la estación de comunicación #0 y a la estación de comunicación #1 son estaciones convencionales no conformes con el IEEE 802.11g, las estaciones de comunicación #2 y #3 no pueden descodificar la Duración descrita en la cabecera MAC, como resultado de ser incapaces de recibir el paquete de datos. Por consiguiente, existe la posibilidad de que las estaciones de comunicación #2 y #3 comiencen su operación de comunicación incluso dentro de la duración de Duración generando una colisión (ver figura 13).

Los presentes inventores consideran que el problema de la coexistencia del IEEE 802.11g y el IEEE 802.11b se soluciona preferentemente configurando el IEEE 802.11g como un estándar de rango superior, para asegurar compatibilidad ad hoc.

30 Por ejemplo, puede considerarse (ver figura 14) un método de realización del intercambio de un paquete RTS/CTS a una tasa de transmisión a la cual la estación convencional puede recibir el paquete RTS/CTS antes de la transmisión de un paquete de datos en IEEE 802.11g. En este caso, las estaciones periféricas convencionales descodifican el campo Duración descrito en la cabecera MAC del paquete RTS/CTS, y reconocen que el trayecto de transmisión ha sido ya utilizado durante la duración hasta el término de la transmisión del paquete de datos sucesivo (la duración hasta que finaliza ACK). De ese modo, las estaciones periféricas convencionales pueden subir un NAV sólo para la duración adecuada. Es decir, las estaciones convencionales no pueden escuchar un paquete de datos a transmitir a una tasa de alta velocidad, pero esto no resulta ser un problema para evitar una colisión.

Un procedimiento para asegurar una banda de acuerdo con el procedimiento mencionado anteriormente, antes de la transmisión de un paquete de datos, se denomina generalmente una detección de portadora virtual.

40 Sin embargo, en dicho procedimiento de aseguramiento de banda, la transmisión de un paquete de datos no puede ser realizada sin llevar a cabo el procedimiento RTS/CTS, ciertamente no sólo en el caso en que se genera el problema del terminal oculto, sino asimismo en el caso en que no existe el problema del terminal oculto. Es decir, cuanto más rápida se hace la tasa de transmisión, mayor se hace el problema de una sobrecarga RTS/CTS. Asimismo, la eficiencia de la comunicación disminuye con el grado del problema.

45 Documento no de patente 1: estándar internacional 8802-11: 1999(E) ANSI/IEEE Std. 802.11, edición de 1999, parte 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and PHYsical Layer (PHY) Specifications (especificaciones de control de acceso al medio (MAC) LAN inalámbrico y de capa física (PHY)).

50 Documento no de patente 2: estándar: ETSI TS 101 761-1 V1. 3.1 Broadband Wireless Access Networks (redes de acceso inalámbrico de banda ancha) (BRAN); HIPERLAN tipo 2; Data Link Control (DLC) Layer (capa de control de enlace de datos); parte 1: Basic Data Transport Functions (funciones básicas de transporte de datos).

Documento no de patente 3: ETSI TS 101 761-2 V1. 3.1 Broadband Wireless Access Networks (redes de acceso inalámbrico de banda ancha) (BRAN); HIPERLAN tipo 2; Data Link Control (DLC) Layer (capa de control de enlace de datos) ; parte 2: Wireless Link Control (RLC) sublayer (subcapa de control de enlace inalámbrico).

55 Documento no de patente 4: C. K. Tho, "Ad-Hoc Mobile Wireless Network" ("red inalámbrica móvil ad hoc") (Prentice Hall PTR Corp.)

5 El documento WO 01195579 A2 describe una configuración de paquete dual para comunicaciones inalámbricas que incluye una primera parte que está modulada de acuerdo con una modulación en serie y una segunda parte que está modulada de acuerdo con una modulación en paralelo. La primera parte puede incluir una cabecera que puede incluir además un bit de modo OFDM y un campo de longitud que indica la duración de la segunda parte. La configuración de paquete puede incluir un símbolo de señal OFDM que incluye además una sección de tasa de datos y una sección de cómputo de datos. De este modo, pueden especificarse tasas de datos iguales o similares a las de 802.11a entre dispositivos en modo dual.

10 Borrador para el estándar Parte 11: enmienda 4 a las especificaciones del control de acceso al medio (MAC) de LAN inalámbrico y de capa física (PHY): extensión adicional de tasa de datos superior en la banda de 2,4 GHz, IEEE Std 802.11g, P802.11g, D8.2, 00-04-2003, describe el estándar para técnicas de transmisión de paquetes, en el que se especifican el control de acceso al medio LAN inalámbrico y la capa física en la banda de 2,4 GHz.

15 El documento WO 031077457 A1 describe un sistema de comunicación que comprende una serie de estaciones de tasa extendida y una o varias estaciones heredadas. Las estaciones heredadas puede ser capaces de recibir una cabecera de paquete de tasa extendida y utilizar los parámetros del campo de la señal para determinar correctamente la duración del paquete. Una estación heredada puede recibir correctamente los bits del campo de la señal desde la primera parte del campo de la señal extendido.

Descripción de la Invención

20 Es un objetivo de la presente invención dar a conocer un sistema de comunicación inalámbrica superior, un aparato de comunicación inalámbrica, un método de comunicación inalámbrica y un programa informático en los cuales cada estación de comunicación pueda realizar adecuadamente acceso aleatorio mediante el sistema CSMA en base a detección de portadora.

25 Es otro objetivo de la presente invención dar a conocer un sistema de comunicación inalámbrica superior, un aparato de comunicación inalámbrica, y un método de comunicación inalámbrica, que puedan realizar acceso aleatorio en un entorno de comunicación en el cual se mezclan una serie de modos de comunicación que tienen, cada uno, una tasa de transmisión diferente.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un sistema de comunicación inalámbrica superior, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicación inalámbrica, que puedan realizar acceso aleatorio con una sobrecarga menor en un entorno de comunicación en el cual se mezclan una serie de modos de comunicación que tienen, cada uno, tasas de transmisión diferentes.

30 La presente invención se realizó considerando los problemas mencionados. Un primer aspecto de la invención es un sistema de comunicación inalámbrica acorde con la reivindicación 1, un segundo aspecto es un aparato de comunicación inalámbrica acorde con la reivindicación 15, y un tercer aspecto es un método de comunicación inalámbrica acorde con la reivindicación 23.

35 En este caso, "sistema" indica en lo que sigue un ente compuesto de una serie de aparatos agregados lógicamente (o módulos funcionales agregados lógicamente que realizan funciones específicas), y no importa si cada uno de los aparatos o los módulos funcionales está, o no, en un alojamiento individual.

40 Además, a partir de aquí el primer método de comunicación corresponde, por ejemplo, al IEEE 802.11b que es una especificación de LAN inalámbrica que utiliza una banda de 2,4 GHz, y el segundo método de comunicación corresponde al IEEE 802.11g que soporta una tasa de comunicación de alta velocidad como estándar de rango superior al IEEE 802.11b.

Bajo dicho entorno de comunicación, existe el problema de la coexistencia del IEEE 802.11g y el 802.11b, que utilizan ambos la misma banda de frecuencia.

45 Por ejemplo, cuando se realizan por acceso aleatorio una transmisión y una recepción de un paquete, por ejemplo, la estación local transmite un paquete de datos como estación de transmisión de datos, y confía en que las estaciones periféricas detengan sus operaciones de comunicación durante una duración esperada hasta que se devuelve un ACK desde una estación de recepción. Además, cuando se adopta un procedimiento RTS/CTS, por ejemplo, la estación local transmite un paquete RTS o CTS, y confía en que las estaciones periféricas detengan sus operaciones de comunicación durante la duración esperada hasta que se devuelve el ACK. Sin embargo, cuando la segunda estación de comunicación que funciona según el estándar de rango superior realiza una transmisión de paquetes de acuerdo con el segundo método de comunicación, una estación convencional no puede recibir el paquete de datos transmitido a una tasa de alta velocidad, y no puede descodificar la duración descrita en una cabecera MAC. A continuación, la estación convencional no puede subir un NAV adecuadamente, y no puede evitar una colisión.

55 En el sistema de comunicación inalámbrica acorde con la presente invención, un paquete se compone de una primera parte de descodificación que puede ser recibida de acuerdo con un primer método de comunicación, y una segunda parte de descodificación que puede ser recibida de acuerdo con un segundo método de comunicación. La

5 primera parte de descodificación incluye información relacionada con una longitud del paquete y una tasa de transmisión del paquete. Además, la primera estación de comunicación que recibe el paquete calcula $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa de transmisión})$ en función de la longitud del paquete y la tasa de transmisión del paquete, que pueden ambas obtenerse descodificando la primera parte de descodificación, para obtener un período de tiempo de recepción del paquete residual.

10 A continuación, cuando la segunda estación de comunicación realiza un procedimiento de comunicación de acuerdo con el segundo método de comunicación, la segunda estación de comunicación describe información simulada de una longitud del paquete y una tasa de transmisión en la primera parte de descodificación, como indicación de la duración durante la cual las operaciones de comunicación de las otras estaciones son detenidas mediante $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa de transmisión})$ en beneficio del procedimiento de comunicación. En tal caso, la primera estación de comunicación no puede recibir la segunda parte de descodificación del paquete, pero puede evitar una colisión calculando la cantidad $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa de transmisión})$ en función de la descripción contenida en la primera parte de descodificación para subir el NAV durante para la duración deseada, y deteniendo cualesquiera transmisiones de datos.

15 Es decir, en el sistema de comunicación inalámbrica acorde con la presente invención, la segunda estación de comunicación que realiza una transmisión de paquete simula la información de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión a describir en la primera parte de descodificación con objeto de que la primera estación de comunicación que recibe el paquete pueda detener su operación de comunicación durante la duración hasta que finaliza una transacción de comunicación a llevar a cabo de acuerdo con el segundo método de comunicación. De
20 ese modo, la segunda estación de comunicación que lleva a cabo el segundo método de comunicación realiza la denominada compatibilidad superior con la primera estación de comunicación.

A partir de aquí, la duración hasta que finaliza la transacción de comunicación, indica específicamente la duración hasta que finaliza una transmisión de ACK en un procedimiento de comunicación conformado de acuerdo con el segundo método de comunicación. Además, cuando una transmisión de paquetes se lleva a cabo de acuerdo con un
25 procedimiento de comunicación para llevar a cabo múltiples conexiones con una serie de estaciones de comunicación en la segunda parte de descodificación, a partir de aquí la duración indica la duración hasta que finalizan la totalidad de las transmisiones de ACK realizadas en un multiplexado por división de tiempo desde cada estación remota. Además, a partir de aquí la transmisión del paquete ACK no está limitada al caso de un paquete ACK único, sino que incluye, por ejemplo, el caso en que el paquete ACK está multiplexado con otras clases de
30 paquetes tales como un paquete RTS, un paquete CTS, y un paquete de datos a transmitir.

Para la segunda estación de comunicación descrita anteriormente que realiza el mecanismo de compatibilidad ad hoc, es necesario que cada segunda estación de comunicación reconozca que es simulada la información de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión descrita en la primera parte de descodificación. Además, es necesario que cada segunda estación de comunicación reconozca mutuamente la simulación de la información
35 mientras que la primera estación de comunicación no puede conocer la simulación de la información para funcionar de acuerdo con la descripción de la primera parte de descodificación.

Por consiguiente, en el sistema de comunicación inalámbrica acorde con la presente invención, la segunda estación de comunicación que lleva a cabo una transmisión de paquete describe si la información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión está o no descrita en la primera parte de descodificación, en un paquete
40 en un formato en el que la segunda estación de comunicación capaz de funcionar de acuerdo con el segundo método de comunicación puede descodificar la información simulada, pero la primera estación de comunicación que funciona de acuerdo con el primer método de comunicación no puede descodificar la información simulada.

Por ejemplo, la segunda estación de comunicación que lleva a cabo una transmisión de paquete indica si la información simulada de la longitud del paquete y la tasa de transmisión está descrita, o no, por medio de un
45 indicador de simulado en la primera parte de descodificación.

En este caso, cuando la segunda estación de comunicación que es un lado de recepción de datos detecta que es simulada la información de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión en la primera parte de descodificación de un paquete recibido desde otra estación, la segunda estación de comunicación conmuta su método de recepción al segundo método de comunicación, y puede llevar a cabo la operación de recepción de la parte residual del
50 paquete.

Además, la segunda estación de comunicación que lleva a cabo una transmisión del paquete puede estar dotada de una parte de descodificación del segundo método de comunicación conocida, en la cual la totalidad de las segundas estaciones de comunicación pueden descodificar datos, en un paquete, y puede describir si la información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión está descrita, o no, en la parte de descodificación del
55 segundo método de comunicación para notificar de la simulación a las otras segundas estaciones de comunicación. Por ejemplo, cuando se define como el segundo método de comunicación una serie de modos de comunicación que tienen, cada uno, una tasa de transmisión diferente entre ellos, un modo de comunicación realmente utilizado puede describirse en la parte de descodificación del segundo método de comunicación.

Es preferible que una segunda estación de comunicación que lleva a cabo la transmisión de paquetes transmita la parte de descodificación del segundo método de comunicación en un método de comunicación en el que todas las segundas estaciones de comunicación puedan descodificar los datos en la parte de descodificación del segundo método de comunicación, pero las primeras estaciones de comunicación no puedan descodificar los datos. Por ejemplo, la segunda estación de comunicación que lleva a cabo la transmisión de paquetes transmite la parte de descodificación del segundo método de comunicación a una tasa de transmisión baja de unos 6 Mbps por segundo para que todas las segundas estaciones de comunicación puedan recibir, pero la segunda estación de comunicación que lleva a cabo la transmisión de paquetes lleva a cabo el proceso de modulación de la parte de descodificación del segundo método de comunicación según un sistema de modulación que conocen cada una de las segundas estaciones de comunicación pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. De ese modo, solamente las segundas estaciones de comunicación pueden desmodular la parte de descodificación del segundo método de comunicación para reconocer que la primera parte de descodificación es simulada.

En tal caso, una segunda estación de comunicación que recibe el paquete intenta descodificar la parte de descodificación del segundo método de comunicación por medio del primer método de comunicación y del método de comunicación mediante el cual la primera estación de comunicación no puede descodificar la parte de descodificación del segundo método de comunicación, y la segunda estación de comunicación puede reconocer que la primera parte de descodificación es simulada, por el hecho de que la parte de descodificación del segundo método de comunicación puede ser descodificada de acuerdo con el último método. A continuación, la segunda estación de comunicación puede llevar a cabo el proceso de recepción de la segunda parte de descodificación de acuerdo con el modo de comunicación obtenido a partir de la parte de descodificación del segundo método de comunicación.

Por ejemplo, la segunda estación de comunicación localiza en un paquete la parte de descodificación del segundo método de comunicación antes que la segunda parte de descodificación. A continuación, cuando la segunda estación de comunicación describe la información simulada de una longitud del paquete y una tasa de transmisión para las primeras estaciones de comunicación en la primera parte de descodificación, la segunda estación de comunicación describe la información relacionada con una longitud del paquete y una tasa de transmisión reales en la segunda parte de descodificación, en la parte de descodificación del segundo método de comunicación. En tal caso, una segunda estación de comunicación que recibe el paquete puede llevar a cabo la operación de recepción de la segunda parte de descodificación después de la parte de descodificación del segundo método de comunicación del paquete recibido, en base a la información relacionada con la longitud del paquete y la tasa de transmisión descritas en la parte de descodificación del segundo método de comunicación.

Una segunda estación de comunicación que lleva a cabo una transmisión de paquetes puede hacer que los datos puedan ser descodificados por todas las segundas estaciones de comunicación y no puedan ser descodificados por las primeras estaciones de comunicación, modulando la parte de descodificación del segundo método de comunicación de acuerdo con un sistema de modulación que solamente conocen cada una de las segundas estaciones de comunicación. Por ejemplo, cuando la segunda estación de comunicación lleva a cabo una modulación de fase tal como BPSK para la parte de descodificación del segundo método de comunicación, la segunda estación de comunicación puede proporcionar una diferencia de fase θ , que posee en común la segunda estación de comunicación, a la posición de un punto de señal (-1, 1), o puede realizar una traslación del punto de señal mediante la cantidad conocida Δd . Por otra parte, una segunda estación de comunicación que recibe el paquete lleva a cabo desmodulación de fase considerando los desplazamientos de fase de la posición del punto de señal tal como la diferencia de fase $-\theta$, la cantidad de desplazamiento $-\Delta d$ y similares. A continuación, puede saberse que la primera parte de descodificación es simulada por el hecho de que puede descodificar la parte de descodificación del segundo método de comunicación.

Por cierto, en el caso en que una segunda estación de comunicación capaz de funcionar de acuerdo con el segundo método de comunicación esté situada en una posición alejada respecto de una fuente de transmisión, puede imaginarse una situación en la que la segunda estación de comunicación pueda recibir una parte de descodificación del segundo método de comunicación, que es transmitida a una tasa de transmisión baja, pero no pueda recibir la segunda parte de descodificación, que es transmitida a una tasa de transmisión de alta velocidad, debido a un S/N. En tal caso, una segunda estación de comunicación que recibe un paquete intenta llevar a cabo la operación de recepción de una segunda parte de descodificación, en base a la información relacionada con una longitud del paquete y una tasa de transmisión, descrita en la parte de descodificación del segundo método de comunicación del paquete recibido. Cuando la segunda estación de comunicación no puede descodificar la segunda parte de descodificación, la segunda estación de comunicación puede obtener la diferencia entre un periodo de tiempo (es decir, (longitud del paquete)/(tasa de transmisión)) obtenido a partir de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión simuladas descritas en la primera parte de descodificación, y un periodo de tiempo (es decir, (longitud del paquete)/(tasa de transmisión)) obtenido a partir del paquete y de la tasa de transmisión descritas en la parte de descodificación del segundo método de comunicación, y puede contener la transmisión de un paquete durante un periodo de tiempo predeterminado.

El sistema de comunicación inalámbrica acorde con la presente invención supone, por ejemplo, un entorno de comunicación en el que funcionan de manera mezcladas una estación convencional que funciona de acuerdo con

IEEE 802.11b y una estación de comunicación de alto nivel que funciona de acuerdo con IEEE 802.11g correspondiente a un estándar de edición de alta velocidad utilizando la misma banda.

5 En el sistema de comunicación inalámbrica acorde con la presente invención, un paquete a transmitir se compone de una parte de tasa fija conocida (en adelante, denominada asimismo una "parte de descodificación general") que pueden descodificar todas las estaciones, y una parte de tasa arbitraria (en adelante, denominada asimismo una "parte de descodificación de alto nivel") que posiblemente pueden descodificar solamente una parte de las estaciones de comunicación de alto nivel.

10 La parte de descodificación general de un paquete describe generalmente una longitud residual del paquete y una tasa a la cual se transmiten los paquetes en ésta. Por consiguiente, una estación de comunicación que recibe el paquete intenta recibir la parte residual del paquete llevando a cabo la operación de recepción de un paquete a una tasa especificada durante la duración de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$.

15 En la presente invención, la estación de comunicación de alto nivel lleva a cabo una transmisión de paquete a una tasa de transmisión a la cual una estación convencional no puede recibir el paquete. Asimismo, cuando no se desea que una estación convencional comience una transmisión durante una duración fija, se simula la información de una longitud de paquete y de una tasa en la parte de descodificación general con el objeto de que el valor de $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$ pueda ser la duración para la cual se desea detener la comunicación. Por ejemplo, el valor de $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$ debería corresponder originalmente a la duración de la recepción de la parte residual del paquete. Sin embargo, por ejemplo, la información se simula con objeto de que sea la duración para la cual debería subirse un NAV tal como el final de un ACK.

20 Además, en este caso, es necesario que la estación de comunicación de alto nivel sea una parte de comunicación, para detectar que estos valores descritos en la parte de descodificación general son simulados con objeto de llevar a cabo una operación de recepción correcta sin provocar ningún fallo en base a la tasa y la longitud simuladas. Con este propósito, en la parte de descodificación general de un paquete se proporciona un indicador que indica la existencia de simulación. Alternativamente, se proporciona una parte de descodificación del segundo método de comunicación, que pueden descodificar todas las segundas estaciones de comunicación, y el hecho de que la parte de descodificación general es simulada se describe en la parte de descodificación del segundo método de comunicación. A continuación, después de que ha sido transmitida la parte de descodificación general, la estación de comunicación de alto nivel pasa a un modo de tasa de alto nivel arbitraria, y transmite datos reales compuestos de una parte de descodificación de alto nivel.

30 Cuando la estación convencional recibe una parte de descodificación general que incluye la información simulada de una longitud de paquete y de una tasa, la estación convencional confía en la longitud de paquete y en la tasa para recibir el paquete residual a una tasa específica durante un periodo de $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$. Puesto que la tasa y la longitud de paquete son diferentes respecto de aquellas a las que el paquete ha sido realmente transmitido, la estación convencional no puede descodificar correctamente el paquete, y el paquete se destruye.

35 Por otra parte, una estación de comunicación de alto nivel detecta que la información de una longitud de paquete y de una tasa es simulada por medio del indicador en la parte de descodificación general. Alternativamente, la estación de comunicación de alto nivel detecta la simulación debido a la capacidad de descodificación de la parte de descodificación del segundo método de comunicación. A continuación, cuando la parte de descodificación general es simulada, la estación de comunicación de alto nivel pasa al correspondiente modo de tasa de alto nivel, y recibe el paquete residual, es decir una parte de descodificación de alto nivel. De este modo, la estación de comunicación de alto nivel puede descodificar datos reales.

40 Tal como se ha descrito anteriormente, en caso de que se utilicen una longitud de paquete y una tasa para establecer un periodo de tiempo durante el cual se detienen todos los comienzos de transmisión, hay una serie de combinaciones de longitudes de paquete simuladas y tasas simuladas para presentar el mismo periodo de tiempo a la estación convencional. Por otra parte, en ocasiones existen una serie de modos de transmisión como tasa de comunicación de alta velocidad. Por consiguiente, cuando cada uno de una serie de modos incluyen una tasa de comunicación alta velocidad, puede suponerse un modo mediante el cual es transmitido el paquete residual mediante el establecimiento de una tasa.

45 De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un sistema de comunicación inalámbrica superior, un aparato de comunicación inalámbrica, y un método de comunicación inalámbrica en los que cada estación de comunicación puede llevar a cabo adecuadamente acceso aleatorio en base a una detección de portadora acorde con un sistema CSMA.

50 Además, de acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un sistema de comunicación inalámbrica superior, un aparato de comunicación inalámbrica, y un método de comunicación inalámbrica en los cuales pueda realizarse acceso aleatorio en un entorno de comunicación en el que se mezclan una serie de modos de comunicación que tienen, cada uno, una tasa de transmisión diferente entre ellos.

Además, de acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un sistema de comunicación inalámbrica superior, un aparato de comunicación inalámbrica, y un sistema de comunicación inalámbrica en los cuales puede

realizarse un acceso aleatorio con una sobrecarga menor en un entorno de comunicación en el que se mezclan una serie de modos de comunicación, que tienen cada uno una tasa de transmisión diferente entre ellos.

5 De acuerdo con la presente invención, la coexistencia del IEEE 802.11g y el IEEE 802.11a/b, que utilizan ambos la misma banda, puede conseguirse sin pasar un procedimiento RTS/CTS. Por consiguiente, puede reducirse notablemente la sobrecarga.

Además, de acuerdo con la presente invención, puede establecerse de manera flexible la duración para un NAV. Por consiguiente, puede mejorarse el rendimiento global de un sistema.

10 Resultarán evidentes otros objetivos, características y ventajas de la presente invención mediante descripciones más detalladas basadas en las realizaciones de la presente invención y los dibujos anexos, que se describirán a continuación.

Breve Descripción de los Dibujos

La figura 1 es una vista esquemática que muestra una configuración funcional de un aparato de comunicación inalámbrica que funciona como estación de comunicación en una red inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente invención;

15 la figura 2 es una vista para ilustrar un mecanismo de una transmisión prioritaria basada en la diferencia de espacios entre tramas;

la figura 3 es una vista que muestra esquemáticamente un ejemplo de la configuración de trama de un paquete en la red inalámbrica acorde con la presente invención;

20 la figura 4 es una vista esquemática que muestra una variación de una estructura de un paquete en la red inalámbrica acorde con la presente invención;

la figura 5 es una vista que muestra un ejemplo de la descripción de un campo Tasa en el IEEE 802.11a;

la figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento del proceso de recepción en el caso en que un aparato 100 de comunicación inalámbrica funciona como estación convencional;

25 la figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento del proceso de recepción en el caso en que el aparato 100 de comunicación inalámbrica funciona como estación de comunicación de alto nivel;

la figura 8 es una vista que muestra uno de los ejemplos de operación de comunicación basados en CSMA/CA de acuerdo con la presente invención;

la figura 9 es una vista que muestra uno de los ejemplos de operación de comunicación basados en RTS/CTS de acuerdo con la presente invención;

30 la figura 10 es una vista que muestra uno de los ejemplos de operación de comunicación basados en RTS/CTS utilizando NAV corto de acuerdo con la presente invención;

la figura 11 es una vista que muestra un ejemplo de operación de comunicación en base a CSMA/CA de acuerdo con una tecnología convencional;

35 la figura 12 es una vista que muestra un ejemplo de operación de comunicación basado en RTS/CTS de acuerdo con una tecnología convencional;

la figura 13 es una vista que muestra un ejemplo de operación de comunicación en base a CSMA/CA bajo un entorno de comunicación en el que se mezclan estaciones convencionales y estaciones de comunicación de alto nivel de acuerdo con una tecnología convencional;

40 la figura 14 es una vista que muestra un ejemplo de operación de comunicación en base a RTS/CTS en conformidad con IEEE 802.11g de acuerdo con una tecnología convencional;

la figura 15 es una vista que muestra un ejemplo de la configuración interna de una unidad 110 de recepción inalámbrica de una estación de comunicación de alto nivel capaz de decodificar una parte de SEÑAL-2;

la figura 16 es una vista que muestra un ejemplo de la configuración de trama de un paquete transmitido de acuerdo con el segundo método de comunicación; y

45 la figura 17 es una vista que muestra la secuencia de la operación de comunicación mediante la cual una serie de estaciones de recepción responden mediante un paquete de respuesta con división de tiempo, a un paquete de transmisión procedente de una estación de transmisión.

Mejor Modo de Llevar a Cabo la Invención

Las realizaciones de la presente invención se describen en detalle a continuación haciendo referencia a los dibujos anexos.

5 Los canales de comunicación supuestos en la presente invención son canales inalámbricos, y se construye una red entre una serie de estaciones de comunicación. La comunicación supuesta en la presente invención es un tráfico de tipo almacenamiento y reexpedición, y la información es transferida por paquetes. Además, si bien en la siguiente descripción se supone que cada estación de comunicación tiene un solo canal, es posible asimismo extender la descripción al caso en que se utiliza un medio de transmisión compuesto de una serie de canales de frecuencia, es decir múltiples canales.

10 En una red inalámbrica acorde con la presente invención, cada estación de comunicación transmite directamente (aleatoriamente) información de acuerdo con un procedimiento de acceso basado en un acceso múltiple por detección de portadora (CSMA) (conexión múltiple por detección de portadora), y puede construir una red inalámbrica de tipo distribuida autónoma. Además, en la red inalámbrica acorde con la presente invención, el control de transmisión utilizando recursos de canal se lleva a cabo eficazmente mediante una trama de transmisión (MAC) en una estructura discreta de acceso de multiplexado por división de tiempo. En este caso, cada estación de comunicación puede llevar a cabo un sistema de acceso en base a una sincronización temporal, tal como reservando una banda de frecuencia y estableciendo una duración de uso prioritario.

15 Una realización de la presente invención supone, por ejemplo, un entorno de comunicación en el que funcionan de manera mezcladas estaciones de comunicación de alto nivel conformes con el IEEE 802.11g correspondientes a un estándar de edición de alta velocidad, y una estación convencional conforme con el IEEE 802.11b que utiliza la misma banda. Es decir, hay dos clases de terminales de comunicación, a saber: estaciones convencionales que pueden transmitir y recibir solamente los paquetes modulados de acuerdo con algunos sistemas de modulación limitados; y estaciones de comunicación de alto nivel que pueden recibir paquetes de acuerdo con un sistema de alto nivel además del sistema de modulación mediante el cual pueden recibir paquetes las estaciones convencionales.

25 El sistema de comunicación en el que se mezclan el IEEE 802.11g y el IEEE 802.11b, utilizando ambos la misma banda, tiene un problema de coexistencia. La razón es que, debido a que la estación convencional no puede recibir un paquete de datos transmitido a una tasa de alta velocidad, la estación convencional no puede descodificar la Duración descrita en una cabecera MAC para subir un NAV adecuadamente, y por consiguiente no puede evitar una colisión. La presente invención soluciona el problema de la coexistencia asegurando que el estándar IEEE 802.11g de rango superior asegura al estándar convencional IEEE 802.11b la denominada compatibilidad superior. El método de la solución se describirá a continuación.

30 La figura 1 muestra esquemáticamente la configuración funcional de un aparato de comunicación inalámbrica que funciona como estación de comunicación en una red inalámbrica de acuerdo con una realización de la presente invención. Un aparato 100 de comunicación inalámbrica mostrado en este caso puede formar una red evitando al mismo tiempo una colisión en el mismo sistema inalámbrico mediante el recurso de realizar un acceso de canal de manera eficiente. El aparato 100 de comunicación inalámbrica es una estación convencional conforme al IEEE 802.11a/b como un primer método de comunicación y una estación de comunicación de alto nivel conforme al IEEE 802.11g como un segundo método de comunicación.

35 Tal como se muestra en la figura 1, el aparato 100 de comunicación inalámbrica se compone de una interfaz 101, una memoria intermedia 102 de datos, una unidad central 103 de control, una unidad 104 de generación de paquetes, una unidad 106 de transmisión inalámbrica, una unidad 107 de control de sincronización, una antena 109, una unidad 110 de recepción inalámbrica, una unidad 112 de análisis de paquetes y una unidad 113 de almacenamiento de información.

40 La interfaz 101 realiza cambios de diversas clases de información entre el aparato 100 de comunicación inalámbrica y un aparato externo (tal como un ordenador personal, que no se muestra) conectado al aparato 100 de comunicación inalámbrica.

La memoria intermedia 102 de datos se utiliza para almacenar temporalmente los datos transmitidos desde el aparato externo conectado al aparato 100 de comunicación inalámbrica a través de la interfaz 101, y los datos recibidos a través de un trayecto de transmisión inalámbrica antes de transmitir los datos a través de la interfaz 101.

45 La unidad central 103 de control lleva a cabo de manera unitaria la administración de series de procesos de transmisión y recepción de información en el aparato 100 de comunicación inalámbrica, y el control de acceso a los trayectos de transmisión. Básicamente, la unidad central de control 103 establece el funcionamiento de un temporizador de espera sobre un periodo de tiempo aleatorio en base a la CSMA monitorizando al mismo tiempo los estados de los trayectos de transmisión, y lleva a cabo la contención de acceso de la adquisición de un derecho de transmisión en caso de que no existan señales de transmisión durante este periodo de tiempo.

La presente realización adopta un mecanismo de una transmisión prioritaria en la contención de acceso para realizar QoS flexible (ver figura 2). Por ejemplo, el aparato 100 de comunicación inalámbrica adopta un modo de funcionamiento normal después de una transmisión de paquete de otra estación o en el momento de baja prioridad de tráfico, y establece un espacio entre tramas IFS a un DIFS más largo, y establece además la espera aleatoria. Por otra parte, en el caso de realizar la transmisión de CTS sucesivamente a RTS desde otra estación, en el caso de llevar a cabo la transmisión de un paquete de datos sucesivamente a CTS, y en el caso de transmisión de un ACK, el aparato 100 de comunicación inalámbrica ajusta el espacio entre tramas IFS a un SIFS más corto, que permite una transmisión previa a las otras estaciones que llevan a cabo operaciones de transmisión normal.

La unidad 104 de generación de paquetes genera una señal de paquete a transmitir desde la estación local a una estación periférica. A partir de aquí, el paquete incluye un paquete de solicitud de transmisión RTS desde una estación de comunicación que es un destino de recepción, un paquete de respuesta de confirmación CTS al paquete de solicitud de transmisión RTS, un paquete ACK y similares, así como un paquete de datos. Por ejemplo, se genera un paquete de datos retirando los datos de transmisión almacenados en la memoria intermedia 102 de datos por una longitud predeterminada a establecer como una carga útil.

En la capa MAC de un protocolo de comunicación, se configura una trama MAC añadiendo una cabecera MAC a una carga útil, y se añade además una cabecera PHY a una capa PHY para ser una estructura final del paquete de transmisión. En la presente realización, la cabecera PHY constituye una primera parte de descodificación, y la parte de trama MAC constituye una segunda parte de descodificación. La configuración de una señal de paquetes se describirá más adelante.

La unidad 106 de transmisión inalámbrica y la unidad 110 de recepción inalámbrica corresponden a una capa RF y a la capa PHY en el protocolo de comunicación.

La unidad 106 de transmisión inalámbrica lleva a cabo el proceso de transmisión inalámbrica de una señal de paquete de acuerdo con un sistema de modulación y una tasa de transmisión predeterminados. Para ser más específico, la unidad 106 de transmisión inalámbrica incluye un modulador para modular una señal de transmisión de acuerdo con el sistema de modulación predeterminado, un convertidor D/A para convertir una señal de transmisión digital en una señal analógica, un convertidor ascendente para llevar a cabo la conversión de frecuencia de una señal de transmisión analógica para la conversión ascendente de la señal de transmisión analógica, y un amplificador de potencia (PA, power amplifier) para amplificar la potencia electrónica de la señal de transmisión sometida a conversión ascendente (no se muestra ninguno de estos). La unidad 106 de transmisión inalámbrica lleva a cabo el proceso de transmisión inalámbrica a una tasa de transmisión predeterminada.

Además, la unidad 110 de recepción inalámbrica lleva a cabo el proceso de recepción inalámbrica de la señal de paquete procedente de otra estación. Para ser más concretos, la unidad 110 de recepción inalámbrica se compone de un amplificador con bajo nivel de ruido (LNA, low noise amplifier) para amplificar la tensión de una señal inalámbrica recibida desde otra estación a través de la antena 109, un convertidor descendente para la conversión descendente de la señal de recepción de tensión amplificada mediante conversión de frecuencia, un controlador automático de ganancia (AGC, automatic gain controller), un convertidor A/D para llevar a cabo la conversión digital de una señal de recepción analógica, un desmodulador para llevar a cabo un proceso síncrono para la adquisición de la sincronización, una estimación de canal, un proceso de desmodulación por medio de un sistema de desmodulación tal como OFDM y similares (no se muestra ninguno de estos).

En el caso en que el aparato 100 de comunicación inalámbrica es conforme con el IEEE 802.11a/b como primer método de comunicación, la unidad 106 de transmisión inalámbrica y la unidad 110 de recepción inalámbrica llevan a cabo respectivamente una transmisión y una recepción de un paquete de acuerdo con un sistema de modulación y una tasa de transmisión en conformidad con un estándar LAN inalámbrico. Además, en el caso en que el aparato 100 de comunicación inalámbrica es conforme con el IEEE 802.11g como segundo método de comunicación, es posible que el aparato 100 de comunicación inalámbrica lleve a cabo una transmisión y una recepción de un paquete de acuerdo con un sistema de modulación y una tasa de transmisión conformes con el IEEE 802.11a/b. Además, el aparato 100 de comunicación inalámbrica puede llevar a cabo una transmisión y una recepción de un paquete a la tasa de transmisión inherente al IEEE 802.11g (es decir, una transmisión y una recepción que no pueden ser recibidas por el IEEE 802.11a/b). En el último caso, la primera parte de descodificación de un paquete compuesto de la cabecera PHY es transmitida y recibida a una tasa de transmisión que puede ser recibida por el IEEE 802.11a/b, pero la segunda parte de descodificación compuesta de la trama MAC es transmitida y recibida a una tasa de transmisión conforme con el IEEE 802.11g.

La antena 109 lleva a cabo la transmisión inalámbrica de una señal a otro aparato de comunicación inalámbrica sobre un canal de frecuencia predeterminado, o recoge una señal transmitida desde otro aparato de comunicación inalámbrica. La presente realización está dotada de una sola antena, y se supone que no pueden llevarse a cabo simultáneamente una transmisión y una recepción en paralelo.

La unidad 107 de control de la sincronización controla una sincronización para la transmisión y la recepción de la señal inalámbrica. Por ejemplo, la unidad 107 de control de la sincronización controla su propia sincronización de transmisión de paquetes, la sincronización de transmisión de cada paquete (tal como RTS, CTS, datos, y ACK) en

conformidad con el sistema RTS/CTS (configuración de un espacio entre tramas IFS y la espera), la configuración del NAV en el momento de la recepción de un paquete dirigido a otra estación, y similares.

5 La unidad 102 análisis de paquetes analiza la señal de paquete que puede ser recibida desde otra estación. En la presente realización, el paquete se compone de una primera parte de descodificación y una segunda parte de descodificación. Los detalles de un método de descodificación de paquetes se describirán más adelante.

La unidad 113 de almacenamiento de información almacena una instrucción de procedimiento de ejecución de una serie de operaciones de control de acceso a ejecutar por la unidad central 103 de control, e información obtenida a partir de un resultado de análisis de un paquete de recepción.

10 Tal como se ha descrito anteriormente, en una red inalámbrica de la presente realización, existen dos clases de estaciones de comunicación, estaciones convencionales capaces de la transmisión y la recepción de un paquete modulado de acuerdo con algunos sistemas de modulación limitada, y estaciones de comunicación de alto nivel capacitadas para la recepción conforme a un sistema de alto nivel además de los sistemas de modulación en los que las estaciones convencionales pueden realizar recepciones. Existe un problema de coexistencia en un sistema de comunicación en el que se mezclan el IEEE 802.11g y el IEEE 802.11b utilizando la misma banda. La presente
15 realización soluciona este problema haciendo que las estaciones de comunicación de alto nivel proporcionen a las estaciones convencionales la denominada compatibilidad ad hoc Se describirán los detalles de la solución.

La figura 3 muestra esquemáticamente la configuración de un paquete que transmite y recibe el aparato 100 de comunicación inalámbrica que funciona como estación de comunicación en la red inalámbrica de la presente invención.

20 En la capa MAC del protocolo de comunicación, se constituye una trama MAC añadiendo una cabecera MAC a una carga útil (correspondiente un paquete IP). Además, en una capa PHY, se añade una cabecera PHY a la trama MAC para ser una estructura de paquete de transmisión final. La cabecera PHY constituye una primera parte de descodificación, y la parte de trama MAC constituye una segunda parte de descodificación. Tal como se muestra en la figura 3, un paquete se compone de una parte de preámbulo de protocolo de convergencia de capa física (PLCP, physical layer convergence protocol) y una parte de SEÑAL como la cabecera PHY, y la trama MAC. La trama MAC
25 se compone de la cabecera MAC y de una parte de datos.

La cabecera PHY corresponde a la primera parte de descodificación, y la trama MAC corresponde a la segunda parte de descodificación.

30 En el caso en que la estación de transmisión de un paquete es una estación convencional conforme al IEEE 802.11a/b, se transmiten tanto la cabecera PHY como la trama MAC de acuerdo con el primer método de comunicación.

Además, en el caso en que la estación de transmisión de un paquete es una estación de comunicación de alto nivel conforme al IEEE 802.11g, la estación de comunicación transmite todo el paquete de acuerdo con el primer método de comunicación cuando la estación de comunicación transmite el paquete a una estación convencional. Por otra
35 parte, cuando la estación de comunicación de alto nivel transmite un paquete a una estación de comunicación de alto nivel, la estación de comunicación transmisora transmite solamente la primera parte de descodificación del paquete de acuerdo con el primer método de comunicación, mediante lo cual todas las estaciones de comunicación pueden recibir la primera parte de descodificación, y puede transmitir la segunda parte de descodificación de un paquete que incluye la parte de datos de acuerdo con el segundo método de comunicación, que tiene una tasa de
40 transmisión superior.

En el lado de transmisión del paquete mostrado, en primer lugar, se transmite la parte de preámbulo PLCP como la cabecera del paquete, y a continuación, son transmitidas la parte de SEÑAL y la trama MAC.

45 La parte de preámbulo PLCP incluye elementos tales como una detección de señal (Detección de Señal) y una estimación de canal (Estimación de Canal). Por consiguiente, una estación periférica conoce la existencia de una señal procedente de una estación de comunicación recibiendo la parte de preámbulo PLCP, y lleva a cabo la estimación de un canal de transmisión y similar.

La estación de comunicación que conoce la transmisión de la señal mediante la detección de la parte de preámbulo PLCP comienza la recepción de la parte de SEÑAL que se recibe a continuación. Debido a que la parte de SEÑAL es transmitida de acuerdo con el primer método de comunicación, que conocen todas las estaciones de
50 comunicación, tanto las estaciones convencionales como las estaciones de alto nivel pueden recibir la parte de SEÑAL.

La parte de SEÑAL incluye la tasa de transmisión (Tasa) de la trama MAC subsiguiente, la longitud de señal (Longitud) de datos residuales del paquete tales como la trama MAC, paridad (Paridad), un área reservada (Reserva) y similares.

La trama MAC es modulada de acuerdo con la tasa de transmisión especificada por la tasa de transmisión (Tasa) de la parte de SEÑAL. La trama MAC se compone de la cabecera MAC y la parte de datos correspondiente a la carga útil. La cabecera MAC describe una dirección (Dirección RX) de la estación de recepción del paquete, especificando Duración la duración en la que las estaciones diferentes a la estación de recepción deberían subir el NAV por separado.

Una estación de comunicación que puede recibir y descodificar normalmente la parte de cabecera MAC compara la dirección de la estación local con la dirección de recepción. Cuando coinciden entre ellas, la estación de comunicación recibe la parte residual del paquete a una tasa especificada durante la duración de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa de transmisión})$ de acuerdo con información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud), ambas descritas en la parte de SEÑAL. Además, cuando su propia dirección y la dirección recibida no coinciden entre ellas, la estación de comunicación sube el NAV para la Duración descrita en la cabecera MAC, y contiene cualesquiera transmisiones desde la estación local. El procedimiento para asegurar una banda de acuerdo con el procedimiento mencionado anteriormente se denomina generalmente una detección de portadora virtual.

A continuación, cuando una esta estación de transmisión de un paquete que es una estación de comunicación de alto nivel acorde con el IEEE 802.11b lleva a cabo la transmisión del paquete a una estación de comunicación de alto nivel, la estación de transmisión transmite solamente la primera parte de descodificación de acuerdo con el primer método de comunicación, la cual pueden recibir todas las estaciones de comunicación, pero transmite la segunda parte de descodificación que incluye la parte de datos de acuerdo con el segundo método de comunicación que tiene la tasa de transmisión superior. Por consiguiente, debido a que las estaciones convencionales no pueden recibir la segunda parte de descodificación, las estaciones convencionales no pueden descodificar la Duración descrita en la cabecera MAC. Por consiguiente, existe un problema en el cual las estaciones convencionales no pueden conocer la duración durante la cual las estaciones convencionales deberían subir el NAV por separado.

Convencionalmente, la descripción de la Duración en la cabecera MAC ha sido utilizada para aseguramiento de banda. Sin embargo, para realizar la coexistencia del IEEE 802.11g y el IEEE 802.11a/b, es necesario un mecanismo para que las estaciones convencionales reconozcan la duración durante la cual las estaciones convencionales deberían subir el NAV por separado en base a otra información, sin utilizar la descripción de la Duración.

Por consiguiente, la presente realización prepara un mecanismo en el que, incluso si un paquete es transmitido de acuerdo con el IEEE 802.11g como segundo método de comunicación, se proporciona la primera parte de descodificación, que claramente pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y la duración correspondiente al NAV se especifica por medio de la primera parte de descodificación.

Tal como se muestra en la figura 3, la primera parte de descodificación se compone de la cabecera PHY de un paquete. A continuación, el periodo de tiempo correspondiente a la Duración es descrito en un pseudo-modo en la parte de SEÑAL, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, utilizando la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud). Es decir, la información de la tasa de transmisión (Tasa) y la longitud del paquete (Longitud) es simulada de manera que el valor de $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$ puede ser igual a la duración durante la cual se desea detener todas las comunicaciones.

Como resultado, las estaciones convencionales establecen por separado la longitud del paquete y la tasa de transmisión, que son diferentes de hecho, y llevan a cabo la recepción durante un periodo de tiempo correspondiente a la Duración. El propio paquete no es transmitido durante el periodo de $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$, pero las estaciones convencionales no comienzan sus transmisiones durante la duración correspondiente a Duración. Como resultado, las estaciones convencionales contienen sus transmisiones y continúan su recepción durante la duración para la cual se desea detener las comunicaciones.

A propósito, en este caso, después de que las estaciones convencionales han llevado a cabo las recepciones durante el periodo simulado de $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$, por supuesto se generan errores CRC. La IEEE 802.11 tiene una norma en la que, cuando se genera un error CRC en la parte de datos, se contienen cualesquiera recepciones durante un periodo de tiempo EIFS más largo que un espacio entre tramas DIFS normal. Por consiguiente, es deseable llevar a cabo la simulación de manera que un periodo de tiempo obtenido restando "EIFS - DIFS" desde la duración para la cual se desea realmente que prosigan las recepciones como el periodo de $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$ para evitar que la estación convencional sea tratada siempre injustamente.

Tal como se ha descrito anteriormente, las estaciones de comunicación de alto nivel utilizan la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud paquete (Longitud) con objeto de describir el periodo de tiempo correspondiente a la Duración en la primera parte de descodificación en un pseudo-modo, y de esa manera las estaciones de comunicación de alto nivel proporcionan a las estaciones convencionales la denominada compatibilidad ad hoc. En este caso, cuando se está llevando a cabo un procedimiento de comunicación acorde con el método de comunicación de alto nivel conforme con el IEEE 802.11g, las estaciones convencionales evitan cualquier colisión, y de este modo puede conseguirse un funcionamiento normal de la red.

Además, en el caso en que las estaciones de comunicación de alto nivel utilizan una tasa de transmisión de alta velocidad con la que no puede tratar el primer método de comunicación, debería fijarse como simulación un valor con el que pueda tratar el primer método de comunicación en el campo de la tasa de transmisión (Tasa) de la parte de SEÑAL, con objeto de que las estaciones convencionales puedan descodificar correctamente la primera parte de descodificación. En este caso, la longitud de paquete (Longitud) debería ser asimismo simulada de acuerdo con el valor de la tasa de transmisión (Tasa) simulada.

Tal como se ha descrito anteriormente, la simulación se lleva a cabo en la parte de SEÑAL para que el valor de (longitud del paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración durante la cual se desea que las estaciones convencionales detengan las comunicaciones. A partir de aquí, la duración para la cual se desea que las estaciones convencionales detengan las comunicaciones, en resumen, indica la duración hasta que finaliza una transacción de comunicación realizada de acuerdo con el segundo método de comunicación. Para ser más concretos, la duración indica la duración hasta que finaliza una transmisión de ACK en un procedimiento de comunicación llevado a cabo de acuerdo con el segundo método de comunicación. Además, cuando se llevan a cabo transmisiones de paquete en un procedimiento de comunicación para llevar a cabo múltiples conexiones con una serie de estaciones de comunicación en una trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, la duración mencionada anteriormente corresponde a la duración hasta que finalizan todas las transmisiones ACK llevadas a cabo desde cada una de las estaciones remotas en multiplexado por división de tiempo. A propósito, la publicación de patente japonesa número JP2005072810 (A) que ha sido asignada al presente solicitante, describe un sistema de comunicación en el que una estación de transmisión transmite una trama de datos dirigida a una serie de estaciones de recepción por medio de un acceso múltiple por división en el espacio (SDMA, space division multiple access) y cada estación de recepción devuelve ACK en multiplexado por división de tiempo. Además, la transmisión del paquete ACK a partir de aquí no se limita a la transmisión de solo el paquete ACK, sino que incluye el caso en que el paquete ACK es multiplexado mediante las otras clases de paquetes tales como un paquete RTS, un paquete CTS y un paquete de Datos a transmitir.

A partir de aquí, es necesario para una estación de comunicación de alto nivel que es una parte de comunicación, detectar que los valores de la Tasa y la de Longitud simuladas descritos en la primera parte de descodificación son simulados, para llevar a cabo una operación de recepción correcta sin llevar a cabo ningún fallo en base a la Tasa y a la Longitud simuladas. Es decir, para realizar el mecanismo de compatibilidad ad hoc en una estación de comunicación de alto nivel, se requiere que cada estación de comunicación de alto nivel reconozca que es simulada la información de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión descritas en la primera parte de descodificación. Además, para impedir que las estaciones convencionales conozcan que la información es simulada, solamente las estaciones de comunicación de alto nivel reconocen el hecho entre ellas, y las primeras estaciones de comunicación deberían funcionar de acuerdo con la descripción en la primera parte de descodificación.

En la realización mostrada en la figura 3, por ejemplo, se prepara en el área reservada (Reserva) de la parte de SEÑAL un indicador de un bit que indica la existencia de simulación. A continuación, cuando una estación de comunicación de alto nivel detecta que la información de la longitud de paquete y la tasa es simulada por medio del indicador en la primera parte de descodificación, la estación de comunicación de alto nivel pasa al correspondiente modo de tasa de alto nivel, y puede descodificar datos reales recibiendo el paquete residual, es decir una parte de descodificación de alto nivel. En este caso, la estación de comunicación de alto nivel destruye la información de la longitud de paquete y de la tasa leída desde la parte de SEÑAL del paquete recibido.

En el caso en que se define solamente un único método de comunicación (modo de comunicación) en el segundo método de comunicación para llevar a cabo la transmisión de paquetes y la recepción a una tasa de transmisión de alta velocidad, el cambio del método de comunicación puede ser especificado solamente por medio del indicador de simulado de un bit que como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a la figura 3. A la inversa, en el caso en que el segundo método de comunicación incluye una serie de modos de transmisión, resulta imposible especificar un modo de transmisión solamente por medio del indicador de simulado de un bit.

La manera más simple de especificar uno entre una serie de modos de transmisión cómo se ha descrito anteriormente, es añadir un campo para especificar un modo de transmisión en un paquete. La figura 4 muestra una variación de la estructura de paquete mostrada en la figura 3. En el ejemplo mostrado, una parte de SEÑAL-2 (parte PHY de rendimiento global elevado (HT, high throughput)) se añade además a la parte de SEÑAL en un paquete transmitido de acuerdo con el segundo método de comunicación.

En el ejemplo mostrado, la parte de SEÑAL-2 incluye un campo que describe una tasa de transmisión real (Tasa Real) y una longitud paquete real (Longitud Real), y un campo que describe un valor del parámetro de modo (Parámetro de Modo). Debido a que la parte de SEÑAL-2 es transmitida a una tasa de transmisión fija a la cual las estaciones de comunicación de alto nivel pueden llevar a cabo una recepción, la estación de comunicación de alto nivel que ha recibido el paquete lleva a cabo una operación de recepción de acuerdo con la tasa de transmisión real (Tasa Real) y la longitud de paquete real (Longitud Real). Además, las estaciones convencionales no pueden descodificar la parte de SEÑAL-2, y ajustan su duración de recepción en base a la tasa y la longitud descritas en la parte de SEÑAL.

A continuación, es necesario que cada una de las estaciones de comunicación de alto nivel reconozcan la simulación en el modo en el que las estaciones convencionales no pueden conocer la simulación de la tasa de transmisión y de la longitud de paquete en la parte de SEÑAL, y las estaciones convencionales deberán funcionar en conformidad con la descripción en la parte de SEÑAL. Con este propósito, se transmite un paquete de acuerdo con el método de comunicación en el que todas las estaciones de comunicación de alto nivel pueden descodificar la parte de SEÑAL-2 (parte de SEÑAL-HT) como una parte de descodificación del segundo método de comunicación y las estaciones convencionales no pueden descodificar la parte de SEÑAL-2.

Por ejemplo, la parte de SEÑAL-2 es transmitida a una tasa de transmisión baja de unos 6 Mbps para que todas las estaciones de comunicación de alto nivel pueden recibir la parte de SEÑAL-2, y se lleva a cabo un proceso de modulación de la parte de SEÑAL-2 de acuerdo con un sistema de modulación que conocen cada una de las estaciones de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. De ese modo, solamente las estaciones de comunicación de alto nivel pueden desmodular la parte de SEÑAL para reconocer que la parte de SEÑAL es simulada.

En tal caso, una estación de comunicación de alto nivel que recibe el paquete intenta descodificar la parte de SEÑAL-2 de acuerdo con el primer método de comunicación y con el método de comunicación que no pueden descodificar las primeras estaciones de comunicación, y puede reconocer que la parte de SEÑAL es simulada por el hecho de que la parte de SEÑAL-2 puede ser descodificada según el último método. A continuación, la estación de comunicación de alto nivel puede llevar a cabo el proceso de recepción de la segunda parte de descodificación de acuerdo con el modo de comunicación obtenido a partir de la parte de SEÑAL-2.

La parte de SEÑAL-2 está situada antes de la trama MAC que es la segunda parte de descodificación. Por consiguiente, en el caso en que la información de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión es simulada en la primera parte de descodificación, una estación de comunicación de alto nivel que recibe el paquete puede llevar a cabo la operación de recepción de la segunda parte de descodificación después de la parte de SEÑAL-2 en base a la longitud de paquete real (Longitud Real) y a la tasa de transmisión real (Tasa Real) descritas en la parte de SEÑAL-2.

Una estación de comunicación de alto nivel que lleva a cabo una transmisión de paquete modula la parte de descodificación del segundo método de comunicación de acuerdo con un sistema de modulación conocido solamente por cada una de las estaciones de comunicación de alto nivel, y de ese modo puede conseguirse que la totalidad de las estaciones de comunicación de alto nivel puedan descodificar la parte de descodificación del segundo método de comunicación, y que las estaciones convencionales no puedan descodificar la parte de descodificación del segundo método de comunicación. Por ejemplo, en el caso de llevar a cabo una modulación de fase de la parte de SEÑAL-2 tal como BPSK, una diferencia de fase de θ , la cual poseen en común las segundas estaciones de comunicación, puede ser proporcionada a una posición del punto de señal, o un punto de señal puede ser trasladado en una cantidad conocida Δd . Por otra parte, una estación de comunicación de alto nivel que recibe el paquete lleva a cabo la desmodulación de fase del paquete considerando el desplazamiento de fase de la posición del punto de señal tal como la diferencia de fase $-\theta$ o la cantidad de desplazamiento $-\Delta d$. A continuación, la estación de comunicación de alto nivel puede conocer la simulación de la primera parte de descodificación por el hecho de que la parte de SEÑAL-2 podría ser descodificada.

La figura 15 muestra un ejemplo de la estructura interna de la unidad 110 de recepción inalámbrica en este caso. La unidad 110 de recepción inalámbrica se compone de una unidad RF y una parte PHY. La parte PHY se compone de una primera unidad de desmodulación, una segunda unidad de desmodulación y una unidad de procesamiento de recepción para procesar los datos de recepción que son desmodulados correctamente por cualquiera de estas unidades de desmodulación.

La unidad del procesamiento de recepción notifica a la primera unidad de desmodulación del sistema de modulación (tasa de transmisión) obtenido desde la primera parte de descodificación. La primera unidad de desmodulación supone que la primera parte de descodificación no es simulada, y desmodula la señal a continuación de acuerdo con el sistema de modulación (tasa de transmisión) descrito en la primera parte de descodificación mediante la misma posición del punto de señal que la de la primera parte de descodificación.

La segunda unidad de desmodulación supone que la parte de SEÑAL-2 sigue la primera parte de descodificación, y desmodula la parte de SEÑAL-2 de acuerdo con un sistema de modulación (tasa de transmisión) conocido, mediante la posición del punto de señal cuya fase ha sido rotada en 90 grados.

La parte de SEÑAL-2 tiene una longitud fija. Por consiguiente, cuando resulta evidente que la parte es la parte de SEÑAL-2 después de la desmodulación de una longitud predeterminada de la parte de SEÑAL-2, se descubre que la primera parte de descodificación es simulada. Si no, se descubre que la primera parte de descodificación no es simulada. En el último caso, la segunda unidad de desmodulación sigue desmodulando en la posición del punto de señal no rotada mediante la primera unidad de desmodulación. De ese modo, es posible sugerir si la simulación se lleva o no a cabo, sin proporcionar ningún indicador de simulado en el área reservada (Reserva) de la primera parte de descodificación.

A propósito, se describe un sistema de modulación para proporcionar una diferencia de fase a un punto de señal en una constelación para la realización de mapeo, por ejemplo, en la publicación de patente japonesa no examinada número JP 11146025.

5 La estación de comunicación de alto nivel puede descodificar la segunda parte de descodificación (ver la parte de DATOS de la figura 16) en principio, tal como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, se supone que la segunda parte de descodificación no puede ser descodificada cuando la distancia entre terminales de comunicación es grande, o cuando se lleva a cabo comunicación MIMO. En dichos casos, es posible estimar durante cuánto tiempo un terminal de transmisión de paquetes dirige a los otros terminales para contener sus transmisiones utilizando la primera parte de descodificación (parte de SEÑAL en la figura 16) y la parte de descodificación del segundo método de comunicación (parte HT-SEÑAL en la figura 16), ambas moduladas a una tasa fija de baja velocidad.

10 El valor de (longitud del paquete)/(tasa de transmisión) calculado en base a la descripción contenida en la parte de SEÑAL como la primera parte de descodificación es la duración hasta que se completa la recepción de un ACK en la figura 16. Además, el valor de (Longitud Real)/(Tasa Real) calculado en base a la parte de HT-SEÑAL como la parte de descodificación del segundo método de comunicación, corresponde a la duración hasta que se ha completado la transmisión de un paquete real. La diferencia entre los dos (Longitud)/(Tasa) (añadiendo EIF - DIFS en la figura 16) es un valor correspondiente a un NAV que indica durante cuánto tiempo el terminal de transmisión de paquetes dirige a los otros terminales para contener sus transmisiones.

15 El método de añadir el campo (parte de SEÑAL-2 o parte de HT-SEÑAL) que se muestra en la figura 4 para especificar un modo de transmisión a un paquete con objeto de habilitar la notificación mutua del modo de transmisión entre las estaciones de comunicación de alto nivel es simple, pero la reducción de la sobrecarga y la eficiencia de comunicación provocada por los datos de transmisión se convierte en un problema.

20 A continuación, tal como se ha descrito anteriormente, en el caso en que la TASA y la Longitud en la parte de SEÑAL se configuran en un pseudo-modo, existen una serie de combinaciones simuladas de la longitud del paquete y de la tasa para indicar el mismo periodo de tiempo. Por ejemplo, debido a que el periodo de tiempo necesario para transmitir 1200 bits a 6 Mbps y el periodo de tiempo necesario para transmitir 2400 bits a 12 Mbps son el mismo, a una estación de recepción le da lo mismo qué periodo de tiempo se fija como Tasa.

25 Sin embargo, en el caso en que una estación de comunicación de alto nivel utiliza una tasa de transmisión de alta velocidad con la que no puede tratar el primer método de comunicación, es necesario que sea simulado un valor correspondiente al primer método de comunicación en el campo de tasa de transmisión (Tasa) de la parte de SEÑAL para habilitar a las estaciones convencionales para descodificar correctamente la primera parte de descodificación. En este caso, es necesario llevar a cabo la simulación ajustando el valor de la longitud de paquete (Longitud) con objeto de poder obtener un valor de Duración deseado de acuerdo con el valor de la tasa de transmisión (Tasa) simulado.

30 En el ejemplo mostrado en la figura 3, en el caso en que el indicador de simulado está activado en la parte de SEÑAL que es la primera parte de descodificación, las estaciones de comunicación de alto nivel destruyen la información de Tasa en la parte de SEÑAL al ser simulada. Por otra parte, en el ejemplo mostrado en la figura 4, es posible indicar qué modo adopta el sistema de modulación de alto nivel sucesivo utilizando la información de la Tasa Real descrita en la parte de SEÑAL-2.

35 La figura 5 muestra un ejemplo de descripción del campo Tasa en el IEEE 802.11a. Tal como se muestra en la figura 5, el IEEE 802.11a establece ocho tasas de transmisión de 6 Mbps, 9 Mbps, 12 Mbps, 18 Mbps, 24 Mbps, 36 Mbps, 48 Mbps y 54 Mbps. En el campo Tasa, las tasas de transmisión son expresadas mediante cuatro bits. Cuando se activa un indicador de simulado, es posible asignar la definición del campo Tasa en un estándar a la especificación de un modo de transferencia de alta velocidad real.

40 En el ejemplo mostrado en la figura 5, a través del campo Tasa de cuatro bits, se ponen a 1 todos los LSB. Por consiguiente, es posible especificar cada uno de los 3 bits, es decir pueden especificarse ocho modos. Además, el IEEE 802.11b que es un estándar convencional incluye el último límite superior de longitud de paquete ajustable (Longitud). Por consiguiente, cuando se utiliza una tasa de rango superior para la simulación, se carece del campo Longitud. A continuación, existe el problema de que no puede asegurarse un valor suficiente de Duración para (longitud paquete (Longitud))/(tasa (Tasa)) (a saber, un NAV de larga duración no puede ser simulado). Por consiguiente, de hecho se utilizan cuatro tasas de 6 Mbps, 9 Mbps, 12 Mbps y 18 Mbps para la especificación de un modo de transferencia de alta velocidad para permitir la configuración de una Duración de gran valor (= (Longitud)/(Tasa)). Debido a que existe la posibilidad de que haya una estación convencional que, cuando se ajusta una Longitud que excede el último límite superior, reconoce la información como un error y destruye la información, la información se proporciona (el IEEE 802.11a indica la información de Longitud por bits, y el IEEE 802.11b indica la información de Longitud por periodos de tiempo).

45 A propósito, debido a que el IEEE 802.11n supone un sistema que utiliza una comunicación de múltiple entrada múltiple salida (MIMO) y un sistema que expande una banda de uso de comunicación como transmisión de alta velocidad, pueden existir una serie de modos de transmisión de acuerdo con la combinación del número de antenas

utilizadas para las comunicaciones MIMO y las bandas de uso de comunicación. En tal caso, el modo de transmisión puede ser notificado entre las estaciones de comunicación de alto nivel por medio de cualquiera de los métodos descritos anteriormente.

5 A partir de aquí, la comunicación MIMO indica una técnica para conseguir el incremento de una capacidad de transmisión y la mejora de la velocidad de comunicación realizando multiplexado por división espacial, es decir una serie de trayectos de transmisión lógicamente independientes, mediante el recurso de proporcionar una serie de elementos de antena en el lado del transmisor y en el lado del receptor. Debido a que la comunicación MIMO utiliza el multiplexado por división espacial, la usabilidad de la frecuencia es buena.

10 A continuación, se describe un procedimiento del proceso de recepción del aparato 100 de comunicación inalámbrica en la red inalámbrica acorde con la presente realización.

La figura 6 muestra un procedimiento del proceso de recepción en forma de diagrama de flujo, en el caso en que el aparato 100 de comunicación inalámbrica funciona como una estación convencional. Dicho procedimiento del proceso se realiza de hecho de una forma en la que la unidad central 103 de control ejecuta el programa de ejecución de instrucciones almacenado en la unidad 113 de almacenamiento de información.

15 Cuando el aparato 100 de comunicación inalámbrica recibe una parte de preámbulo PLCP en la etapa S1, el aparato 100 de comunicación inalámbrica recibe sucesivamente la parte de SEÑAL de la capa PHY en la etapa S2.

A continuación, el aparato 100 de comunicación inalámbrica descodifica la información de la tasa de transmisión (Tasa) y la longitud de paquete (Longitud) descritas en la parte de SEÑAL en la etapa S3, y calcula la duración de la recepción determinada por $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa de transmisión})$.

20 A continuación, el aparato 100 de comunicación inalámbrica recibe una parte de cabecera MAC en la tasa de transmisión especificada por TASA en la parte de SEÑAL en la etapa S4. A continuación, cuando el aparato de comunicación inalámbrica puede descodificar la dirección del destino de recepción en base a la cabecera MAC en la etapa S5, el aparato 100 de comunicación inalámbrica compara la dirección del destino de recepción con la dirección de la estación local en la etapa S6. Después, cuando las dos direcciones coinciden entre ellas, el aparato
25 100 de comunicación inalámbrica lleva a cabo el proceso de recepción para la longitud de paquete especificada por Longitud de la parte de SEÑAL en la etapa S7.

Además, cuando la dirección del destino de recepción y la dirección de la estación local no coinciden entre ellas en la etapa S6, el aparato 100 de comunicación inalámbrica sube un NAV para la Duración determinada por $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa de transmisión})$, y contiene su transmisión en la etapa S8.

30 Además, cuando el aparato 100 de comunicación inalámbrica no puede descodificar la dirección del destino de recepción en base a la cabecera MAC en la etapa S5, el aparato 100 de comunicación inalámbrica lleva a cabo el proceso de recepción para una longitud de paquete especificada por la Longitud de la parte de SEÑAL en la etapa S7.

35 Además, la figura 7 muestra el procedimiento del proceso de recepción en forma de un diagrama de flujo, cuando el aparato 100 de comunicación inalámbrica funciona como un sistema de comunicación de alto nivel. Dicho procedimiento de proceso se realiza de hecho de una forma en la cual la unidad central 103 de control ejecuta el programa de ejecución de instrucciones almacenado en la unidad 113 de almacenamiento de información.

Cuando el aparato 100 de comunicación inalámbrica recibe una parte de preámbulo PLCP en la etapa S11, el aparato 100 de comunicación inalámbrica recibe sucesivamente la parte de SEÑAL de la capa PHY en la etapa S12.

40 A continuación, el aparato 100 de comunicación inalámbrica, por ejemplo, hace referencia al indicador de simulado en el campo Reserva para estimar si la información de la tasa de transmisión (Tasa) y la longitud paquete (Longitud) es simulada o no, en la etapa S13.

45 Alternativamente, el aparato 100 de comunicación inalámbrica estima si la parte de SEÑAL-2 es proporcionada sucesivamente a la parte de SEÑAL, o no. De este modo, el aparato de comunicación inalámbrica estima si la información de la tasa de transmisión (Tasa) y la longitud de paquete (Longitud) es simulada o no, en la etapa S13. En este caso, el aparato 100 de comunicación inalámbrica intenta desmodular la parte de SEÑAL-2 de acuerdo con el sistema de modulación que reconocen cada una de las estaciones de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación, y en paralelo el aparato 100 de comunicación inalámbrica desmodula la señal después de la parte de SEÑAL-2 de acuerdo con el sistema de modulación (tasa de transmisión)
50 descrito en la parte de SEÑAL. A continuación, el aparato 100 de comunicación inalámbrica puede reconocer que la parte de SEÑAL es simulada en base al hecho de que el aparato 100 de comunicación inalámbrica puede descodificar la parte de SEÑAL-2 de acuerdo con el último sistema de modulación.

A continuación, cuando el indicador de simulado no está activado, el aparato 100 de comunicación inalámbrica puede reconocer que el paquete es transmitido a la tasa de transmisión a la cual las estaciones convencionales
55 pueden recibir el paquete. A continuación, el aparato 100 de comunicación inalámbrica descodifica la información de

la tasa de transmisión (Tasa) y la longitud de paquete (Longitud) descritas en la parte de SEÑAL en la etapa S14, y calcula la duración de la recepción determinada por $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa de transmisión})$.

5 Después, el aparato 100 de comunicación inalámbrica recibe la parte de cabecera MAC a la tasa de transmisión especificada por la TASA en la parte de SEÑAL, en la etapa S15. A continuación, cuando el aparato de comunicación inalámbrica puede descodificar la dirección del destino de recepción en base a la cabecera MAC en la etapa S16, el aparato 100 de comunicación inalámbrica compara la dirección del destino de recepción con la dirección de la estación local en la etapa S17. Después, cuando las dos direcciones coinciden entre ellas, el aparato 100 de comunicación inalámbrica lleva a cabo el proceso de recepción para la longitud de paquete especificada por Longitud de la parte de SEÑAL, en la etapa S18.

10 Además, cuando la dirección del destino de recepción y la dirección de la estación local no coinciden entre ellas, en la etapa S17, el aparato 100 de comunicación inalámbrica sube un NAV para la Duración especificada por la cabecera MAC, y contiene su transmisión en la etapa S19.

15 Además, cuando el aparato 100 de comunicación inalámbrica no puede descodificar la dirección del destino de recepción en base a la cabecera MAC en la etapa S16, el aparato 100 de comunicación inalámbrica lleva a cabo el proceso de recepción para una longitud de paquete especificada por la Longitud de la parte de SEÑAL en la etapa S18.

20 Por otra parte, cuando el aparato 100 de comunicación inalámbrica estima que la segunda parte de descodificación del paquete es transmitida a la tasa de transmisión mediante la cual solamente las estaciones de comunicación de alto nivel pueden recibir el paquete en base a la activación del indicador de simulado en la parte de SEÑAL o en base a la provisión de la parte de SEÑAL-2 en la etapa S13, el aparato 100 de comunicación inalámbrica pasa a un modo de transmisión de alta velocidad en la etapa S20, y recibe la parte de cabecera MAC en la etapa S15. El aparato 100 de comunicación inalámbrica lleva a cabo el proceso de recepción según, por ejemplo, la Tasa Real y la Longitud Real descritas en la parte de SEÑAL-2.

25 A continuación, cuando el aparato 100 de comunicación inalámbrica puede descodificar la dirección del destino de recepción en base a la cabecera MAC en la etapa S16, el aparato 100 de comunicación inalámbrica compara la recepción de la dirección de destino con la dirección de la estación local en la etapa S17. Después, cuando las dos direcciones coinciden entre ellas, el aparato 100 de comunicación inalámbrica lleva a cabo el proceso de recepción para la longitud de paquete especificada por Longitud de la parte de SEÑAL, en la etapa S18.

30 Además, cuando la dirección del destino de recepción y la dirección de la estación local no coinciden entre ellas en la etapa S17, el aparato 100 de comunicación inalámbrica sube un NAV para la Duración determinada por $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa de transmisión})$, y contiene su transmisión en la etapa S19.

35 Finalmente, se describe una operación de comunicación en la red inalámbrica acorde con la presente realización. En la red inalámbrica, funcionan mezcladas las estaciones convencionales conformes al IEEE 802.11b convencional y las estaciones de comunicación de alto nivel conformes al IEEE 802.11g correspondiente a un estándar de edición de alta velocidad que utiliza la misma banda que la del IEEE 802.11b.

La figura 8 muestra un ejemplo de operación de comunicación en base a CSMA/CA. En el ejemplo mostrado, hay cuatro estaciones de comunicación #0 a #3 en un entorno de comunicación. Entre éstas, se supone que la estación de comunicación #0 y la estación de comunicación #1 son estaciones de comunicación de alto nivel, y se supone que la estación de comunicación #2 y la estación de comunicación #3 son estaciones convencionales.

40 Cada estación de comunicación con datos de transmisión monitoriza un estado del medio para un espacio entre tramas DIFS predeterminado desde la última detección de un paquete. Cuando algún medio está libre, es decir cuando no hay señales de transmisión, la estación de comunicación lleva a cabo una espera aleatoria. Además, cuando tampoco existen señales de transmisión en este periodo, se otorga un derecho de transmisión a la estación de comunicación. En el ejemplo mostrado, la estación de comunicación #0 que configura la espera aleatoria más corta que la de las otras estaciones periféricas adquiere el derecho de transmisión, y puede comenzar una transmisión de datos a la estación de comunicación #1 igual que una estación de comunicación de alto nivel.

50 En el momento de la transmisión de datos, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión transmite una primera parte de descodificación correspondiente a la cabecera PHY de acuerdo con un primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y transmite una segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con un segundo método de comunicación, que pueden solamente las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$ pueda ser igual a la duración hasta un paquete de ACK durante la cual se desea detener las comunicaciones.

55 Alternativamente, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY de acuerdo con el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y sucesivamente transmite la parte de SEÑAL-2 modulada de acuerdo con un sistema de modulación, que conocen

todas las estaciones de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. De este modo, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión transmite la segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión
 5 lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de (longitud del paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta el paquete de ACK para la cual se desea detener las comunicaciones.

La estación de comunicación #2 y la estación de comunicación #3 como estaciones convencionales pueden escuchar la parte de SEÑAL del paquete procedente de la estación de comunicación #0, y establecen una longitud
 10 del paquete y una tasa de transmisión diferentes respecto del estado real, para llevar a cabo recepción durante un periodo de tiempo correspondiente a la duración hasta que finaliza la transmisión del paquete ACK. El paquete de datos procedente de la estación de comunicación #0 no es transmitido durante un periodo de (longitud del paquete)/(tasa), pero la estación de comunicación #2 y la estación de comunicación #3 intentan recibir el paquete de datos y no comienzan ninguna transmisión. Como resultado, las estaciones de comunicación #2 y #3 contienen sus
 15 transmisiones. Además, debido a que la tasa y la longitud de paquete son diferentes de la transmisión real del paquete, la tasa y la longitud del paquete no pueden ser descodificadas normalmente, y la estación de comunicación #2 y la estación de comunicación #3 destruyen el paquete.

Además, en el área reservada (Reserva) de la parte de SEÑAL, se activa un indicador de simulado que indica la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) de la parte de
 20 SEÑAL. En este caso, el modo de comunicación de la trama MAC, es decir la tasa de transmisión real (Tasa Real) y la longitud paquete real (Longitud Real), se indica mediante una combinación de Tasa y Longitud. Alternativamente, proporcionando la parte de SEÑAL-2, se indica la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) de la parte de SEÑAL, y se describen la tasa de transmisión real (Tasa Real) y la longitud paquete real (Longitud Real) de la trama MAC.

La estación de comunicación #1 que es la parte de comunicación, es una estación de comunicación de alto nivel, y detecta la simulación de la información de una longitud de paquete y de una tasa de una parte de SEÑAL en base al
 25 indicador de simulado. Alternativamente, la parte de comunicación #1 detecta la simulación de la información de la longitud de paquete y de la tasa de una parte de SEÑAL, en base al éxito de la descodificación de la parte de SEÑAL-2. A continuación, la estación de comunicación #1 describe el resultado de la recepción de la parte de SEÑAL en respuesta a la detección de la simulación. Además, la estación de comunicación #1 recibe la trama MAC como la segunda parte de descodificación sucesiva, a la tasa de transmisión indicada por la parte de SEÑAL o la
 30 parte de SEÑAL-2, y lleva a cabo la operación de recepción de los datos dirigidos a la estación local durante la duración de Duración descrita en la cabecera MAC. Después, cuando se ha completado la recepción de los datos, la estación de comunicación #1 devuelve un paquete ACK a la estación de comunicación #0 fuente de transmisión de
 35 datos.

De este modo, de acuerdo con el sistema CSMA/CA, se evita el conflicto mientras que una única estación de comunicaciones adquiere un derecho de transmisión, y pueden evitarse cualesquiera colisiones mediante la
 40 detención de las operaciones de transmisión de datos de las estaciones periféricas durante una operación de comunicación de datos. Además, en el caso de inexistencia del problema del terminal oculto, las estaciones periféricas pueden subir un NAV para evitar colisiones sin pasar a través del procedimiento RTS/CTS tal como se muestra en los dibujos. De ese modo, puede reducirse la sobrecarga.

La figura 9 muestra un ejemplo de operación de comunicación en base a RTS/CTS. En el ejemplo mostrado, hay cuatro estaciones de comunicación #0 a #3 en un entorno de comunicación. Entre éstas, se supone que la estación
 45 de comunicación #0 y la estación de comunicación #1 son estaciones de comunicación de alto nivel, y se supone que la estación de comunicación #2 y la estación de comunicación #3 son estaciones convencionales.

Cada estación de comunicación está en el siguiente estado de comunicación. Es decir, la estación de comunicación #2 puede comunicar con la estación de comunicación #0 adyacente, y la estación de comunicación #0 puede
 50 comunicar con las estaciones de comunicación adyacentes #1 y #2. La estación de comunicación #1 puede comunicar con las estaciones de comunicación adyacentes #0 y #3. La estación de comunicación #3 puede comunicar con la estación de comunicación #1 adyacente. Además, la estación de comunicación #2 es un terminal oculto para la estación de comunicación #1, y la estación de comunicación #3 es un terminal oculto para la estación de comunicación #0.

Cada estación de comunicación con datos de transmisión monitoriza un estado del medio para un espacio entre
 55 tramas DIFS predeterminado desde la última detección de un paquete. Cuando algún medio está libre, es decir cuando no hay señales de transmisión, la estación de comunicación lleva a cabo una espera aleatoria. Además, cuando tampoco existen señales de transmisión en este periodo, se otorga un derecho de transmisión a la estación de comunicación. En el ejemplo mostrado, la estación de comunicación #0 que establece la espera aleatoria más corta que la de las otras estaciones periféricas adquiere el derecho de transmisión, y puede comenzar una transmisión de datos a la estación de comunicación #1 igual que una estación de comunicación de alto nivel
 60 después del espacio entre tramas DIFS.

Es decir, la estación de comunicación #0 que transmite datos, transmite un paquete de solicitud de transmisión (RTS) a la estación de comunicación #1. A esta transmisión, la estación de comunicación #1 destino de recepción devuelve la nota de confirmación (CTS) a la estación de comunicación #0 después del espacio entre tramas más corto SIFS (IFS corto).

- 5 A continuación, en el momento de un paquete RTS, la estación de comunicación #0 transmite una primera parte de descodificación correspondiente a la cabecera PHY de acuerdo con un primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y transmite una segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con un segundo método de comunicación, que pueden recibir solamente las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de (longitud del paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta un paquete ACK durante la cual se desean detener las comunicaciones.

- 10 Alternativamente, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY de acuerdo con el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y sucesivamente transmite la parte de SEÑAL-2 modulada de acuerdo con un sistema de modulación, que conocen todas las estaciones de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. Después de eso, la estación de comunicación #0 transmite la segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #0 lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de (longitud del paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta el paquete ACK durante la cual se desea detener las comunicaciones.

- 15 La estación de comunicación #2 como estación convencional puede escuchar la parte de SEÑAL del paquete RTS procedente de la estación de comunicación #0, y establecer una longitud del paquete y una tasa de transmisión diferentes respecto del estado real para llevar a cabo una operación de recepción durante un periodo de tiempo correspondiente a (longitud del paquete)/(tasa). El paquete RTS procedente de la estación de comunicación #0 no es transmitido durante un periodo de (longitud del paquete)/(tasa), pero la estación de comunicación #2 intenta recibir el paquete de datos y no comienza ninguna transmisión. Como resultado, la estación de comunicación #2 contiene la transmisión hasta que se ha completado la transmisión del paquete ACK. Además, debido a que la tasa y la longitud de paquete son diferentes respecto de la transmisión real del paquete, la tasa y el paquete no pueden ser descodificados normalmente, y después de esto la estación de comunicación #2 destruye el paquete a transmitir de acuerdo con el segundo método de comunicación.

- 20 Además, la estación de comunicación #1 destino de recepción transmite la primera parte de descodificación correspondiente a la cabecera PHY de acuerdo con el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, en el momento de una transmisión de un paquete CTS, y transmite la segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, que pueden recibir solamente las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #1 lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de (longitud del paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta el paquete ACK durante la cual se desea detener las comunicaciones.

- 25 Alternativamente, la estación de comunicación #1 destino de recepción transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY de acuerdo con el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y sucesivamente transmite la parte de SEÑAL-2 modulada de acuerdo con un sistema de modulación, que conocen todas las estaciones de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. De este modo, la estación de comunicación #1 destino de recepción transmite la segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #1 destino de recepción lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de (longitud del paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta el paquete ACK durante la cual se desea detener las comunicaciones.

- 30 La estación de comunicación #3 como estación convencional puede escuchar la parte de SEÑAL del paquete CTS procedente de la estación de comunicación #1, y establece una longitud del paquete y una tasa de transmisión diferentes respecto del estado real para llevar a cabo la recepción durante un periodo de tiempo correspondiente a la duración hasta que finaliza la transmisión del paquete ACK. El paquete CTS procedente de la estación de comunicación #1 no es transmitido durante un periodo de (longitud del paquete)/(tasa), pero la estación de comunicación #3 intenta recibir el paquete de datos y no comienza ninguna transmisión. Como resultado, la estación de comunicación #3 contiene su transmisión hasta que se completa la transmisión del paquete ACK. Además, debido a que la tasa y la longitud de paquete son diferentes respecto de la transmisión real del paquete, la tasa y la longitud de paquete no pueden ser descodificadas normalmente, y después de eso la estación de comunicación #3 destruye el paquete a transmitir de acuerdo con el segundo método de comunicación.

A continuación, la estación de comunicación #0 inicia la transmisión de un paquete de datos en respuesta a la recepción del paquete CTS después del espacio entre tramas SIFS.

5 En la transmisión de datos, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión transmite la primera parte de descodificación correspondiente a la cabecera PHY de acuerdo con el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y transmite asimismo la segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY, y activa un indicador de simulado que indica la simulación.

10 Alternativamente, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY de acuerdo con el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y sucesivamente transmite la parte de SEÑAL-2 modulada de acuerdo con un sistema de modulación, que conocen todas las estaciones de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. Después de eso, la estación de comunicación #0 transmite la segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de (longitud del paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta el paquete ACK durante la cual se desea detener las comunicaciones.

20 La estación de comunicación #1 detecta la simulación de la información de una longitud de paquete y de una tasa de una parte de SEÑAL en base al indicador simulado. Alternativamente, la estación de comunicación #1 detecta la simulación de la información de la longitud de paquete y de la tasa de la parte de SEÑAL en base al éxito de la descodificación de una parte de SEÑAL-2. A continuación, la estación de comunicación #1 describe el resultado de la recepción de la parte de SEÑAL en respuesta a la detección de la simulación. Además, la estación de comunicación #1 recibe la trama MAC como la segunda parte de descodificación sucesiva, a la tasa de transmisión indicada por la parte de SEÑAL o la parte de SEÑAL-2, y lleva a cabo la operación de recepción de los datos dirigidos a la estación local durante la duración de Duración descrita en la cabecera MAC. Después, cuando se ha completado la recepción del paquete de datos procedente de la estación de comunicación #0, la estación de comunicación #1 devuelve un paquete ACK a la estación de comunicación #0 fuente de transmisión de datos después del espacio entre tramas SIFS.

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando un terminal oculto recibe, por lo menos, una entre la RTS y la CTS, el terminal oculto determina una duración tope de transmisión de la estación local, para la duración en la que se espera se realice la transmisión de datos en base al procedimiento RTS/CTS, y de este modo pueden evitarse las colisiones.

35 Sin embargo, en el ejemplo mostrado en la figura 9, en el caso en que la duración hasta la finalización del procedimiento RTS/CTS (es decir, la duración hasta el ACK) se especifica como la Duración, las estaciones periféricas deben esperar hasta el final incluso si el procedimiento RTS/CTS se rompe por el camino, y se desperdician recursos de comunicación.

40 Por consiguiente, puede considerarse asimismo un mecanismo denominado NAV corto. En el NAV corto, cada paquete de RTS, CTS y de datos asegura solamente el final del paquete siguiente como la Duración. Por ejemplo, el paquete RTS se asegura hasta el final del paquete CTS; el paquete CTS se asegura hasta el final del paquete de datos; el paquete de datos se asegura hasta el final del paquete ACK, respectivamente como la Duración. Por consiguiente, incluso si el procedimiento RTS/CTS se rompe a medio camino, no es necesario que las estaciones periféricas esperen hasta el final.

45 La figura 10 muestra un ejemplo de operación de comunicación basado en el RTS/CTS utilizando el NAV corto. A propósito, en el ejemplo mostrado, se supone un entorno de comunicación similar al mostrado en la figura 9.

50 Cada estación de comunicación con datos de transmisión monitoriza un estado del medio para un espacio entre tramas DIFS predeterminado desde la última detección de un paquete. Cuando algún medio está libre, es decir cuando no hay señales de transmisión, la estación de comunicación lleva a cabo una espera aleatoria. Además, cuando tampoco existen señales de transmisión en este periodo, se otorga un derecho de transmisión a la estación de comunicación. En el ejemplo mostrado, después del espacio entre tramas DIFS, la estación de comunicación #0, que tiene configurada la espera aleatoria para ser más corta que la de las otras estaciones periféricas, adquiere el derecho de transmisión para poder iniciar una transmisión de datos a la estación de comunicación #1.

55 Es decir, la estación de comunicación #0, que transmite datos, transmite un paquete de solicitud de transmisión (RTS) a la estación de comunicación #1. Por otra parte, la estación de comunicación #1 que es el destino de recepción, devuelve una nota de confirmación (CTS) a la estación de comunicación #0 después de un espacio entre tramas más breve (SIFS, Short IFS).

5 A continuación, en el momento de un paquete RTS, la estación de comunicación #0 transmite una primera parte de descodificación correspondiente a la cabecera PHY de acuerdo con un primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y transmite una segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con un segundo método de comunicación, que pueden recibir solamente las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en una parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$ pueda ser igual a la duración hasta un paquete CTS.

10 Alternativamente, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY de acuerdo con el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y sucesivamente transmite la parte de SEÑAL-2 modulada de acuerdo con un sistema de modulación, que conocen todas las estaciones de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. Después de eso, la estación de comunicación #0 transmite la segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #0 lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$ pueda ser igual a la duración durante la cual se desean detener las comunicaciones.

20 La estación de comunicación #2 como estación convencional puede escuchar la parte de SEÑAL del paquete RTS procedente de la estación de comunicación #0, y establecer una longitud del paquete y una tasa de transmisión diferentes respecto del estado real para llevar a cabo una operación de recepción durante un periodo de tiempo correspondiente a $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$. El paquete RTS procedente de la estación de comunicación #0 no es transmitido durante un periodo de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$, pero la estación de comunicación #2 intenta recibir el paquete de datos y no comienza ninguna transmisión. Como resultado, la estación de comunicación #2 contiene la transmisión hasta que se ha completado la transmisión del paquete CTS. Además, debido a que la tasa y la longitud de paquete son diferentes respecto de la transmisión real del paquete, la tasa y el paquete no pueden ser descodificados normalmente, y después de esto la estación de comunicación #2 destruye el paquete a transmitir de acuerdo con el segundo método de comunicación.

30 Además, la estación de comunicación #1 destino de recepción transmite la primera parte de descodificación correspondiente a la cabecera PHY de acuerdo con el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, en el momento de una transmisión de un paquete CTS, y transmite la segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, que pueden recibir solamente las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #1 fuente de transmisión lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en una parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$ pueda ser igual a la duración hasta un paquete de datos.

40 Alternativamente, la estación de comunicación #1 destino de recepción transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY de acuerdo con el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y sucesivamente transmite la parte de SEÑAL-2 modulada de acuerdo con un sistema de modulación, que conocen todas las estaciones de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. De este modo, la estación de comunicación #1 destino de recepción transmite la segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #1 destino de recepción lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$ pueda ser igual a la duración hasta un paquete de datos durante la cual se desean detener las comunicaciones.

50 La estación de comunicación #3 como estación convencional puede escuchar la parte de SEÑAL del paquete CTS procedente de la estación de comunicación #1, y establecer una longitud del paquete y una tasa de transmisión diferentes respecto del estado real para llevar a cabo una operación de recepción durante un periodo de tiempo correspondiente a $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$. El paquete CTS procedente de la estación de comunicación #1 no es transmitido durante un periodo de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$, pero la estación de comunicación #3 intenta recibir el paquete de datos y no comienza ninguna transmisión. Como resultado, la estación de comunicación #3 contiene su transmisión hasta que se completa la transmisión del paquete de datos. Además, debido a que la tasa y la longitud de paquete son diferentes respecto de la transmisión real del paquete, la tasa y la longitud de paquete no pueden ser descodificadas normalmente, y después de eso la estación de comunicación #3 destruye el paquete a transmitir de acuerdo con el segundo método de comunicación.

A continuación, la estación de comunicación #0 inicia la transmisión de un paquete de datos en respuesta a la recepción del paquete CTS después del espacio entre tramas SIFS.

60 En la transmisión de datos, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión transmite la primera parte de descodificación correspondiente a la cabecera PHY de acuerdo con el primer método de comunicación, que pueden

recibir todas las estaciones de comunicación, y transmite asimismo la segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$ pueda ser igual a la duración de Duración hasta el paquete ACK, y activa un indicador de simulado que indica la simulación.

Alternativamente, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY de acuerdo con el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y sucesivamente transmite la parte de SEÑAL-2 modulada de acuerdo con un sistema de modulación, que conocen todas las estaciones de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. Después de esto, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión transmite la segunda parte de descodificación correspondiente a la trama MAC de acuerdo con el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación #0 fuente de transmisión lleva a cabo la simulación de la información de la tasa de transmisión (Tasa) y de la longitud de paquete (Longitud) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY para que el valor de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$ pueda ser igual a la duración hasta el paquete ACK durante la cual se desea detener las comunicaciones.

La estación de comunicación #2 como estación convencional puede escuchar la parte de SEÑAL del paquete RTS procedente de la estación de comunicación #0, y establecer una longitud del paquete y una tasa de transmisión diferentes respecto del estado real para llevar a cabo una operación de recepción durante un periodo de tiempo correspondiente a $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$. El paquete de datos procedente de la estación de comunicación #0 no es transmitido durante un periodo de $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa})$, pero la estación de comunicación #2 intenta recibir el paquete de datos y no comienza ninguna transmisión. Como resultado, la estación de comunicación #2 contiene la transmisión hasta que se ha completado la transmisión del paquete ACK. Además, debido a que la tasa y la longitud de paquete son diferentes respecto de la transmisión real del paquete, la tasa y el paquete no pueden ser descodificados normalmente, y después de esto la estación de comunicación #2 destruye el paquete a transmitir de acuerdo con el segundo método de comunicación.

Cuando la estación de comunicación #1 detecta la simulación de la información de la longitud del paquete y la tasa de una parte de SEÑAL en base al indicador de simulado, la estación de comunicación #1 destruye la información. Además, la estación de comunicación #1 recibe la trama MAC como la segunda parte de descodificación sucesiva a la tasa de transmisión correspondiente, y lleva a cabo la operación de recepción de los datos dirigidos a la estación local durante la duración de Duración descrita en la cabecera MAC. Después, cuando se ha completado la recepción del paquete de datos procedente de la estación de comunicación #0, la estación de comunicación #1 devuelve un paquete ACK a la estación de comunicación #0 fuente de transmisión de datos después del espacio entre tramas SIFS.

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando un terminal oculto recibe por lo menos una entre la RTS y la CTS, el terminal oculto establece una duración total de transmisión de la estación local para la duración en la que se espera que se complete la transmisión del paquete siguiente, y de ese modo pueden evitarse las colisiones.

Tal como se ha descrito anteriormente, en la presente realización, las estaciones de comunicación de alto nivel llevan a cabo la simulación de la descripción de la parte de SEÑAL de la cabecera PHY, y proporcionan la duración tope de transmisión a las estaciones convencionales hasta que finaliza una transacción acorde con el método de comunicación de alto nivel para obtener compatibilidad. Es decir, las estaciones convencionales incapaces de tratar con el método de comunicación de alto nivel detienen sus transmisiones durante la duración en la que se espera finalice la transmisión del paquete siguiente, y de ese modo pueden evitarse las colisiones.

En los ejemplos mostrados en las figuras 8 y 9, en un procedimiento de comunicación ejecutado de acuerdo con el segundo método de comunicación, se lleva a cabo la simulación de la descripción de la parte de SEÑAL para que las estaciones convencionales puedan detener sus operaciones de transmisión durante la duración hasta que finaliza la transmisión de ACK. Además, cuando se lleva a cabo una transmisión de paquete de acuerdo con un procedimiento de comunicación para llevar a cabo múltiples conexiones con una serie de estaciones de comunicación en la trama MAC de acuerdo con un sistema de comunicación, la transmisión de ACK (paquete de respuesta) se lleva a cabo en un multiplexado por división de tiempo desde cada estación remota. También en este caso, puede aplicarse el mecanismo mencionado anteriormente. Además, a partir de aquí la transmisión del paquete ACK no está limitada al caso de un solo paquete ACK, sino que incluye, por ejemplo, el caso en que el paquete ACK está multiplexado con otras clases de paquetes tales como un paquete RTS, un paquete CTS, y un paquete de datos a transmitir.

La figura 17 muestra la secuencia de una operación de comunicación en donde una serie de estaciones de recepción responden mediante un paquete de respuesta en división de tiempo a un paquete de transmisión procedente de una estación de transmisión.

Se supone que un paquete #0 transmitido desde la estación de comunicación #0 solicita una respuesta desde la estación de comunicación #1 y la estación de comunicación #2 por separado. El paquete #0 notifica a la estación de comunicación #1 y la estación de comunicación #2 la sincronización de las transmisiones de sus paquetes de respuesta para que los paquetes de respuesta no colisionen.

- 5 En este momento, el valor de (longitud del paquete)/(tasa) de la parte de SEÑAL del paquete #0 se ajusta al tiempo en que se han completado las recepciones de todos los paquetes de respuesta. De ese modo, se impide que la estación de comunicación #3 situada en una posición alejada de la estación de comunicación #1 y de la estación de comunicación #2 hasta el punto de ser incapaz de recibir los paquetes de respuesta desde las estaciones #1 y #2, perturbe las respuestas. Debido a que la parte de SEÑAL se transmite a una tasa mínima, dicha configuración es eficaz para eliminar dicho terminal oculto.
- 10

A propósito, la solicitud de patente japonesa JP 2005072810, que ha sido ya asignada al presente solicitante, describe un sistema de comunicación en el que una estación de transmisión transmite una trama de datos dirigida a una serie de estaciones de recepción en el acceso múltiple por división en el espacio (SDMA) y cada estación de recepción responde mediante ACK en el multiplexado por división de tiempo.

- 15 En lo anterior, se ha hecho referencia a realizaciones específicas habiéndose descrito en detalle la presente invención. Sin embargo, es evidente que un experto en la materia puede modificar y sustituir las realizaciones sin apartarse del alcance de la presente invención. Es decir, la presente invención se ha descrito en forma de ejemplos, y los contenidos de la descripción de la presente memoria no deben interpretarse como limitativos. Para la determinación de la materia objeto de la presente invención, deben considerarse las reivindicaciones.
- 20 Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente japonesa JP2005072810 (A), presentada el 2 de julio de 2004 con la patente japonesa.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicación inalámbrica en el que coexisten una primera estación de comunicación que funciona de acuerdo con un primer método de comunicación y una segunda estación de comunicación que funciona de acuerdo con el primer método de comunicación y con un segundo método de comunicación, en el que dicha segunda estación de comunicación está adaptada para transmitir un paquete compuesto de una primera parte de descodificación recibida de acuerdo con dicho primer método de comunicación, y una segunda parte de descodificación recibida de acuerdo con dicho segundo método de comunicación y
- 5 en el que dicha primera parte de descodificación incluye información relacionada con una longitud del paquete y una tasa de transmisión del paquete; y dicha primera estación de comunicación está adaptada para calcular (longitud del paquete)/(tasa de transmisión) en base a la longitud del paquete y la tasa de transmisión del paquete obtenidas descodificando dicha primera parte de descodificación, cuando se recibe el paquete, para obtener un período de tiempo de recepción para el paquete y **caracterizado por que**
- 10 la segunda estación de comunicación está adaptada para describir información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión en la primera parte de descodificación cuando lleva a cabo un procedimiento de comunicación de acuerdo con dicho segundo método de comunicación, para designar una duración mediante (longitud del paquete)/(tasa de transmisión), de manera que la primera estación de comunicación obtiene un período de tiempo de recepción acorde con dicha duración y detiene su procedimiento de comunicación dentro de la duración.
- 15 2. El sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en el que dicha segunda estación de comunicación está adaptada para simular la información de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión a describir en la primera parte de descodificación cuando lleva a cabo una transmisión de paquete, para que la primera estación de comunicación que recibe el paquete detenga su operación de comunicación durante la duración hasta que finaliza una transacción de comunicación a llevar a cabo de acuerdo con el segundo método de comunicación.
- 20 3. El sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en el que dicha segunda estación de comunicación está adaptada para simular la información de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión a describir en la primera parte de descodificación cuando lleva a cabo una transmisión de paquete, para que la primera estación de comunicación que recibe el paquete detenga su operación de comunicación durante la duración hasta que finaliza una transmisión de ACK en un procedimiento de comunicación realizado de acuerdo con el segundo método de comunicación.
- 25 30 4. El sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en el que dicha segunda estación de comunicación está adaptada para simular información de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión cuando lleva a cabo una transmisión de paquete en la segunda parte de descodificación de acuerdo con un procedimiento de comunicación para llevar a cabo múltiples conexiones con una serie de estaciones de comunicación, de manera que la primera estación de comunicación que recibe el paquete detiene la operación de comunicación durante una duración hasta que finalizan la totalidad de las transmisiones ACK llevadas a cabo en un multiplexado por división de tiempo desde cada estación remota.
- 35 5. El sistema de comunicación inalámbrica según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha segunda estación de comunicación está adaptada para describir, cuando lleva a cabo la transmisión del paquete, si la información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión está, o no, descrita en la primera parte de descodificación en el paquete en un formato que puede descodificar la segunda estación de comunicación que funciona de acuerdo con el segundo método de comunicación, pero que no puede descodificar la primera estación de comunicación que funciona de acuerdo con el primer método de comunicación.
- 40 6. El sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 5, en el que dicha segunda estación de comunicación está adaptada para indicar en la primera parte de descodificación, cuando lleva a cabo la transmisión de paquete, si está o no descrita la información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión.
- 45 7. El sistema de comunicación inalámbrica según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha segunda estación de comunicación está adaptada para conmutar su método de recepción al segundo método de comunicación cuando dicha segunda estación de comunicación detecta que es simulada la información de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión en la primera parte de descodificación del paquete recibido desde otra estación, para llevar a cabo la operación de recepción de la parte residual del paquete.
- 50 8. El sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en el que dicho segundo método de comunicación incluye una serie de modos de comunicación; la segunda estación de comunicación está adaptada para dotar al paquete, cuando lleva a cabo una transmisión de paquete, de una parte de descodificación del segundo método de comunicación conocida, que la segunda estación de comunicación puede descodificar, y el modo de comunicación está representado por la parte de descodificación del segundo método de comunicación.
- 55

9. El sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 8, en el que dicha segunda estación de comunicación está adaptada para transmitir, cuando lleva a cabo una transmisión de paquete, la parte de descodificación del segundo método de comunicación en un método de comunicación en el cual la segunda estación de comunicación que funciona en el segundo método de comunicación puede descodificar la parte de descodificación del segundo método de comunicación, pero la primera estación de comunicación que funciona en el primer método de comunicación no puede descodificar esta parte.
10. El sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 8, en el que la segunda estación de comunicación está adaptada para localizar la parte de descodificación del segundo método de comunicación antes que la segunda parte de descodificación en el paquete cuando lleva a cabo la transmisión de paquete, y para describir la información relacionada con una longitud del paquete y una tasa de transmisión reales en la segunda parte de descodificación dentro de la parte de descodificación del segundo método de comunicación, cuando la información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión para la primera estación de comunicación se describe en la primera parte de descodificación.
11. El sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 10, en el que dicha segunda estación de comunicación está adaptada para llevar a cabo, cuando recibe el paquete, la operación de recepción de la segunda parte de descodificación después de la parte de descodificación del segundo método de comunicación del paquete recibido en base a la información referida a la longitud del paquete y la tasa de transmisión descritas en la parte de descodificación del segundo método de comunicación.
12. El sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 10, en el que dicha segunda estación de comunicación está adaptada para llevar a cabo, cuando recibe el paquete, la operación de recepción de la segunda parte de descodificación en base a la información referida a una longitud del paquete y una tasa de transmisión descrita en la parte de descodificación del segundo método de comunicación del paquete recibido, y cuando la segunda estación de comunicación no puede descodificar la segunda parte de descodificación, la segunda estación de comunicación está adaptada para contener la transmisión del paquete durante un periodo de tiempo predeterminado tomando la diferencia entre un periodo de tiempo obtenido a partir de la longitud del paquete y la tasa de transmisión simuladas descritas en la primera parte de descodificación, y un periodo de tiempo obtenido a partir de la longitud del paquete y la tasa de transmisión descritas en la parte de descodificación del segundo método de comunicación.
13. El sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 10, en el que dicha segunda estación de comunicación está adaptada para descodificar, cuando recibe el paquete, la parte de descodificación del segundo método de comunicación con el primer método de comunicación y con el método de comunicación que la primera estación de comunicación no puede utilizar para descodificar, y para llevar a cabo la operación de recepción con el modo de comunicación obtenido cuando dicha segunda estación de comunicación puede descodificar con el último método de comunicación.
14. El sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en el que dicho segundo método de comunicación incluye una serie de modos de comunicación; y dicha segunda estación de comunicación está adaptada para representar el modo de comunicación con una combinación de una longitud del paquete y una tasa de transmisión indicando el mismo periodo para detener la comunicación.
15. Un aparato (100) de comunicación inalámbrica que funciona bajo un entorno de comunicación en el que coexisten un primer método de comunicación y un segundo método de comunicación, que comprende:
- a) una unidad (109, 110) de comunicación para llevar a cabo transmisión y recepción de datos inalámbricos mediante dicho primer método de comunicación y dicho segundo método de comunicación en un canal de comunicación;
 - b) una unidad (104) de generación de paquetes para generar un paquete de transmisión de la propia estación;
 - c) una unidad (112) de descodificación de paquetes para descodificar un paquete recibido desde otra estación y
 - d) una unidad (103) de control para controlar la operación de comunicación, en donde dicha unidad (103) de control está adaptada para transmitir una primera parte de descodificación del paquete de transmisión con el primer método de comunicación, y para transmitir una segunda parte de descodificación del paquete de transmisión con el segundo método de comunicación, en donde la primera parte de descodificación del paquete recibido es descodificada y analizada con el primer método de comunicación; y la segunda parte de descodificación del paquete recibido es descodificada y analizada con el segundo método de comunicación, y en donde dicha unidad de generación de paquetes está adaptada para describir información relacionada con una longitud del paquete y una tasa de transmisión del paquete en la primera parte de descodificación,
- caracterizado por que:**
- dicha unidad (104) de generación de paquetes está adaptada para describir información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión en la primera parte de descodificación cuando transmite dicha segunda

parte de descodificación de acuerdo con dicho segundo método de comunicación, para indicar una duración mediante (longitud del paquete)/(tasa de transmisión) de manera que otras estaciones obtienen un periodo de recepción acorde con dicha duración y detienen su procedimiento de comunicación dentro de la duración.

- 5 16. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según la reivindicación 15, en el que dicha unidad (104) de generación de paquetes está adaptada para describir información simulada de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión en la primera parte de descodificación cuando transmite dicha segunda parte de descodificación de acuerdo con dicho segundo método de comunicación, para que otra estación que recibe el paquete detenga su operación de comunicación durante la duración hasta que finaliza una transacción de comunicación a llevar a cabo de acuerdo con el segundo método de comunicación.
- 10 17. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según la reivindicación 15, en el que dicha unidad (104) de generación de paquetes está adaptada para describir información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión en la primera parte de descodificación cuando transmite dicha segunda parte de descodificación de acuerdo con dicho segundo método de comunicación, para que otra estación que recibe el paquete detenga su operación de comunicación durante la duración hasta que finaliza una transmisión de ACK en un procedimiento de comunicación realizado de acuerdo con el segundo método de comunicación.
- 15 18. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según la reivindicación 15, en el que dicha unidad (104) de generación de paquetes está adaptada para describir información simulada de una longitud del paquete y una tasa de transmisión en la primera parte de descodificación cuando se lleva a cabo una transmisión de paquete en la segunda parte de descodificación de acuerdo con un procedimiento de comunicación para llevar a cabo múltiples conexiones con una serie de estaciones de comunicación, con objeto de que otra estación que recibe el paquete detenga su operación de comunicación durante la duración hasta que finaliza una transmisión ACK en un procedimiento de comunicación realizado de acuerdo con el segundo método de comunicación.
- 20 19. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según una de las reivindicaciones 15 a 18, en el que dicha unidad (104) de generación de paquetes está adaptada para describir si la información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión está o no descrita en la primera parte de descodificación en el paquete en un formato que puede descodificar otra estación que funciona de acuerdo con el segundo método de comunicación pero que no puede descodificar otra estación que funciona de acuerdo con el primer método de comunicación.
- 25 20. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según la reivindicación 19, en el que dicha unidad (103) de generación de paquetes está adaptada para indicar si la información simulada de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión está o no descrita en la primera parte de descodificación.
- 30 21. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según una de las reivindicaciones 15 a 18, en el que dicha unidad (103) de control está adaptada para conmutar su método de recepción al segundo método de comunicación cuando dicha unidad (104) de generación de paquetes detecta que la información de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión en la primera parte de descodificación del paquete recibido desde otra estación es simulada, para llevar a cabo la operación de recepción de la parte residual del paquete.
- 35 22. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según una de las reivindicaciones 15 a 18, en el que dicho aparato (100) de comunicación inalámbrica está adaptado para llevar a cabo una serie de modos de comunicación; dicha unidad (104) de generación de paquetes está dotada de una parte de descodificación del segundo método de comunicación conocida, que otra estación puede descodificar, en el paquete; y el modo de comunicación está representado por la parte de descodificación del segundo método de comunicación.
- 40 23. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según la reivindicación 22, en el que dicha unidad (113) de control está adaptada para transmitir la parte de descodificación del segundo método de comunicación en un método de comunicación en el que otra estación que funciona en el segundo método de comunicación puede descodificar la parte de descodificación del segundo método de comunicación, pero otra estación que funciona en el primer método de comunicación no puede descodificarla.
- 45 24. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según la reivindicación 22, en el que dicha unidad (104) de generación de paquetes está adaptada para localizar la parte de descodificación del segundo método de comunicación antes que la segunda parte de descodificación en el paquete, y para describir la información relacionada con una longitud del paquete y una tasa de transmisión reales en la segunda parte de descodificación dentro de la parte de descodificación del segundo método de comunicación, cuando la información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión para otra estación está descrita en la primera parte de descodificación.
- 50 25. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según la reivindicación 24, en el que dicha unidad (103) de control está adaptada para llevar a cabo la operación de recepción de la segunda parte de descodificación después de la parte de descodificación del segundo método de comunicación del paquete recibido, en base a la información relacionada con la longitud del paquete y la tasa de transmisión descritas en la parte de descodificación del segundo método de comunicación.
- 55

26. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según la reivindicación 24, en el que dicha unidad (103) de control está adaptada para llevar a cabo la operación de recepción de la segunda parte de descodificación en base a la información relacionada con una longitud del paquete y una tasa de transmisión descritas en la parte de descodificación del segundo método de comunicación del paquete recibido, y cuando dicha unidad (103) de control no puede descodificar la segunda parte de descodificación, dicha unidad (103) de control está adaptada para contener la transmisión del paquete durante un periodo de tiempo tomando una diferencia entre un periodo de tiempo obtenido a partir de la longitud del paquete y la tasa de transmisión simuladas descritas en la primera parte de descodificación, y un periodo de tiempo obtenido a partir de la longitud del paquete y la tasa de transmisión descritas en la parte de descodificación del segundo método de comunicación.
27. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según la reivindicación 21, en el que dicha unidad (103) de control está adaptada para descodificar la parte de descodificación del segundo método de comunicación con el primer método de comunicación y con el método de comunicación que otra estación no puede descodificar, y para llevar a cabo la operación de recepción con el modo de comunicación obtenido cuando dicha unidad de control puede descodificar con el método de comunicación.
28. El aparato (100) de comunicación inalámbrica según una de las reivindicaciones 15 a 18, en el que dicho segundo aparato de comunicación está adaptado para llevar a cabo una serie de modos de comunicación y dicha unidad (104) de generación de paquetes representa el modo de comunicación con una combinación de una longitud del paquete y una tasa de transmisión que indica el mismo periodo para detener la comunicación.
29. Un método de comunicación inalámbrica para llevar a cabo una operación de comunicación inalámbrica bajo un entorno de comunicación en el que coexisten un primer método de comunicación y un segundo método de comunicación, que comprende las etapas de:
- utilizar una unidad de comunicación para llevar a cabo transmisión y recepción de datos inalámbricos mediante dicho primer método de comunicación y dicho segundo método de comunicación sobre un canal;
 - una etapa de generación de paquetes para generar un paquete de transmisión que incluye una primera parte de descodificación y una segunda parte de descodificación;
 - y una etapa de transmisión de paquetes para transmitir dicha primera parte de descodificación del paquete de transmisión con el primer método de comunicación, y transmitir dicha segunda parte de descodificación del paquete de transmisión con el segundo método de comunicación, comprendiendo además el método de comunicación inalámbrica una etapa de recepción de paquetes para recibir y analizar la primera parte de descodificación del paquete recibido desde otra estación con el primer método de comunicación; y una segunda etapa de recepción para recibir y analizar la segunda parte de descodificación del paquete recibido con el segundo método de comunicación, en donde dicha etapa de generación de paquetes describe información relacionada con una longitud del paquete y una tasa de transmisión del paquete en la primera parte de descodificación
- caracterizado por que,**
- cuando se transmite dicha segunda parte de descodificación de acuerdo con dicho segundo método de comunicación en dicha etapa de transmisión de paquetes, dicha etapa de generación de paquetes describe información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión en la primera parte de descodificación, para indicar una duración mediante $(\text{longitud del paquete})/(\text{tasa de transmisión})$, de manera que otras estaciones obtienen un periodo de tiempo de recepción de acuerdo con dicha duración y detienen su procedimiento de comunicación durante la duración.
30. El método de comunicación inalámbrica según la reivindicación 29, en el que cuando se transmite dicha segunda parte de descodificación de acuerdo con dicho segundo método de comunicación en dicha etapa de transmisión de paquetes, dicha etapa de generación de paquetes describe información simulada de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión en la primera parte de descodificación para que otra estación que recibe el paquete detenga su operación de comunicación durante la duración hasta que finaliza una transacción de comunicación a llevar a cabo de acuerdo con el segundo método de comunicación.
31. El método de comunicación inalámbrica según la reivindicación 29, en el que cuando se transmite dicha segunda parte de descodificación de acuerdo con dicho segundo método de comunicación en dicha etapa de transmisión de paquetes, dicha etapa de generación de paquetes describe información simulada de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión en la primera parte de descodificación para que otra estación que recibe el paquete detenga su operación de comunicación durante la duración hasta que finaliza una transmisión de ACK en un procedimiento de comunicación llevado a cabo de acuerdo con el segundo método de comunicación.
32. El método de comunicación inalámbrica según la reivindicación 29, en el que cuando una transmisión de paquete en la segunda parte de descodificación se lleva a cabo de acuerdo con un procedimiento de comunicación para llevar a cabo múltiples conexiones con una serie de estaciones de comunicación en dicha etapa de transmisión de paquetes, dicha etapa de generación de paquetes describe información simulada de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión en la primera parte de descodificación para que otra estación que recibe el paquete detenga

su operación de comunicación durante la duración hasta que finaliza una transmisión ACK en un procedimiento de comunicación llevado a cabo de acuerdo con el segundo método de comunicación.

- 5 33. El método de comunicación inalámbrica según una de las reivindicaciones 29 a 32, en el que dicha etapa de generación de paquetes describe si la información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión está o no descrita en la primera parte de descodificación en el paquete en un formato que puede descodificar otra estación que funciona de acuerdo con el segundo método de comunicación, pero que no puede descodificar otra estación que funciona de acuerdo con el primer método de comunicación.
- 10 34. El método de comunicación inalámbrica según la reivindicación 33, en el que dicha etapa de generación de paquetes describe si la información simulada de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión está o no descrita en la primera parte de descodificación.
35. El método de comunicación inalámbrica según una de las reivindicaciones 29 a 32, en el que cuando se detecta que es simulada la información de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión en la primera parte de descodificación del paquete recibido desde otra estación, dicha etapa de recepción de paquetes lleva a cabo su recepción para realizar la operación de recepción de la parte residual del paquete.
- 15 36. El método de comunicación inalámbrica según una de las reivindicaciones 29 a 32, en el que dicho segundo método de comunicación incluye una serie de modos de comunicación; dicha etapa de generación de paquetes está dotada de una parte de descodificación del segundo método de comunicación conocida que otra estación puede descodificar, en el paquete; y el modo de comunicación está representado por la parte de descodificación del segundo método de comunicación.
- 20 37. El método de comunicación inalámbrica según la reivindicación 36, en el que dicha etapa de transmisión de paquetes transmite la parte de descodificación del segundo método de comunicación en un método de comunicación en el que otra estación que funciona en el segundo método de comunicación puede descodificar la parte de descodificación del segundo método de comunicación, pero otra estación que funciona en el primer método de comunicación no puede descodificarla.
- 25 38. El método de comunicación inalámbrica según la reivindicación 36, en el que dicha etapa de generación de paquetes localiza la parte de descodificación del segundo método de comunicación antes que la segunda parte de descodificación en el paquete, y describe la información relacionada con una longitud del paquete y una tasa de transmisión reales en la segunda parte de descodificación dentro de la parte de descodificación del segundo método de comunicación, cuando en la primera parte de descodificación está descrita una información simulada de una longitud del paquete y de una tasa de transmisión para otra estación.
- 30 39. El método de comunicación inalámbrica según la reivindicación 38, en el que dicha segunda etapa de recepción de paquetes lleva a cabo la operación de recepción de la segunda parte de descodificación después de la parte de descodificación del segundo método de comunicación del paquete recibido, en base a la información relacionada con la longitud del paquete y la tasa de transmisión descritas en la parte de descodificación del segundo método de comunicación.
- 35 40. El método de comunicación inalámbrica según la reivindicación 38, en el que dicha segunda etapa de recepción de paquetes intenta llevar a cabo la operación de recepción de una segunda parte de descodificación en base a la información relacionada con una longitud del paquete y una tasa de transmisión descritas en la parte de descodificación del segundo método de comunicación del paquete recibido, y cuando dicha unidad de control no puede descodificar la segunda parte de descodificación, dicha unidad de control contiene la transmisión de un paquete durante un periodo de tiempo predeterminado tomando una diferencia entre un periodo de tiempo obtenido a partir de la longitud del paquete y la tasa de transmisión simuladas descritas en la primera parte de descodificación, y un periodo de tiempo obtenido a partir de la longitud del paquete y la tasa de transmisión descritas en la parte de descodificación del segundo método de comunicación.
- 40 41. El método de comunicación inalámbrica según la reivindicación 36, en el que otra estación intenta descodificar la parte de descodificación del segundo método de comunicación con el método de comunicación que dicha estación no puede descodificar, y lleva a cabo la operación de recepción con el modo de comunicación obtenido en dicha segunda etapa de recepción de paquetes cuando dicha estación puede descodificar con el método de comunicación.
- 45 42. El método de comunicación inalámbrica según una de las reivindicaciones 29 a 32, en el que dicho segundo método de comunicación incluye una serie de modos de comunicación; y dicha etapa de generación de paquetes representa el modo de comunicación con una combinación de una longitud del paquete y una tasa de transmisión que indica el mismo periodo de parada de la comunicación.
- 50

FIG. 1

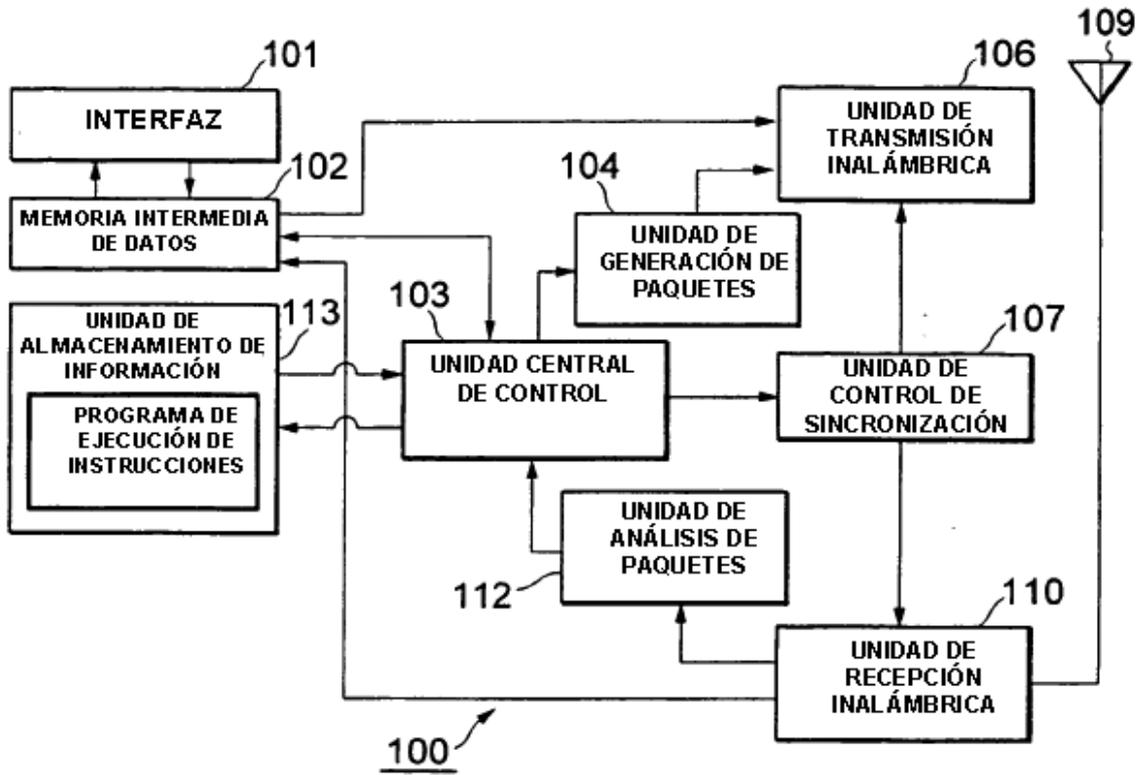


FIG. 2

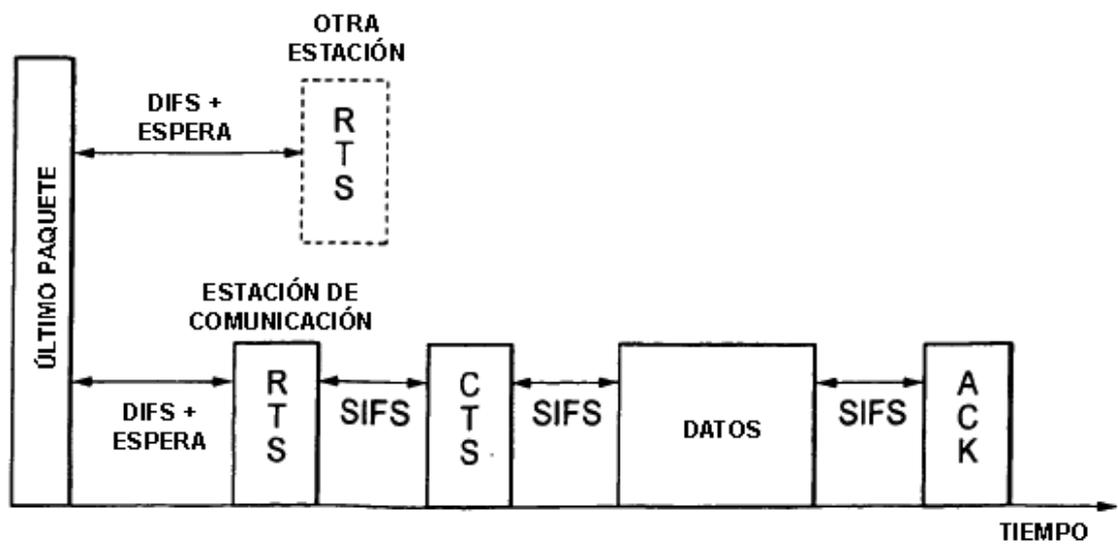


FIG. 3

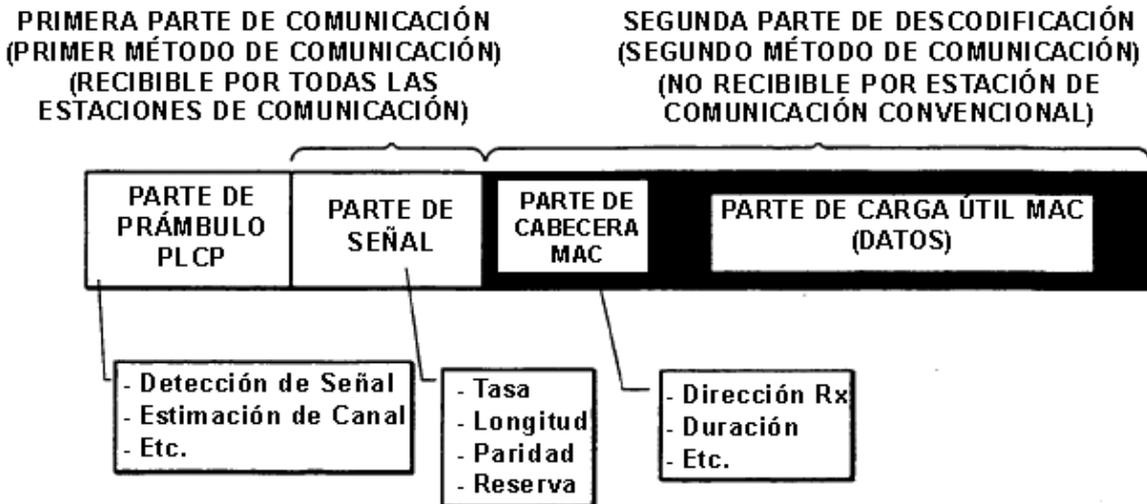


FIG. 4

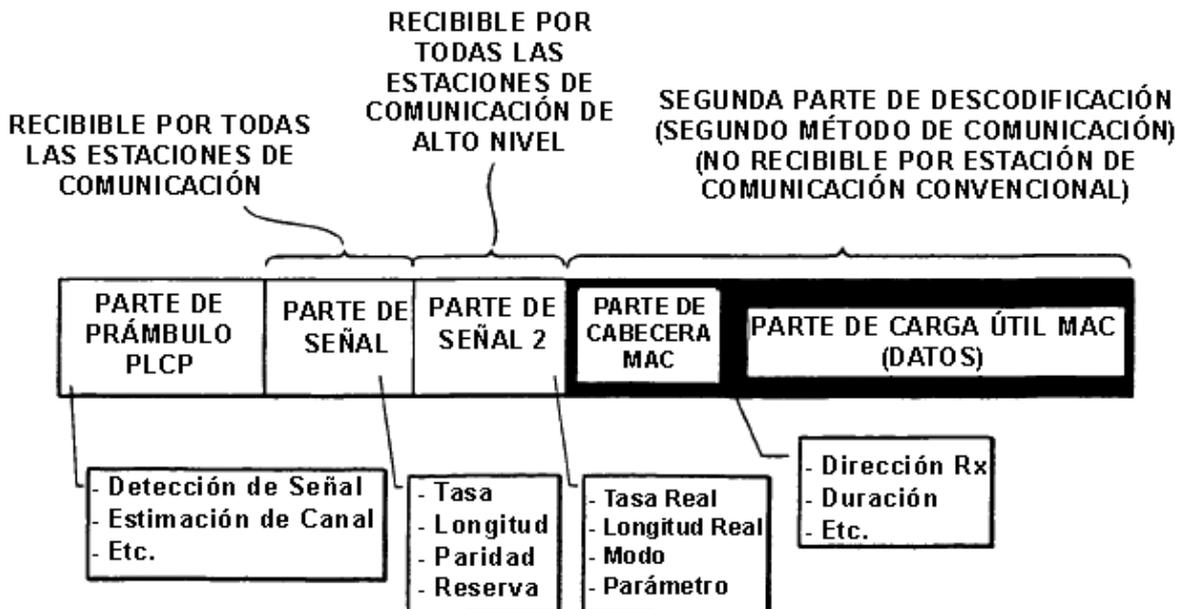


FIG. 5

TASA	1 BIT	2 BIT	3 BIT	4 BIT
6	1	1	0	1
9	1	1	1	1
12	0	1	0	1
18	0	1	1	1
24	1	0	0	1
36	1	0	1	1
48	0	0	0	1
54	0	0	1	1

FIG. 6

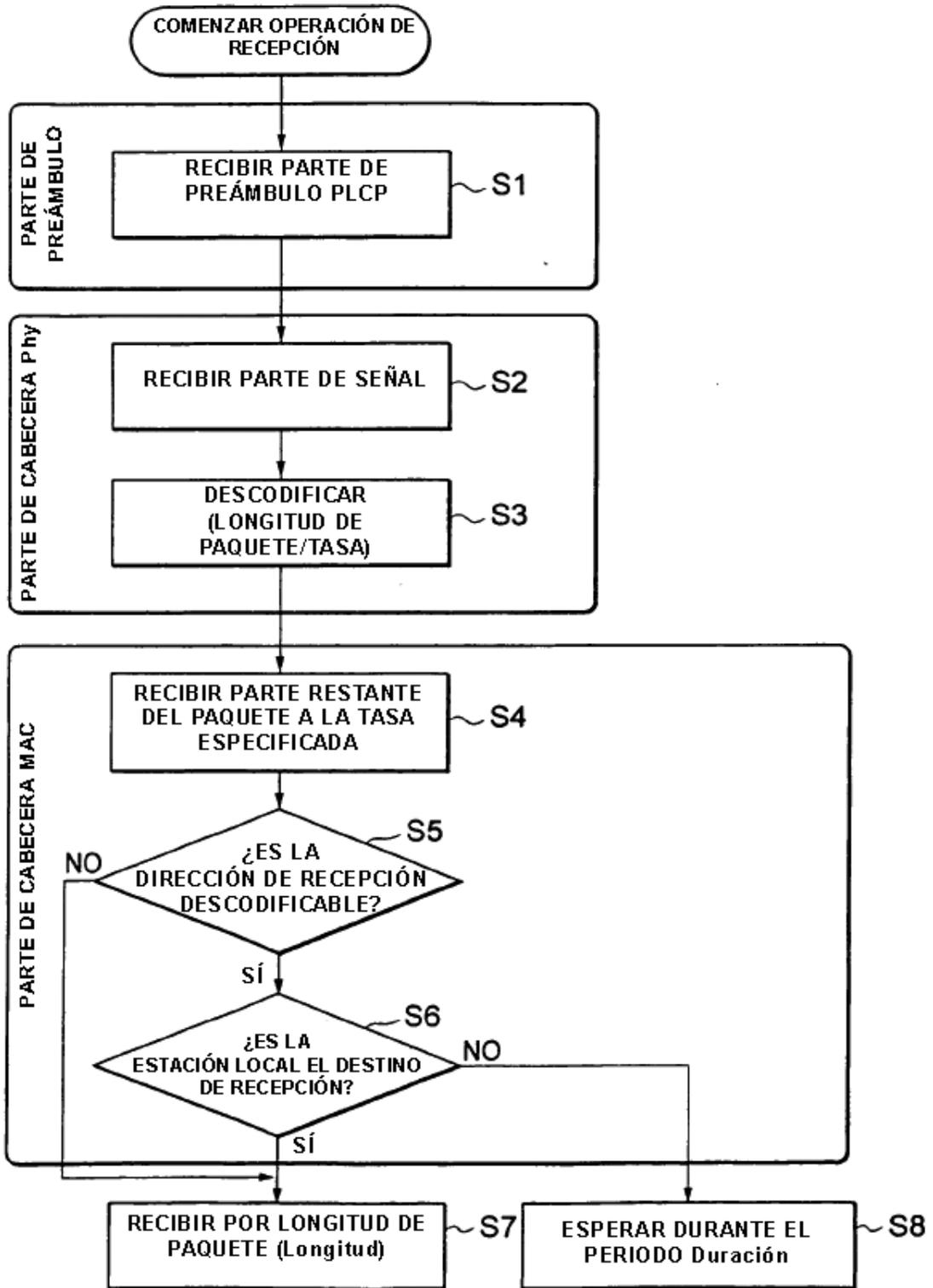


FIG. 7

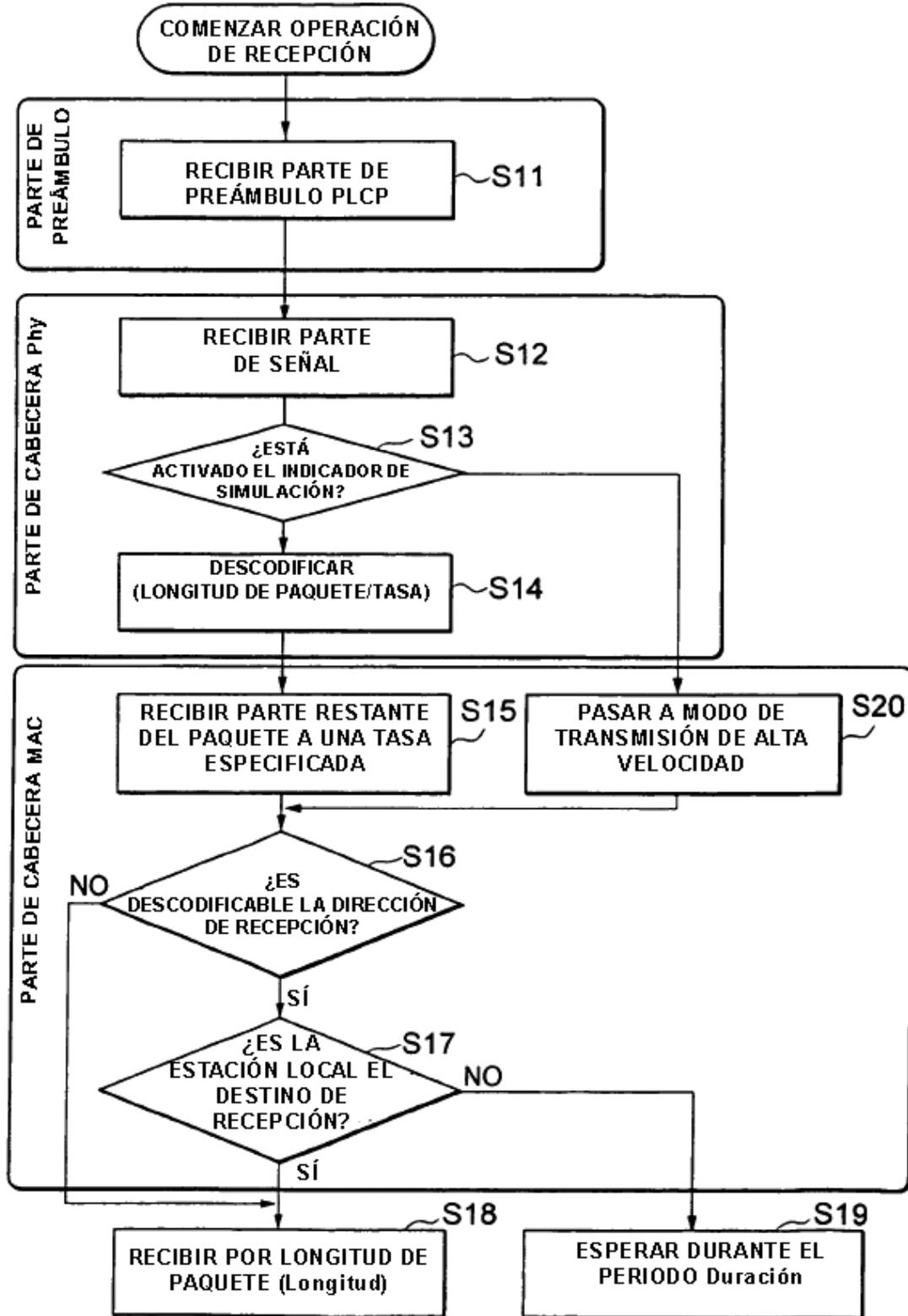
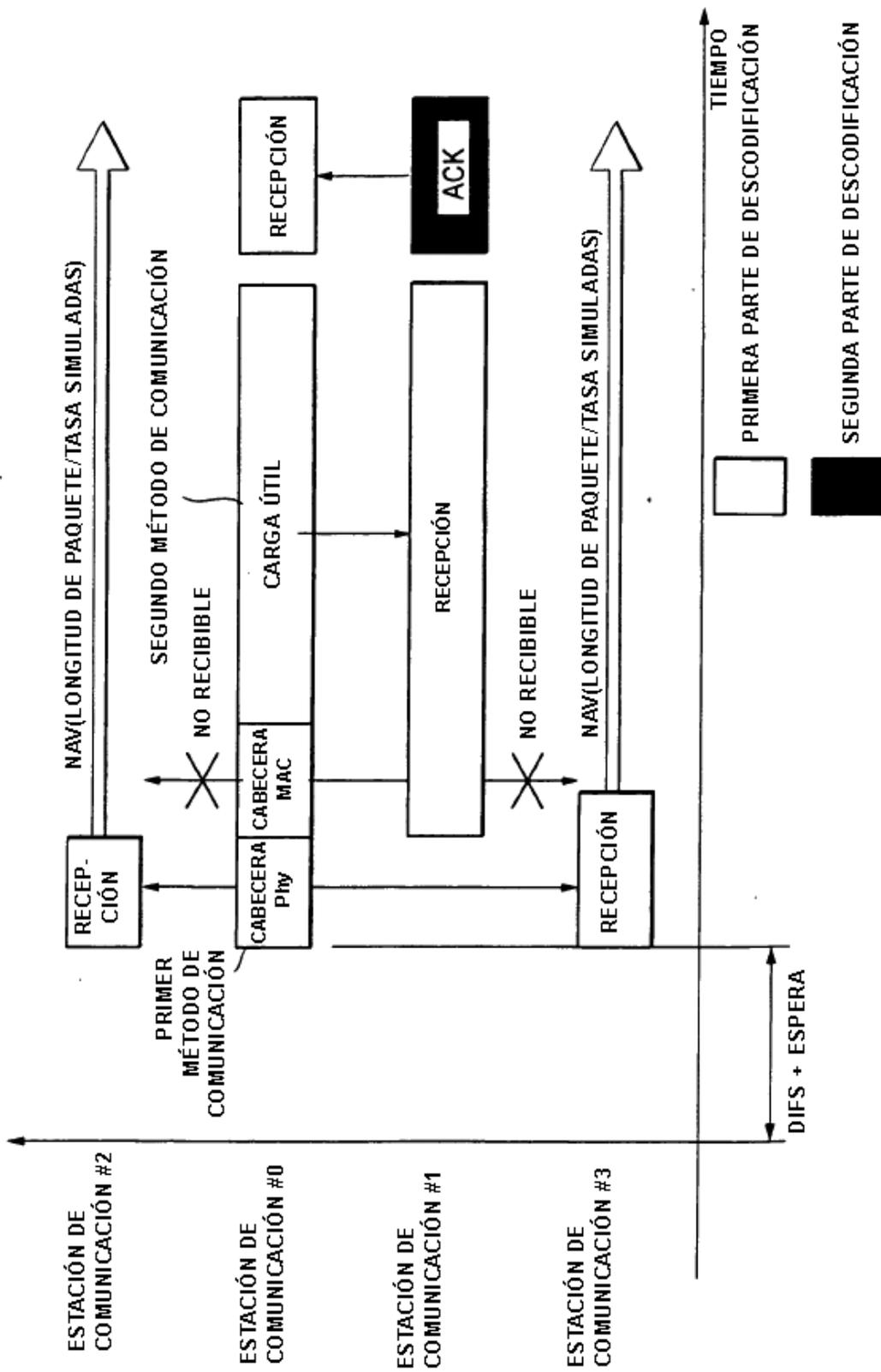


FIG. 8



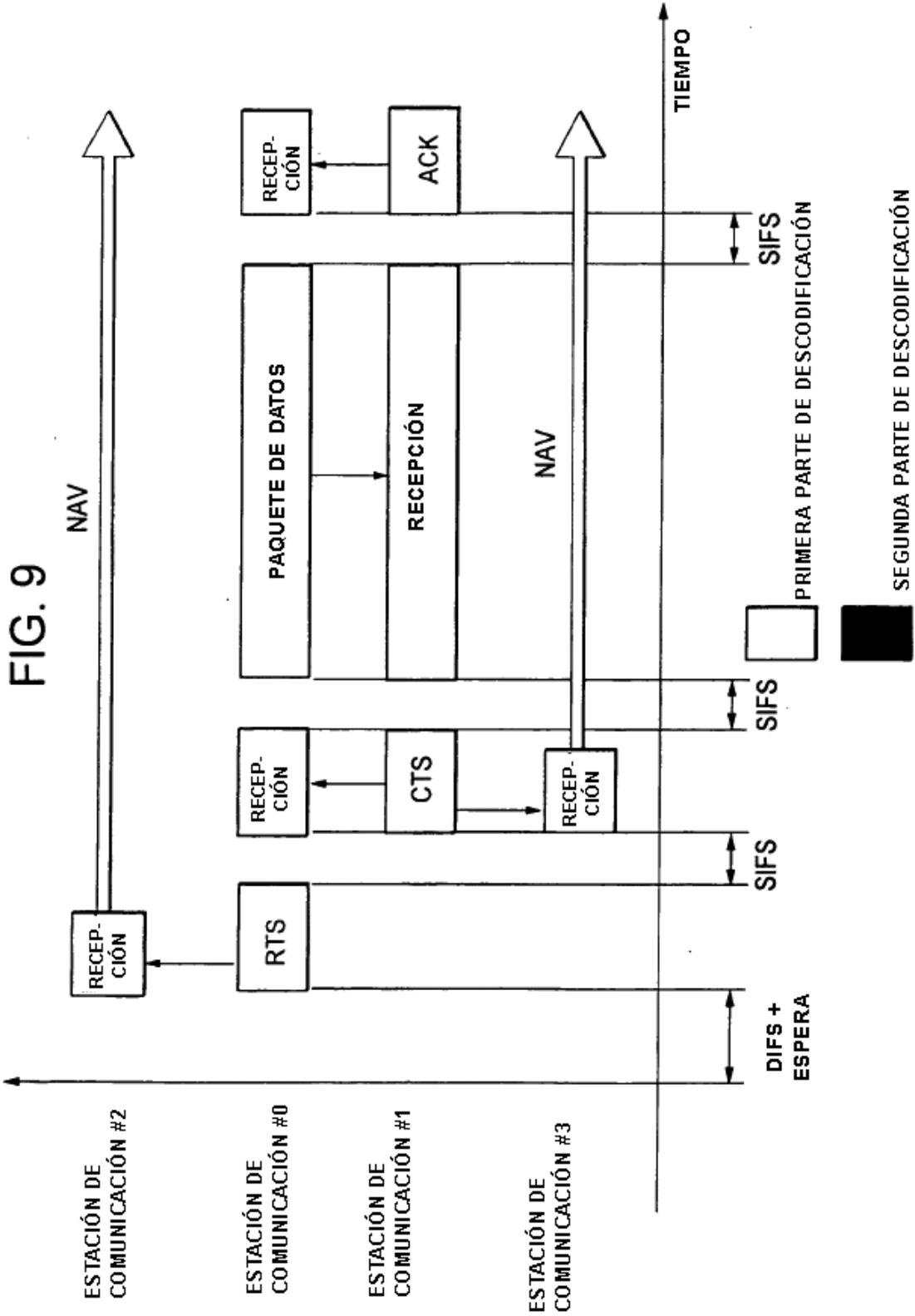


FIG. 10

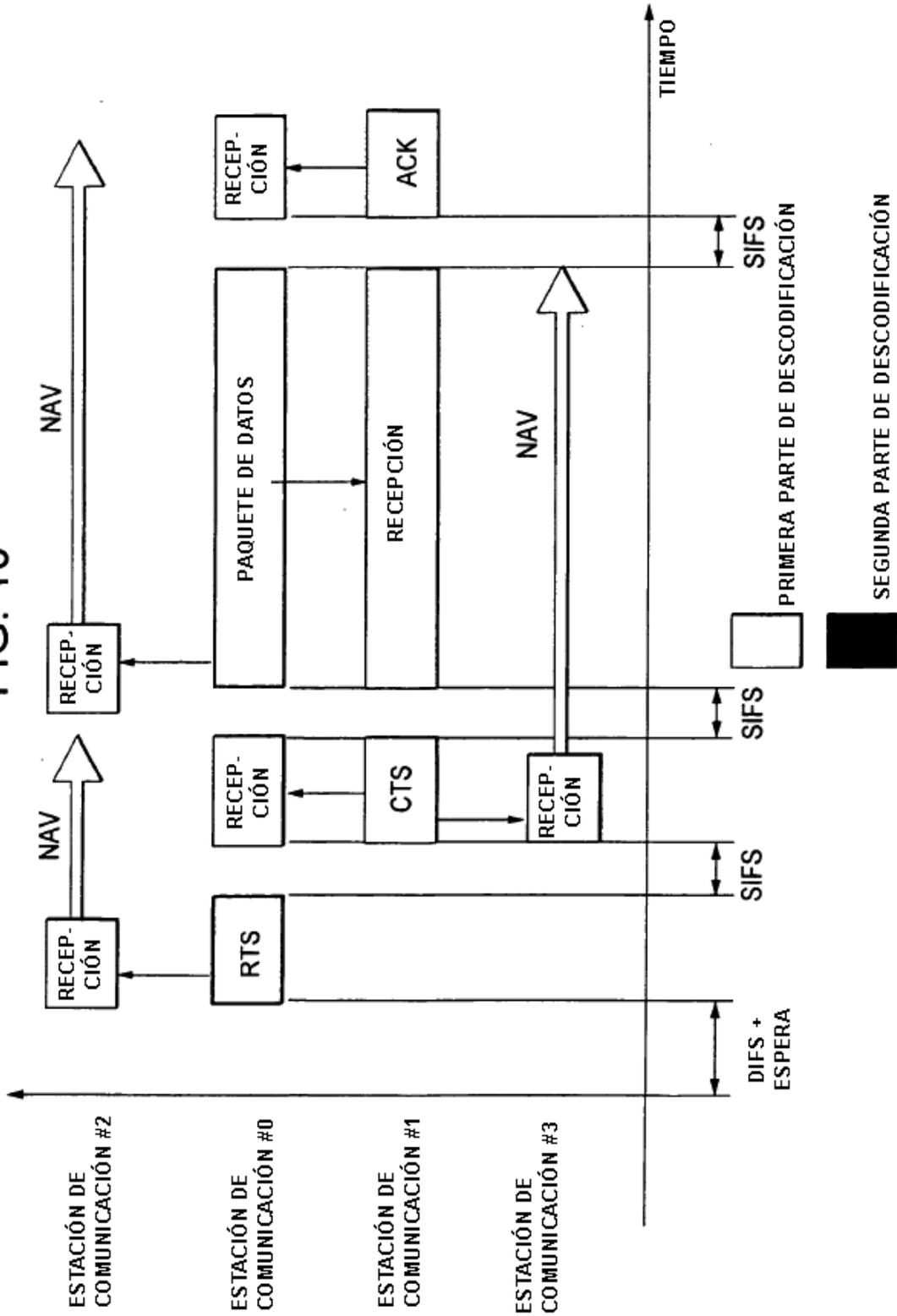


FIG. 11

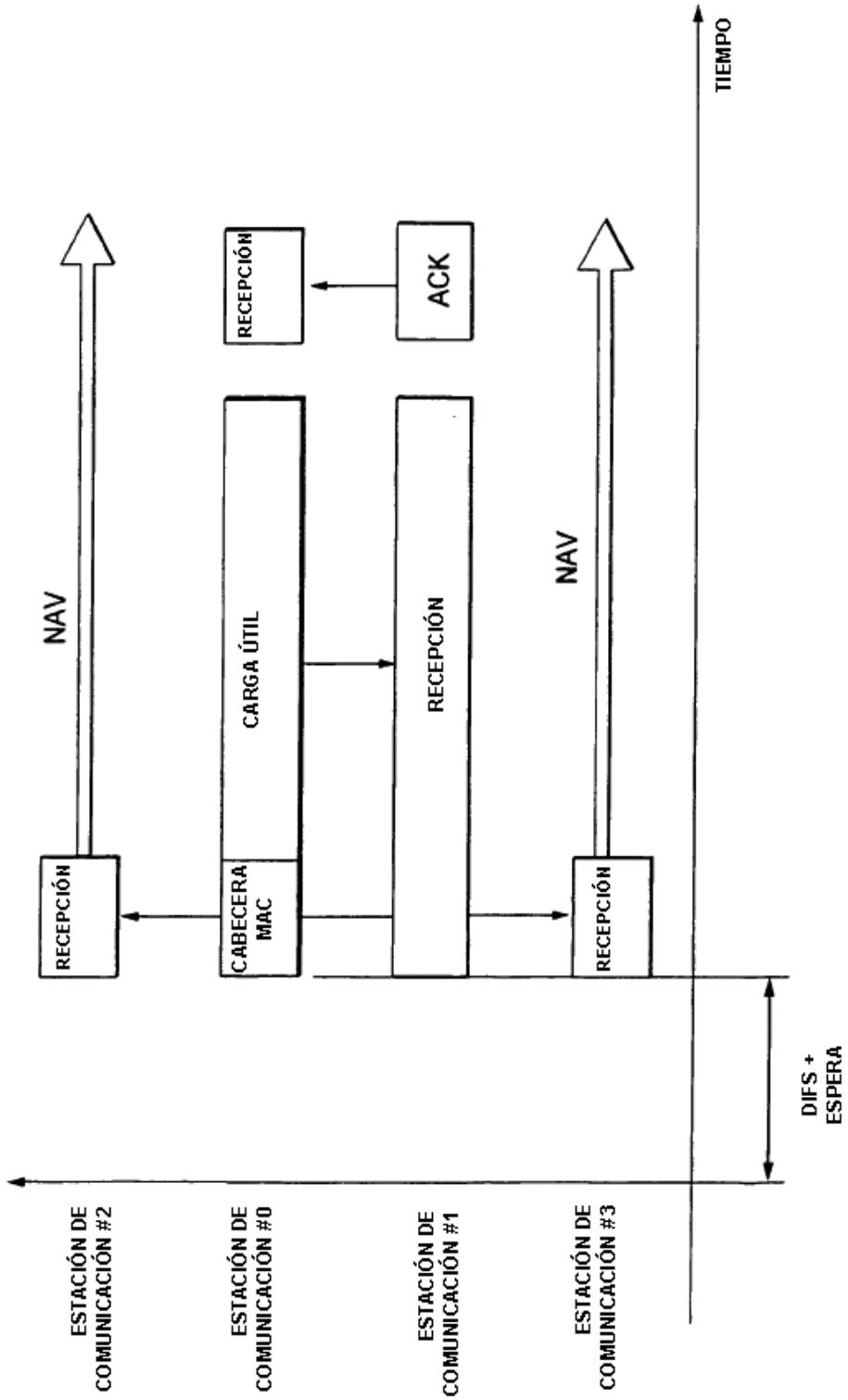


FIG. 12

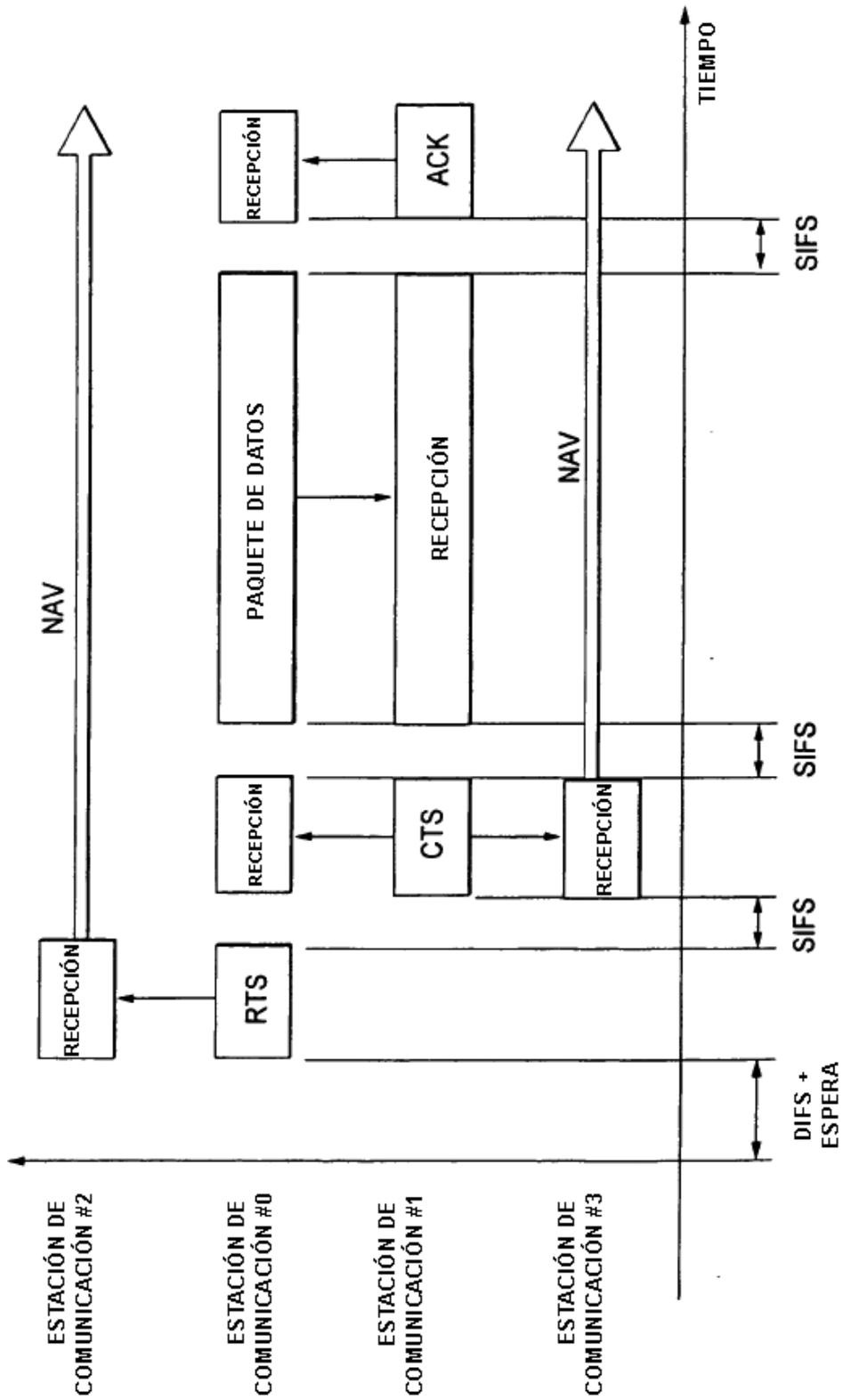


FIG. 13

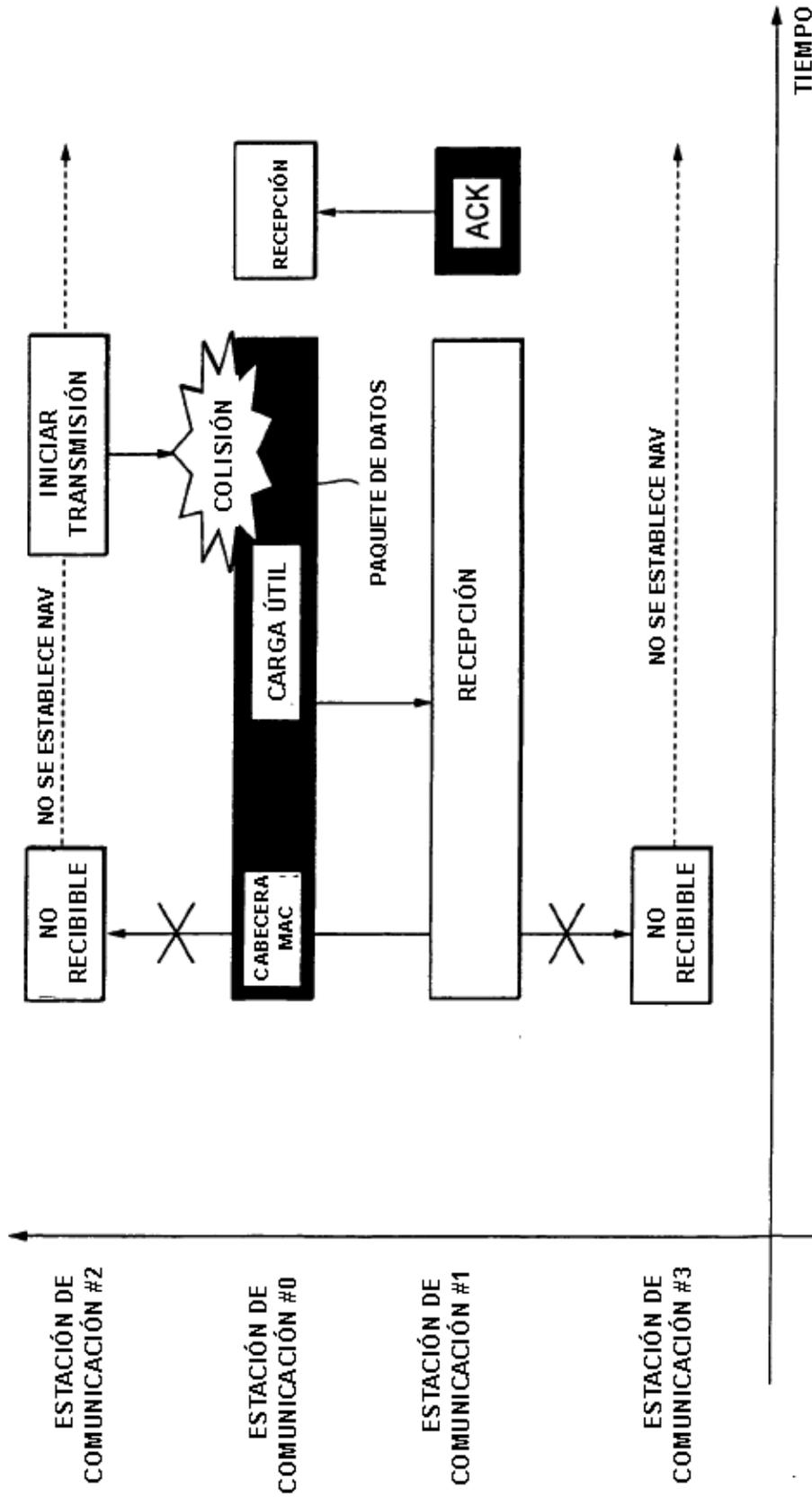


FIG. 14

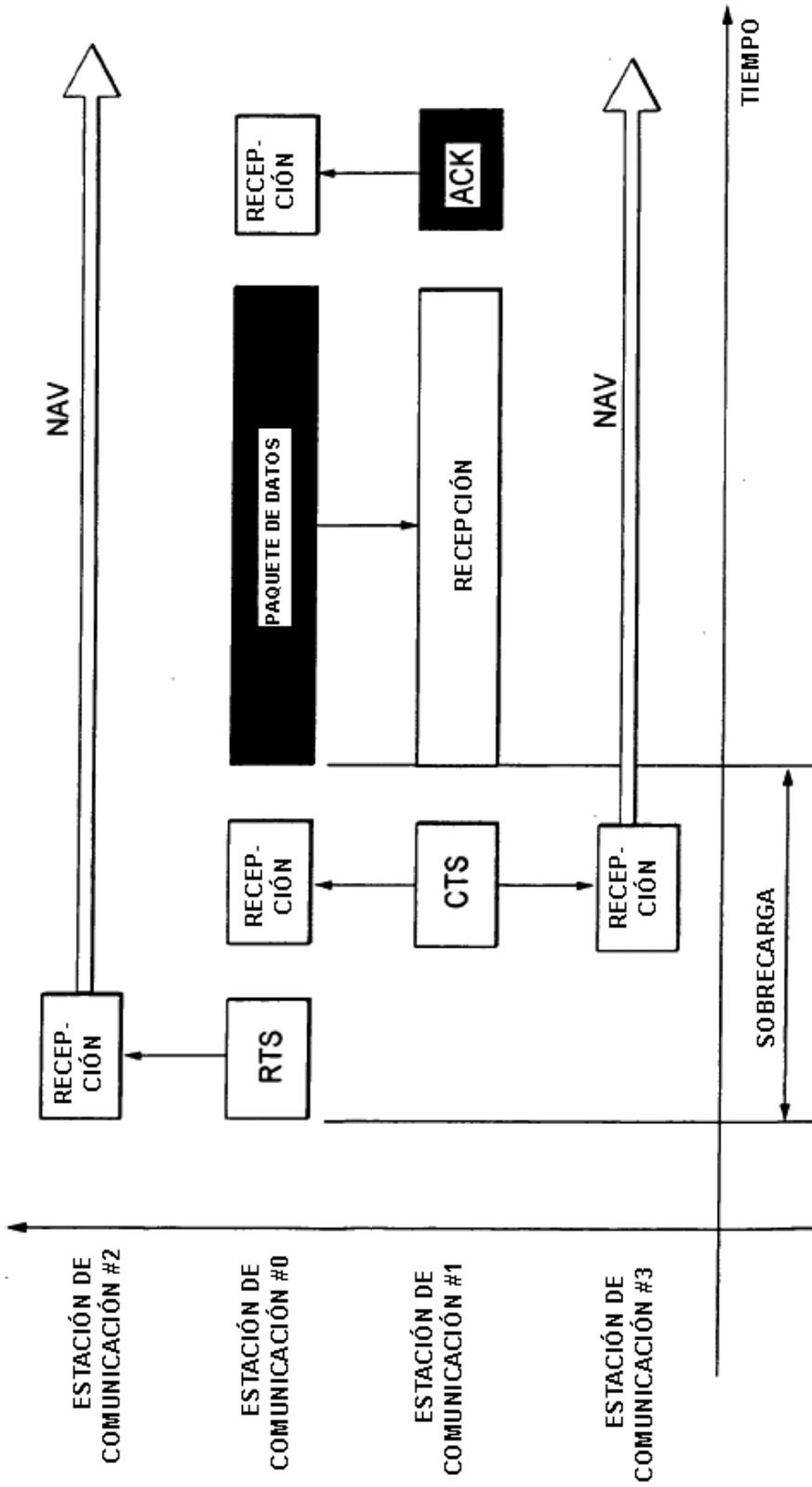


FIG. 15

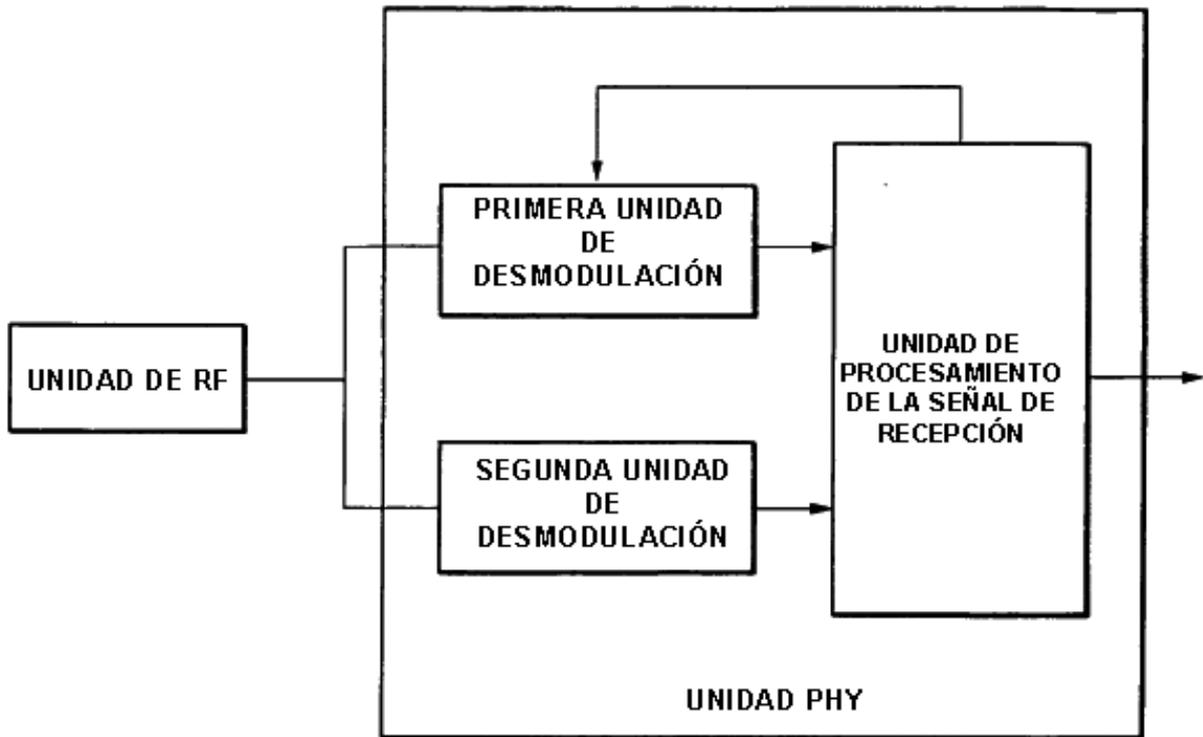


FIG. 16

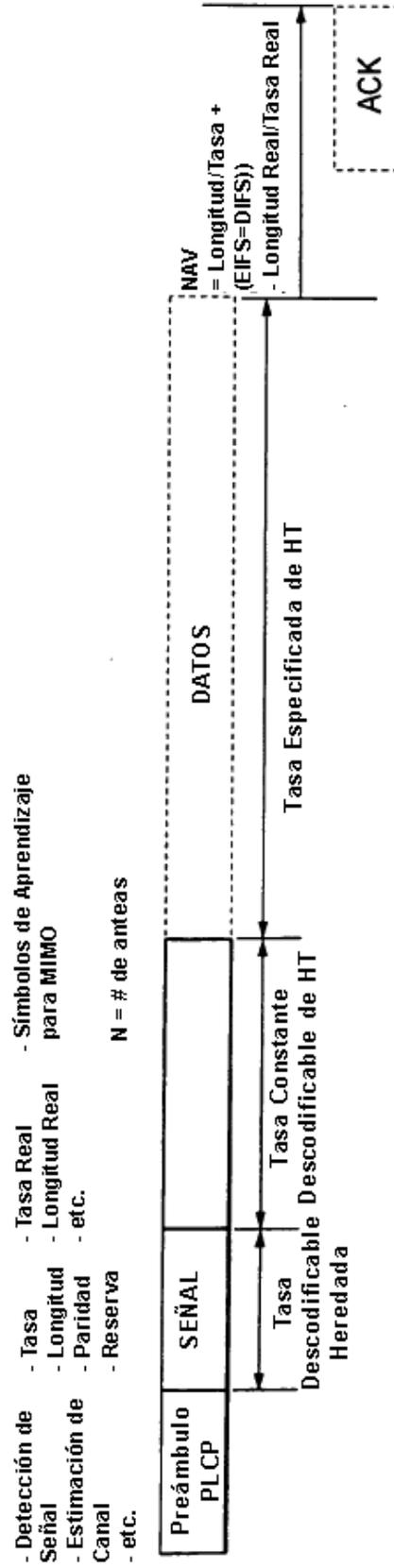


FIG. 17

