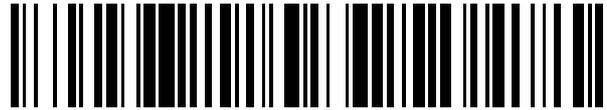


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 493 694**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/12** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2004 E 10171896 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014 EP 2242319**

54 Título: **Configuración de paquete que permite la coexistencia de estaciones en una red de área local inalámbrica multi-estándar**

30 Prioridad:

**08.01.2004 JP 2004003530**  
**02.07.2004 JP 2004196837**  
**04.08.2004 US 910646**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.09.2014**

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (100.0%)**  
**7-35, Kitashinagawa 6-chome, Shinagawa-ku**  
**Tokyo 141-0001, JP**

72 Inventor/es:

**MORIOKA, YUICHI;**  
**SAKODA, KAZUYUKI;**  
**KURODA, SHINICHI y**  
**SAWAI, RYO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 493 694 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 paquete que permite la coexistencia de estaciones en una red de área local inalámbrica multi-estándar

5 Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica, un método de comunicación inalámbrica y un programa informático para realizar la comunicación mutua entre una pluralidad de estaciones inalámbricas tales como una red de área local inalámbrica (LAN). En particular, la presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica, un método de comunicación inalámbrica y un programa informático en el que cada estación de comunicación realiza un acceso aleatorio sobre la base de la detección de portadora en conformidad con el acceso múltiple por detección de portadora (CSMA) con un dispositivo para evitar colisiones.

15 Más concretamente, la presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica, un método de comunicación inalámbrica y un programa informático para realizar el acceso aleatorio en un entorno de comunicaciones en donde se intermezclan una pluralidad de modos de comunicación que tienen cada uno una tasa de transmisión distinta entre sí. En particular, la presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica, un método de comunicación inalámbrica y un programa informático para realizar el acceso aleatorio con una más pequeña sobrecarga bajo un entorno de comunicaciones, en donde se intermezclan una pluralidad de modos de comunicación que tienen cada uno de ellos una tasa de transmisión diferente entre sí.

25 Antecedentes de la técnica anterior

30 Estableciendo una red LAN conectando una pluralidad de ordenadores entre sí, se puede conseguir la utilización compartida de información tal como un fichero y datos y la utilización compartida de equipos periféricos tales como una impresora y además, puede realizarse el intercambio de información tal como la transferencia de correo electrónico, datos, contenidos y elementos similares.

35 De forma convencional, se ha utilizado, en general, una conexión de red LAN cableada utilizando una fibra óptica, un cable coaxial o un cable de pares trenzados. En este caso, se necesita una obra de construcción de línea y es difícil establecer una red con facilidad. Además, la instalación de un cable siempre tiene inconveniencias operativas. Además, después de establecer una red LAN, puesto el margen de desplazamiento de un aparato está limitado por la longitud de un cable, la red LAN cableada resulta inconveniente.

40 En consecuencia, una red LAN inalámbrica se considera un sistema para liberar a un usuario del cableado de red LAN del sistema cableado. Puesto que casi todos los cables de la instalación cableada se pueden omitir en un espacio de trabajo tal como una oficina en caso de la red LAN inalámbrica, se pueden desplazar, con relativa facilidad, los terminales de comunicaciones tales como ordenadores personales (PCs).

45 En los últimos años, a medida que el sistema de red LAN inalámbrica se hizo de más alta velocidad y más bajo coste, aumentó notablemente la demanda de la red LAN inalámbrica. En particular, más recientemente, para realizar la comunicación de información entre una pluralidad de aparatos electrónicos existentes en torno a una persona estableciendo una red inalámbrica a pequeña escala entre ellas, se ha examinado la posibilidad de introducción de una red de área personal (PAN). A modo de ejemplo, diferentes sistemas de comunicaciones inalámbricas, utilizando bandas de frecuencia tales como una banda de 2.4 GHz y una banda de 5 GHz, para las que no se requiere licencia por las autoridades competentes, se han definido para su uso en este ámbito.

50 Como estándares normales con respecto a la red inalámbrica, pueden citarse la red de área local inalámbrica de alto rendimiento (HIPERLAN)/2 del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11 (véase, a modo de ejemplo, el documento no de patente 1), (a modo de otro ejemplo, puede citarse el documento no de patente 2 o el documento no de patente 3), IEEE 802.15.3, comunicación Bluetooth y similares. La norma IEEE 802.11 incluye varios sistemas de comunicaciones inalámbricas tales como un estándar IEEE 802.11a y un estándar IEEE 802.11b en conformidad con las diferencias de un sistema de comunicación inalámbrica, una banda de frecuencias a utilizarse y dispositivos similares.

60 Un método para proporcionar un aparato para desempeñar la función de una estación de control denominado como un "punto de acceso" o un "coordinador" en una zona para formar una red bajo el control generalizado por la estación de control para constituir una red de área local por medio de una técnica inalámbrica se suele utilizar a este respecto.

65 Una red inalámbrica contiene un punto de acceso que adopta ampliamente un método de control de acceso basado en una reserva de banda, en donde cuando un determinado aparato de comunicación realiza una transmisión de información, el aparato de comunicación reserva primero una banda necesaria para la transmisión de información en

un punto de acceso para utilizar una ruta de transmisión con el fin de no generar ninguna colisión con la transmisión de información de otro aparato de comunicación. Es decir, la red inalámbrica realiza una comunicación inalámbrica sincronizada en donde cada aparato de comunicación, en la red inalámbrica, está sincronizado entre sí localizando el punto de acceso.

Sin embargo, existe un problema en el sentido de que la capacidad de utilización de una ruta de transmisión se reduce a la mitad cuando se realiza una comunicación asíncrona entre el aparato de comunicación en un lado de transmisión y en un lado de recepción en un sistema de comunicación inalámbrica con la localización de un punto de acceso habida cuenta que la comunicación inalámbrica, a través del punto de acceso, es ciertamente necesaria.

Por otro lado, como otro método para constituir una red inalámbrica, se ha diseñado una "comunicación *ad-hoc*" en donde los terminales realizan directamente las comunicaciones inalámbricas entre sí de forma asíncrona. En particular, en una red inalámbrica a pequeña escala, constituida por relativamente pocos clientes ubicados de una forma próxima entre sí, la comunicación *ad hoc* mediante la que los terminales arbitrarios pueden realizar directamente comunicaciones inalámbricas síncronas entre sí, sin necesidad de utilizar un punto de acceso específico, se considera como una solución adecuada.

Puesto que no existe ninguna estación de control central en un sistema de comunicación inalámbrica del tipo *ad hoc* el sistema es adecuado para constituir, a modo de ejemplo, una red residencial constituida por aparatos electrodomésticos. Una red *ad hoc* tiene las características siguientes. Es decir, aún cuando un terminal esté en condición de fallo operativo o su suministro de energía esté desactivado, se puede cambiar automáticamente un enrutamiento y en consecuencia, la red resulta difícil de sufrir una ruptura. Además, se pueden transmitir datos a una distancia relativamente larga mientras se mantiene una tasa de transmisión de datos a alta velocidad haciendo que un paquete realice un salto operativo en una pluralidad de veces entre estaciones móviles. Numerosos desarrollos, a modo de ejemplo, con respecto al sistema *ad hoc* son conocidos, (véase, a modo de ejemplo, el documento no de patente 4).

A título de ejemplo, en un sistema de red LAN inalámbrica de serie IEEE 802.11, un modo *ad hoc* en el que funcionen terminales en una forma distribuida autónoma, en una disposición entre homólogos, sin localizar ninguna estación de control está en preparación.

En consecuencia, es necesario evitar la contención cuando una pluralidad de usuarios tiene acceso al mismo canal. Como un procedimiento de comunicación típico para evitar la contención, se conoce el acceso múltiple por detección de portadora con la evitación de colisiones (CSMA). El CSMA indica un método de conexión para realizar un múltiple acceso sobre la base de la detección de portadora. Puesto que resulta difícil recibir una señal que un terminal propiamente dicho haya realizado en su transmisión de información en una comunicación inalámbrica, un terminal inicia su transmisión de información propia después de confirmar la no existencia de transmisiones de información del otro aparato de comunicación no por un método de CSMA/detección de colisiones (CD), sino por un método de CSMA/evitación de colisiones (CA) para evitar cualquier colisión.

Un método de comunicación basado en el sistema de CSMA/CA se describe haciendo referencia a la Figura 11. En la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en el dibujo, se supone que existen cuatro estaciones de comunicación nº 0 a nº 3 bajo un determinado entorno de comunicación.

Cada estación de comunicación que tenga datos de transmisión supervisa un estado de medio de soporte para un espacio entre tramas predeterminado o una función de coordinación distribuida (DCF) en un espacio entre tramas (DIFS) desde la última detección de un paquete. Cuando se suprime cualquier medio de soporte, esto es, cuando no existe ninguna señal de transmisión, la estación de comunicación realiza un retroceso aleatorio. Además, cuando no existe ninguna señal de transmisión tampoco en este periodo, un derecho de transmisión se proporciona a la estación de comunicación.

En el ejemplo ilustrado, después de supervisar el estado del medio de soporte para un espacio entre tramas DIFS, la estación de comunicación nº 0, que ha sido un retroceso aleatorio establecido para ser más corta que la correspondiente a otras estaciones periféricas, adquiere el derecho de transmisión para ser capaz de iniciar una transmisión de datos a la estación de comunicación nº 1.

En la transmisión de datos, la estación de comunicación nº 0, o la fuente de transmisión, memoriza la información para un vector de asignación de red (vector NAV) y describe un periodo de tiempo hasta la terminación de la transacción de una comunicación de datos en un campo de duración de la cabecera de una trama MAC (cabecera MAC).

La estación de comunicación nº 1, o el destino de transmisión de la trama de datos, realizan una operación de recepción de los datos dirigidos a la estación local durante el periodo de la duración que se describe en la cabecera MAC. Cuando se ha concluido la recepción de datos, la estación de comunicación nº 1 reenvía un paquete de confirmación ACK a la estación de comunicación nº 0 o a la fuente de transmisión de datos.

Además, las estaciones de comunicación nº 2 y nº 3, que han recibido la trama de datos, y que no son los destinos de la transmisión de datos, decodifican la descripción en el campo Duración de la cabecera de MAC y reconocen el estado en el que el medio de soporte está ocupado sin supervisar dicho medio hasta que termine la transacción para interrumpir la transmisión. El trabajo se requiere para el caso de que las estaciones periféricas “generen un vector NAV o elemento similar. El vector NAV es efectivo durante el periodo indicado en el campo Duración. A modo de ejemplo, la duración hasta que la estación de comunicación nº 1, o el destino de recepción, hagan retornar el paquete ACK, se especifica como la Duración.

De tal modo, en conformidad con el sistema de CSMA/CA, se evita la contención mientras una estación de comunicación única adquiere un derecho de transmisión y mientras las estaciones periféricas interrumpen sus operaciones de transmisión de datos durante el periodo de la operación de comunicación de datos y de este modo, pueden evitarse las colisiones.

En consecuencia, se conoce que un problema de terminal oculto se genera en una red LAN inalámbrica en un entorno *ad hoc*. El terminal oculto indica una estación de comunicación que es una estación de comunicación en un lado de una parte de comunicación que puede oír, pero una estación de comunicación, en el otro lado de la parte de comunicación no puede oír en caso de realizar una comunicación entre determinadas estaciones de comunicaciones específicas. Puesto que no se pueden realizar negociaciones entre terminales ocultos, existe la posibilidad de que las operaciones de transmisión entren en colisión entre sí solamente mediante el sistema CSMA/CA antes citado.

Un sistema CSMA/CA en conformidad con un procedimiento de RTS/CTS se como una metodología para resolver el problema de los terminales ocultos. También en la norma IEEE 802.11 se adopta esta metodología.

En un sistema RTS/CTS una estación de comunicación de fuente de transmisión transmite una demanda de envío (RTS) de paquetes de transmisión e inicia una transmisión de datos en respuesta a la recepción de una nota de confirmación de listo para enviar (CTS) procedente de una estación de comunicación de destino de transmisión. A continuación, cuando terminal oculto recibe al menos una de la demanda RTS y de la demanda CTS, el terminal oculto establece una duración de parada de transmisión de la estación local para la duración en la que se espera que se realice la transmisión de datos basada en el procedimiento de RTS/CTS y de este modo, se pueden evitar las colisiones. El terminal oculto para una estación de transmisión, recibe la demanda CTS para establecer una duración de parada de transmisión para evitar la colisión con un paquete de datos. El terminal oculto, para una estación de recepción, recibe la demanda RTS para interrumpir la duración de la transmisión para evitar la colisión con el mensaje de confirmación ACK.

La Figura 12 ilustra, a modo de ejemplo, una operación del procedimiento de RTS/CTS. A este propósito, se supone que existen cuatro estaciones de comunicación nº 0 a nº 3 en el entorno de comunicación del entorno de comunicación inalámbrica. Las estaciones de comunicación nº 0 a nº 3 se supone que están en el estado operativo siguiente. Es decir, la estación de comunicación nº 2 puede comunicarse con la estación de comunicación adyacente nº 0. La estación de comunicación nº 0 puede comunicarse con las estaciones de comunicación adyacentes nº 1 y nº 2. La estación de comunicación nº 1 puede comunicarse con la estaciones de comunicación adyacentes nº 0 y nº 3. La estación de comunicación nº 3 puede comunicarse con la estación de comunicación adyacente nº 1. Sin embargo, la estación de comunicación nº 2 es un terminal oculto para la estación de comunicación nº 1 y la estación de comunicación nº 3 es un terminal oculto para la estación de comunicación nº 0.

Cada estación de comunicación que tiene datos de transmisión supervisa un estado del soporte para un espacio entre tramas predeterminado DIFS (espacio entre tramas DCF) hasta que la estación de comunicación haya detectado un último paquete. Cuando el medio de soporte está libre, esto es, cuando no existen señales de transmisión, durante este periodo de tiempo, la estación de comunicación realiza una operación de retroceso aleatorio. Además, cuando no existen señales de transmisión tampoco durante este periodo de tiempo, a la estación de comunicación se le otorga un derecho de transmisión.

En la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en el dibujo, la estación de comunicación nº 0, que ha establecido el retroceso más corto que el de las demás estaciones periféricas después de la supervisión del estado del medio para el espacio entre tramas DIFS puede adquirir el derecho de transmisión para iniciar la transmisión de datos a la estación de comunicación nº 1.

Es decir, la estación de comunicación nº 0, que transmite datos, transmite un paquete de demanda de transmisión (RTS) a la estación de comunicación nº 1. Por otro lado, la estación de comunicación nº 1, que es el destino de recepción, reenvía una nota de confirmación (CTS) a la estación de comunicación nº 0 después de un espacio entre tramas más corto denominado IFS corto (SIFS). A continuación, la estación de comunicación nº 0 responde a la recepción del paquete de CTS para iniciar la transmisión de un paquete de datos después del espacio entre tramas SIFS. Además, cuando la estación de comunicación nº 1 completa la recepción del paquete de datos, la estación de comunicación nº 1 reenvía un paquete de confirmación ACK con un espacio entre tramas SIFS establecido entre ellos. Puesto que el espacio entre tramas SIFS es más corto que el espacio entre tramas DIFS, la estación de comunicación nº 1 puede transmitir el paquete de CTS antes que las otras estaciones, con lo que adquiere el derecho de transmisión después de la espera para DIFS + retroceso aleatorio en conformidad con un procedimiento

de CMSA/CA.

En este momento, la estación de comunicación nº 2 y la estación de comunicación nº 3, ambas situadas en posiciones en donde pueden ser terminales ocultos desde la estación de comunicación nº 0 y desde la estación de comunicación nº 1, realiza el control para detectar el uso de una ruta de transmisión mediante la recepción de RTS o de CTS y para realizar cualquier transmisión hasta que finalice la comunicación.

Para establecerlo más concretamente, la estación de comunicación nº 2 detecta el inicio de la transmisión de datos de la estación de comunicación nº 1 como la fuente de transmisión sobre la base de un paquete de RTS y decodifica el campo Duración descrito en la cabecera de MAC del paquete RTS y reconoce, además, que la ruta de transmisión ha sido ya utilizada después de que se concluya la duración hasta la transmisión sucesiva del paquete de datos (la duración hasta el final de ACK). En consecuencia, la estación de comunicación nº 2 puede realizar un vector NAV.

Además, la estación de comunicación nº 3 detecta el inicio de la transmisión de datos de la estación de comunicación nº 1 como el destino de recepción sobre la base del paquete de CTS y decodifica el campo Duración descrito en la cabecera de MAC del paquete CTS y reconoce, además, que la ruta de transmisión ha sido ya utilizada después de ella durante el periodo hasta que se complete la transmisión del paquete de datos sucesivo (la duración hasta que haya finalizado ACK). En consecuencia la estación de comunicación nº 3 puede establecer un vector NAV.

De tal modo, cuando terminal oculto recibe al menos una RTS y CTS, el terminal oculto establece la duración de la parada de transmisión de la estación local para la duración prevista para realizar la transmisión de datos basada en el procedimiento de RTS/CTS. En consecuencia, pueden evitarse las colisiones.

En este momento, la normalización de la IEEE 802.11g para soporte de una tasa de comunicación de más alta velocidad como una norma de nivel más alto de la IEEE 802.11b que es una especificación de red LAN inalámbrica que utiliza la banda de 2.4 GHz ha sido anticipada. Una estación de comunicación, en conformidad con la norma IEEE 802.11g, (en adelante referida también como simplemente "estación de comunicación de alto nivel") puede funcionar también en conformidad con la norma IEEE 802.11b y puede transmitir un paquete de datos también a una tasa de transmisión de alta velocidad en donde una estación de comunicación convencional, en conformidad con la norma inserción/extracción IEEE 802.11b (en lo sucesivo, también referida como simplemente una "estación convencional") no puede realizar ninguna recepción.

Por lo tanto, se plantea un problema en relación con la coexistencia de diferentes sistemas de comunicación o un problema de la coexistencia de la norma IEEE 802.11g y la norma IEEE 802.11b, que utilizan ambas la misma banda. Es decir, puesto que la estación convencional no puede recibir un paquete de datos a transmitirse a una tasa de alta velocidad, la estación convencional no puede decodificar la Duración descrita en la cabecera de MAC y no puede realizar un vector NAV adecuadamente. En consecuencia, la estación convencional no puede evitar las colisiones.

En una realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 11, la estación de comunicación nº 0 y la estación de comunicación nº 1, siendo ambas partes de la comunicación, pueden intercambiar un paquete de datos a una tasa de alta velocidad en conformidad con la norma IEEE 802.11g. Por otro lado, cuando la estación de comunicación nº 2 y la estación de comunicación nº 3 alrededor de la estación de comunicación nº 0 y la estación de comunicación nº 1 son estaciones convencionales que no están conformes con la norma IEEE 802.11g, las estaciones de comunicación nº 2 y nº 3 no pueden decodificar la Duración descrita en la cabecera de MAC como resultado de ser incapaces de recibir el paquete de datos. En consecuencia, existe la posibilidad de que las estaciones de comunicación nº 2 y nº 3 inicien su operación de comunicación incluso en el periodo de la Duración para generar una colisión (véase Figura 13).

Los presentes inventores consideran que el problema de la coexistencia de las normas IEEE 802.11g e IEEE 802.11b se resuelve, preferentemente mediante el establecimiento de la norma IEEE 802.11g que es una norma de más alto nivel, para garantizar la compatibilidad *ad hoc*.

A modo de ejemplo, un método de realización del intercambio de un paquete de RTS/CTS a una tasa de transmisión a la que una estación convencional puede recibir el paquete RTS/CTS antes de que pueda considerarse la transmisión de un paquete de datos en la norma IEEE 802.11g (véase Figura 14). En este caso, las estaciones convencionales periféricas decodifican el campo de duración descrito en la cabecera de MAC del paquete RTS/CTS y reconocen que la ruta de transmisión ha sido ya utilizada para el periodo de duración hasta la conclusión de la transmisión del paquete de datos sucesivo después del que antecede (la duración hasta que finalice ACK). De este modo, las estaciones convencionales periféricas pueden realizar un vector NAV solamente para una duración adecuada. Es decir, las estaciones convencionales no pueden percibir un paquete de datos a transmitirse a una tasa de alta velocidad, pero ello no se convierte en ningún problema para evitar una colisión.

Un procedimiento para asegurar una banda en conformidad con el procedimiento antes citado antes de la

transmisión de un paquete de datos se suele denominar una detección de portadora virtual.

Sin embargo, en dicho procedimiento de asegurar una banda, la transmisión de un paquete de datos no puede realizarse sin realizar el procedimiento de RTS/CTS por supuesto, no solamente en el caso en donde se genera el problema del terminal oculto, sino también en el caso en que no exista el problema del terminal oculto. Es decir, cuanto más rápida se hace la tasa de transmisión, tanto mayor será el problema de una sobrecarga de RTS/CTS. Además, la eficiencia de la comunicación disminuye por el grado del problema.

Documento no de patente 1: Norma Internacional ISO/IEC 8802-11: 1999(E) ANSI/IEEE Std. 802.11, 1999 Edición, parte 11: Control de acceso a medios de red LAN (MAC) y especificaciones de la capa física (PHY).

Documento no de patente 2: ETSI Norma ETSI TS 101 761-1 V.1 3.1: Redes de acceso inalámbricas de banda ancha (BRAN); HIPERLAN tipo 2; Capa de control de enlace de datos (DLC); parte 1; Funciones básicas del transporte de datos.

Documento no de patente 3: ETSI TS 101 761-2 V1. 3.1 Redes de acceso inalámbricas de banda ancha (BRAN); HIPERLAN Tipo 2; capa de control de enlace de datos (DLC); parte 2: Subcapa de control de enlace inalámbrico (RLC).

Documento no de patente 4: C. K. Tho, "Red inalámbrica móvil *ad-hoc*" (Prentice Hall PTR Corp).

El documento WO 03/077457 A1 da a conocer un sistema de comunicación inalámbrica, una estación y un método en conformidad con el preámbulo de las reivindicaciones independientes de la presente invención.

El documento US 2003/0012160 A1 da a conocer un sistema de comunicación inalámbrica y describe la rotación de fase de un segmento de datos.

#### Sumario de la invención

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 donde cada estación de comunicación puede realizar adecuadamente un acceso aleatorio por el sistema CSMA sobre la base de detección de portadora.

Es otro 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 que puede realizar acceso aleatorio en un entorno de comunicaciones en donde se entremezclan una pluralidad de modos de comunicación que presentan, cada uno, una tasa de transmisión diferente entre sí.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un sistema de comunicación inalámbrica superior, un aparato de comunicación inalámbrica, un método de comunicación y un programa informático que puede realizar un acceso aleatorio con una más pequeña sobrecarga en un entorno de comunicaciones en donde se intermezcla en una pluralidad de modos de comunicación que presentan, cada uno de ellos, una diferente tasa de transmisión.

La presente invención fue realizada en consideración de los problemas antes citados. Un primer aspecto de la idea inventiva es un sistema de comunicación inalámbrica en donde una primera estación de comunicación está configurada para funcionar en conformidad con un primer método de comunicación y una segunda estación de comunicación está configurada para funcionar en conformidad con el primer método de comunicación y un segundo método de comunicación y para transmitir una señal por paquetes que comprende una primera parte que es una cabecera de Capa Física, PHY, que incluye información de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión susceptible de recepción en conformidad con dicho primer método de comunicación, siendo dicha información diferente de una longitud y una tasa de transmisión en la que se transmite realmente la señal por paquetes y una segunda parte que incluye una cabecera y una parte de datos susceptible de recepción en conformidad con dicho segundo método de comunicación y una parte de capa física PHY de Alto Rendimiento, HT, entre la primera y la segunda parte, en donde la parte PHY HT está modulada con un punto de señal de una primera posición de punto de señal que está desfasada en un ángulo de 90 grados respecto a un punto de señal de una segunda posición de punto de señal de la primera parte.

En este caso, el "sistema" indica una disposición operativa constituida por una pluralidad de aparatos lógicamente agregados (o módulos funcionales lógicamente agregados que realizan funciones específicas) y no es una cuestión de si cada uno de los aparatos o de los módulos funcionales está en un alojamiento único o no lo está.

Además, el primer método de comunicación corresponde a, a modo de ejemplo, la norma IEEE 802.11b que es una especificación de red LAN inalámbrica que utiliza una banda de 2.4 GHz y el segundo método de comunicación corresponde a la norma IEEE 802.11g que soporta una tasa de comunicación de alta velocidad como una norma de más alto nivel de la IEEE 802.11b.

Bajo dicho entorno de comunicación, existe un problema relativo a la coexistencia de las normas IEEE 802.11g e IEEE 802.11b que utilizan ambas las mismas bandas de frecuencias.

5 A modo de ejemplo, cuando una transmisión y una recepción de un paquete se realiza mediante acceso aleatorio, a modo de ejemplo, la estación local transmite un paquete de datos como una estación de transmisión de datos y espera que las estaciones periféricas interrumpen sus operaciones de comunicación en la duración prevista hasta que se reenvíe un mensaje ACK desde una estación de recepción. Además, cuando se adopta el procedimiento de  
10 RTS/CTS, a modo de ejemplo, la estación local transmite un paquete RTS o un paquete CTS y espera que las estaciones periféricas interrumpen sus operaciones de comunicación durante el periodo de duración previsto hasta que se reenvíe el mensaje ACK. Sin embargo, cuando la segunda estación de comunicación que funciona en conformidad con la norma de más alto nivel realiza una transmisión de paquetes según el segundo método de comunicación, una estación convencional no puede recibir el paquete de datos transmitido a una tasa de alta  
15 velocidad y no puede decodificar una duración descrita en una cabecera de MAC. En tal caso, la estación convencional no puede realizar un vector NAV de forma adecuada y no puede evitar una colisión.

En el sistema de comunicación inalámbrica, según la presente invención, la primera estación de comunicación que recibe la señal por paquetes calcula  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa de transmisión})$  sobre la base de la longitud del paquete suplantado y de la tasa de transmisión de la señal por paquetes obtenida mediante la decodificación de la  
20 primera parte, con el fin de obtener un periodo de tiempo de recepción para el paquete.

A continuación, cuando la segunda estación de comunicación realiza un procedimiento de comunicación en conformidad con el segundo método de comunicación, la segunda estación de comunicación está adaptada para describir la información suplantada de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión para designar una  
25 duración  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa de transmisión})$  con el fin de interrumpir una operación de comunicación de la primera estación de comunicación para el procedimiento de comunicación dentro de la duración.

En tal caso, la primera estación de comunicación no puede recibir la segunda parte de decodificación del paquete, pero puede evitar una colisión calculando la  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa de transmisión})$  sobre la base de la descripción en la primera parte de decodificación para realizar el vector NAV en la duración deseada e  
30 interrumpiendo cualesquiera transmisiones de datos.

Es decir, en el sistema de comunicación inalámbrica según la presente invención, la segunda estación de comunicación que realiza una transmisión de señal por paquetes está adaptada para la suplantación de la información de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión a describirse en la primera parte con el fin de que  
35 la primera estación de comunicación que recibe la señal por paquetes interrumpa su operación de comunicación para la duración hasta que finalice una transmisión de ACK en un procedimiento de comunicación realizado en conformidad con el segundo método de comunicación. De este modo, la segunda estación de comunicación, que funciona de conformidad con el segundo método de comunicación, realiza la así denominada compatibilidad superior para la primera estación de comunicación.

La duración hasta que concluya la transacción de comunicación, indica concretamente la duración hasta que finaliza una transmisión ACK en un procedimiento de comunicación realizado según el segundo método de comunicación. Además, cuando se realiza una transmisión de paquetes en conformidad con un procedimiento de comunicación  
45 para realizar múltiples conexiones con una pluralidad de estaciones de comunicación en la segunda parte de decodificación, la duración indica la duración hasta que se realice la totalidad de las transmisiones de ACK en una multiplexación por división de tiempo desde dicho extremo de estación distante. Además, la transmisión del paquete ACK no está limitada al caso de paquete ACK único, sino que incluye, además, el caso en el que el paquete ACK es objeto de multiplexación con otras clases de paquetes, tales como un paquete RTS, un paquete CTS y paquete de  
50 datos a transmitirse.

Para la segunda estación de comunicación anteriormente descrita que realiza el mecanismo de la compatibilidad *ad-hoc* es necesario, para cada segunda estación de comunicación, reconocer que la información de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión, que se describen en la primera parte de decodificación, es suplantada. Además,  
55 es necesario que cada segunda estación de comunicación reconozca mutuamente la suplantación de la información mientras que la primera estación de comunicación no pueda conocer la suplantación de la información para funcionar en conformidad con la descripción en la primera parte de decodificación.

Además, cuando la segunda estación de comunicación realiza una transmisión de señal por paquetes en conformidad con un procedimiento de comunicación para realizar múltiples conexiones con una pluralidad de estaciones de comunicación en la segunda parte, dicha segunda estación de comunicación está adaptada para  
60 suplantación de la información de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión, de modo que la primera estación de comunicación que recibe la señal por paquetes interrumpa la operación de comunicación en una duración hasta que finalicen todas las transmisiones de ACK realizadas en una multiplexación por división de tiempo desde cada estación distante.

Además, dicho segundo método de comunicación incluye, preferentemente, una pluralidad de modos de

comunicación, realizando dicha segunda estación de comunicación una transmisión de señal por paquetes que se proporciona con una segunda parte del método de comunicación conocida que puede decodificar la segunda estación de comunicación, en la señal por paquetes, y un modo de comunicación de la pluralidad de modos de comunicación a utilizarse se representa por la segunda parte del método de comunicación.

5 Es preferible que una segunda estación de comunicación, que realiza una transmisión de paquetes, transmita la segunda parte de decodificación del método de comunicación en un método de comunicación en el que puedan todas las segundas estaciones de comunicación decodificar los datos en la segunda parte de decodificación del método de comunicación pero las primeras estaciones de comunicación no puedan decodificar los datos. A modo de ejemplo, la segunda estación de comunicación, que realiza la transmisión de paquetes, transmite la segunda parte de decodificación del método de comunicación a una baja tasa de transmisión de aproximadamente 6 Mbps con el fin de que todas las segundas estaciones de comunicación puedan recibir, pero la segunda estación de comunicación, que realiza la transmisión de paquetes, realiza el procesamiento de modulación de la segunda parte de decodificación del método de comunicación en conformidad con un sistema de modulación en el que cada una de las segundas estaciones de comunicación conoce, pero que las primeras estaciones de comunicación no conocen. De este modo, solamente las segundas estaciones de comunicación pueden demodular la segunda parte de decodificación del método de comunicación para reconocer que la primera parte de decodificación está suplantada.

20 En tal caso, una segunda estación de comunicación, que recibe el paquete, intenta decodificar la segunda parte de decodificación del método de comunicación por medio del primer método de comunicación y del segundo método de comunicación, de tal modo que la primera estación de comunicación no puede decodificar la segunda parte de decodificación del método de comunicación y la segunda estación de comunicación puede reconocer que la primera parte de decodificación está suplantada por el hecho de que la segunda parte de decodificación del método de comunicación puede decodificarse en conformidad con el último método. A continuación, la segunda estación de comunicación puede realizar el procesamiento de recepción de la segunda parte de decodificación en conformidad con el modo de comunicación obtenido a partir de la segunda parte de decodificación del método de comunicación.

30 A modo de ejemplo, la segunda estación de comunicación localiza la segunda parte de decodificación del método de comunicación antes de la segunda parte de decodificación en un paquete. A continuación, cuando la segunda estación de comunicación describe la información suplantada de una longitud de paquete y una tasa de transmisión para las primeras estaciones de comunicación en la primera parte de decodificación, la segunda estación de comunicación describe la información relacionada con una longitud de paquete real y una tasa de transmisión en la segunda parte de decodificación en la segunda parte de decodificación del método de comunicación. En tal caso, una segunda estación de comunicación, que recibe el paquete, puede realizar la operación de recepción de la segunda parte de decodificación después de la segunda parte de decodificación del método de comunicación del paquete recibido sobre la base de la información relacionada con la longitud de paquete y la tasa de transmisión que se describe en la segunda parte de decodificación del método de comunicación.

40 Una segunda estación de comunicación, que realiza una transmisión de paquete, puede hacer que los datos sean capaces de decodificarse por todas las segundas estaciones de comunicación y sean incapaces de decodificarse por las primeras estaciones de comunicación modulando la segunda parte de decodificación del método de comunicación en conformidad con un sistema de modulación que solamente conoce cada una de las segundas estaciones de comunicación. A modo de ejemplo, cuando la segunda estación de comunicación realiza una modulación en fase, tal como BPSK, a la segunda parte de decodificación del método de comunicación, la segunda estación de comunicación puede proporcionar una diferencia de fase  $\theta$  que es poseída conjuntamente por la segunda estación de comunicación, para la localización de un punto de señal  $(-1, 1)$  o puede convertir el punto de señal en la magnitud  $\Delta d$  conocida. Por otro lado, una segunda estación de comunicación, que recibe el paquete, realiza la demodulación de fase en consideración de los desplazamientos de fase de la localización del punto de señal tal como la diferencia de fase  $-\theta$ , la magnitud del movimiento  $-\Delta d$  y elementos similares. A continuación, puede conocerse que la primera parte de decodificación es suplantada por el hecho de que puede decodificarse la segunda parte de decodificación del método de comunicación.

55 A tal propósito, en el caso en donde una segunda estación de comunicación capaz de funcionar en conformidad con el segundo método de comunicación, está situada en una posición alejada de la fuente de transmisión, en cuya situación la segunda estación de comunicación puede recibir una segunda parte de decodificación del método de comunicación, que se transmite a una tasa de transmisión baja, pero no puede recibir la segunda parte de decodificación, que se transmite a una tasa de transmisión de alta velocidad, debido a una relación de señal a ruido S/N, que puede suponerse también a este respecto. En tal caso, una segunda estación de comunicación, que recibe un paquete, intenta realizar la operación de recepción de una segunda parte de decodificación sobre la base de la información relacionada con una longitud de paquete y una tasa de transmisión descritas en la segunda parte de decodificación del método de comunicación del paquete recibido. Cuando la segunda estación de comunicación no puede decodificar la segunda parte de decodificación, la segunda estación de comunicación puede obtener una diferencia entre un periodo de tiempo (esto es,  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa de transmisión})$ ) que se obtiene a partir de la longitud de paquete suplantada y de la tasa de transmisión descritas en la primera parte de decodificación y un periodo de tiempo (esto es,  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa de transmisión})$ ) que se obtiene a partir del paquete y la tasa de transmisión descrita en la segunda parte de decodificación del método de comunicación y puede restringir la

transmisión de un paquete durante un periodo de tiempo predeterminado.

El sistema de comunicación inalámbrica, según la presente invención, supone, a modo de ejemplo, un entorno de comunicación en el que una estación convencional funciona en conformidad con la norma IEEE 802.11b y una estación de comunicación de alto nivel funciona en conformidad con la norma IEEE 802.11g, correspondiente a una norma de edición de alta velocidad que utiliza la misma banda en función intermezclado.

En el sistema de comunicación inalámbrica, según la presente invención, un paquete a transmitirse está constituido por una parte de tasa fija conocida (en adelante también referida como “parte de decodificación general”) que la totalidad de las estaciones de comunicación puede decodificar y una parte de tasa arbitraria (en adelante también referida como “parte de decodificación de alto nivel”) que posiblemente solamente puede decodificar una parte de la estación de comunicación que es de alto nivel.

La parte de decodificación general de un paquete suele describir una longitud residual del paquete y una tasa a la que se transmiten paquetes residuales. En consecuencia, una estación de comunicación, que recibe el paquete, intenta recibir la parte residual del paquete realizando la operación de recepción del paquete a una tasa especificada para la duración de  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$ .

En la presente invención, una estación de comunicación de alto nivel realiza una transmisión de paquetes a una tasa de transmisión a la que una estación convencional no puede recibir el paquete. Además, cuando una estación convencional no se desea que inicie una transmisión en una duración fijada, la información de una longitud de paquete y una tasa, en la parte de decodificación general, es suplantada con el fin de que el valor de  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$  puede ser la duración durante cuyo periodo se desea interrumpir la comunicación. A modo de ejemplo, el valor de  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$  debe corresponder originalmente a la duración de recepción de la parte residual del paquete. Sin embargo, a modo de ejemplo, la información es suplantada con el fin de que sea la duración para la que debe realizarse un vector NAV tal como el final de la transmisión ACK.

Además, en este caso, la estación de comunicación de alto nivel destinada a ser una parte de comunicación se necesita que detecte que estos valores descritos en la parte de decodificación general sean suplantados para realizar una operación de recepción correcta sin necesidad de realizar cualquier función anómala sobre la base de la tasa y la longitud suplantada. Para mayor claridad, se proporciona un indicador de la existencia de suplantación en la parte de decodificación general de un paquete. Como alternativa, se proporciona una segunda parte de decodificación del método de comunicación, que pueden decodificar todas las segundas estaciones de comunicación y el hecho de que la parte de decodificación general es suplantada se describe en la segunda parte de decodificación del método de comunicación. A continuación, después de que se haya transmitido la parte de decodificación general, la estación de comunicación de alto nivel se desplaza a un modo de tasa de alto nivel arbitraria y transmite datos reales constituidos por una parte de decodificación de alto nivel.

Cuando la estación convencional recibe una parte de decodificación general, que incluye la información suplantada en una longitud de paquete y de una tasa, la estación convencional cree que se trata de la longitud de paquete y de la tasa para recibir el paquete residual a una tasa especificada durante un periodo de  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$ . Puesto que la tasa y la longitud de paquete son diferentes de aquellas en las que se transmite realmente el paquete, la estación convencional no puede decodificar correctamente el paquete y se destruye dicho paquete.

Por el contrario, una estación de comunicación de alto nivel detecta que la información de una longitud de paquete y de una tasa es suplantada por medio del indicador en la parte de decodificación general. Como alternativa, la estación de comunicación detecta la suplantación debido a la capacidad de decodificación de la segunda parte de decodificación del método de comunicación. A continuación, cuando la parte de decodificación general es suplantada, la estación de comunicación de alto nivel se desplaza al modo de tasa de alto nivel correspondiente y recibe el paquete residual, esto es, una parte de decodificación de alto nivel. De este modo, la estación de comunicación de alto nivel puede decodificar datos reales.

Según se describió con anterioridad, en el caso en donde una longitud de paquete y una tasa se utilizan para establecer un periodo de tiempo durante el que se interrumpen todos los inicios de transmisión, existe una pluralidad de combinaciones de longitudes de paquetes y tasas suplantadas para mostrar el mismo periodo de tiempo a la estación convencional. Por el contrario, existe, a veces, una pluralidad de modos de transmisión como una tasa de comunicación de alto nivel. En consecuencia, cuando una pluralidad de modos incluye, cada uno, una tasa de comunicación de alta velocidad, un modo mediante el que se transmite el paquete residual puede presuponerse por el establecimiento de una tasa de transmisión.

Además, un segundo aspecto de la presente invención es una estación de comunicación inalámbrica que comprende un transmisor que está configurado para operar en conformidad con ambos, primer método de comunicación y segundo método de comunicación, y un controlador configurado para transmitir, por intermedio del transmisor, una señal por paquetes que incluye una primera parte como siendo una cabecera de Capa Física, PHY, que incluye información de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión susceptibles de recepción por un receptor según el primer método de comunicación, siendo dicha información distinta de una longitud y una tasa a la

que se transmite realmente la señal por paquetes y una segunda parte que incluye una cabecera y una parte de datos susceptibles de recepción en conformidad con el segundo método de comunicación, en donde la estación de comunicación inalámbrica comprende una parte de capa física, PHY de Alto Rendimiento, HT, entre la primera parte y la segunda parte, en donde la parte PHY HT se modula por un punto de señal de una primera posición de punto de señal que está desfasada en un ángulo de 90 grados con respecto a un punto de señal de una segunda posición de punto de señal de la primera parte.

Además, un tercer aspecto de la presente invención es un método para la comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica con una primera estación de comunicación configurada para funcionar en conformidad con un primer método de comunicación y una segunda estación de comunicación configurada para funcionar en conformidad con el primer método de comunicación y un segundo método de comunicación a la vez, que comprende: la transmisión desde la segunda estación de comunicación de una señal por paquetes que comprende una primera parte que es una cabecera de capa física, PHY, que incluye información de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión susceptibles de recepción en conformidad con el primer método de comunicación, siendo dicha información diferente de una longitud y de una tasa a la que se transmite realmente la señal por paquetes y una segunda parte que incluye una cabecera y una parte de datos susceptibles de recepción en conformidad con el segundo método de comunicación, en donde en dicha etapa de transmisión se transmite una parte de capa física PHY de alto rendimiento, HT, entre la primera parte y la segunda parte y la parte de PHY HT se modula con un punto de señal de una primera posición de punto de señal que está desfasada en un ángulo de 90 grados con respecto a un punto de señal de una segunda posición de punto de señal de la primera parte.

Según la presente invención, es posible dar a conocer un sistema de comunicación inalámbrica superior, un aparato de comunicación inalámbrica, un método de comunicación inalámbrica y un programa informático en donde cada estación de comunicación puede realizar adecuadamente un acceso aleatorio sobre la base de una detección de portadora en conformidad con un sistema CSMA.

Además, según la presente invención, es posible proporcionar un sistema de comunicación inalámbrica superior, un aparato de comunicación inalámbrica, un método de comunicación inalámbrica y un programa informático en el que se puede realizar un acceso aleatorio en un entorno de comunicaciones en donde se intermezcla una pluralidad de modos de comunicación que presentan, cada uno de ellos, una tasa de transmisión diferente entre sí.

Además, según la presente invención, es posible proporcionar un sistema de comunicación inalámbrica superior, un aparato de comunicación inalámbrica, un método de comunicación inalámbrica y un programa informático en el que se puede realizar un acceso aleatorio con una más pequeña sobrecarga en un entorno de comunicaciones en el que se intermezcla una pluralidad de modos de comunicación, que presenta, cada uno, una tasa de transmisión diferente entre sí

Según la presente invención, la coexistencia de la norma IEEE 802.11g y la norma IEEE 802.11a/b ambas utilizando la misma banda, puede realizarse sin necesidad de pasar por un procedimiento de RTS/CTS. En consecuencia, se puede reducir notablemente la presencia de una sobrecarga.

Además, según la presente invención, la duración para un vector NAV puede establecerse de forma flexible. En consecuencia, se puede mejorar el rendimiento de un sistema.

Otros objetivos, características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes mediante las descripciones más detalladas basadas en las formas de realización de la presente invención y en los dibujos adjuntos, que se describirán más adelante.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista esquemática que ilustra una configuración funcional de un aparato de comunicación inalámbrica que funciona como una estación de comunicación en una red inalámbrica según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es una vista para ilustrar un mecanismo de una transmisión de prioridad basada en la diferencia de espacios entre tramas;

La Figura 3 es una vista esquemática que ilustra una realización, a modo de ejemplo, de una configuración de tramas de un paquete en la red inalámbrica según la presente invención;

La Figura 4 es una vista esquemática que ilustra una variación de una estructura de paquetes en la red inalámbrica según la presente invención;

La Figura 5 es una vista que ilustra una descripción, a modo de ejemplo, del campo de Tasa en la norma IEEE 802.11a;

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de procesamiento de recepción en el caso en

donde un aparato de comunicación inalámbrica 100 funciona como una estación convencional;

La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de procesamiento de recepción en el caso en donde el aparato de comunicación inalámbrica 100 funciona como una estación de comunicación de alto nivel;

La Figura 8 es una vista que ilustra una, a modo de ejemplo, de operaciones de comunicaciones basadas en CSMA/CA según la presente invención;

La Figura 9 es una vista que ilustra una, a modo de ejemplo, de operaciones de comunicaciones basadas en RTS/CTS según la presente invención;

La Figura 10 es una vista que ilustra una, a modo de ejemplo, de operaciones de comunicaciones basadas en RTS/CTS utilizando Shot NAV según la presente invención;

La Figura 11 es una vista que ilustra una operación de comunicación, a modo de ejemplo, sobre la base de un sistema CSMA/CA según una tecnología convencional;

La Figura 12 es una vista que ilustra una operación de comunicación, a modo de ejemplo, sobre la base de un sistema RTS/CTS según una tecnología convencional;

La Figura 13 es una vista que ilustra una operación de comunicación, a modo de ejemplo, basada en un sistema CSMA/CA bajo un entorno de comunicaciones en donde las estaciones convencionales y las estaciones de comunicación de alto nivel se intermezclan según una tecnología convencional;

La Figura 14 es una vista que ilustra una operación de comunicación, a modo de ejemplo, basada en el sistema RTS/CTS en conformidad con la norma IEEE 802.11g según una tecnología convencional;

La Figura 15 es una vista que ilustra, a modo de ejemplo, la configuración interna de una unidad de recepción inalámbrica 110 de una estación de comunicación de alto nivel capaz de decodificar una parte de SEÑAL-2;

La Figura 16 es una vista que ilustra, a modo de ejemplo, la configuración de tramas de un paquete transmitido según el segundo método de comunicación y

La Figura 17 es una vista que ilustra el secuenciamiento de operaciones de comunicación mediante el que una pluralidad de estaciones de recepción responde mediante un paquete de respuesta por división en tiempo a un paquete de transmisión desde una estación de transmisión.

Formas de realización preferidas de la invención

Las formas de realización de la presente invención se describen, en detalle, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Los canales de comunicación supuestos en la presente invención son canales inalámbricos y una red se construye entre una pluralidad de estaciones de comunicación. La comunicación supuesta en la presente invención es un tráfico del tipo *store and forward* (almacenamiento y reenvío) y la información se transfiere por paquetes. Además, aunque cada estación de comunicación se supone que tiene un canal único en la descripción siguiente, es también posible ampliar la descripción al caso en donde se utiliza un medio de transmisión constituido por una pluralidad de canales de frecuencia, esto es, multicanales.

En una red inalámbrica según la presente invención, cada estación de comunicación transmite directamente (de forma aleatoria) información en conformidad con un procedimiento de acceso basado en un acceso múltiple por detección de portadora (CSMA) (conexión múltiple por detección de portadora) y puede establecer una red inalámbrica del tipo distribuida autónoma. Además, en la red inalámbrica, según la presente invención, el control de la transmisión utilizando recursos de canales, de forma efectiva, se realiza por medio de una trama de transmisión (MAC) en una estructura de acceso por multiplexación por división de tiempo sin discontinuidades. En este caso, cada estación de comunicación puede realizar un sistema de acceso basado en una sincronización temporal de modo que se reserve una banda de frecuencias y se establezca una duración de uso de prioridad.

Una forma de realización de la presente invención supone, a modo de ejemplo, un entorno de comunicación en donde las estaciones de comunicación de alto nivel en conformidad con la norma IEEE 802.11g correspondiente a una norma de edición de alta velocidad, que utiliza la misma banda y una estación convencional en conformidad con la norma IEEE 802.11b convencional, que funcionan de forma intermezcla. Es decir, existen dos clases de terminales de comunicación, esto es, estaciones convencionales que pueden transmitir y recibir solamente los paquetes modulados según algunos sistemas de modulación limitados y estaciones de comunicación de nivel superior que pueden recibir paquetes según un sistema de alto nivel además del sistema de modulación mediante el que la estación convencional puede recibir paquetes.

El sistema de comunicación en el que se intermezclan las normas IEEE 802.11g e IEEE 802.11b, que utilizan la misma banda, presenta 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 transmisión de alta velocidad, la estación convencional no puede decodificar la Duración descrita en una cabecera de MAC para realizar adecuadamente un vector NAV y en consecuencia, no puede evitar una colisión. La presente invención resuelve el problema de la coexistencia asegurando que la norma IEEE 802.11g de más alto nivel asegure la norma convencional IEEE 802.11b de la así denominada compatibilidad superior. El método de resolución se describirá más adelante.

La Figura 1 ilustra, de forma esquemática, una configuración funcional de un aparato de comunicación inalámbrica que funciona como una estación de comunicación en una red inalámbrica según una forma de realización de la presente invención. Un aparato de comunicación inalámbrica 100, aquí ilustrado, puede formar una red al mismo tiempo que evita una colisión en el mismo sistema inalámbrico realizando efectivamente un acceso de canal. El aparato de comunicación inalámbrica 100 es una estación convencional en conformidad con la norma IEEE 802.11a/b como un primer método de comunicación y una estación de comunicación de alto nivel en conformidad con la norma IEEE 802.11g como un segundo método de comunicación.

Según se ilustra en la Figura 1, el aparato de comunicación inalámbrica 100 está constituido por una interfaz 101, una memoria intermedia de datos 102, una unidad central de control 103, una unidad de generación de paquetes 104, una unidad de transmisión inalámbrica 106, una unidad de control de temporización 107, una antena 109, una unidad de recepción 110, una unidad de análisis de paquetes 112 y una unidad de memorización de información 113.

La interfaz 101 realiza intercambios de varias clases de información entre el aparato de comunicación inalámbrica 100 y un aparato externo (tal como un ordenador personal, aunque no ilustrado) conectado al aparato de comunicación inalámbrica 100.

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

La unidad central de control 103 realiza, de forma unitaria, la administración de series de procesamiento de transmisión y recepción de información en el aparato de comunicación inalámbrica 100 y el control de acceso de las rutas de transmisión. Esencialmente, la unidad central de control 103 establece un temporizador de retrocesos para funcionar durante un periodo de tiempo aleatorio sobre la base de CSMA mientras se supervisan los estados operativos de las rutas de transmisión y realiza la contención del acceso en la adquisición de un derecho de transmisión en el caso de que existan señales de transmisión durante este periodo de tiempo.

La presente forma de realización adopta un mecanismo de una transmisión de prioridad en la contención del acceso para realizar una calidad de servicio QoS flexible (véase Figura 2). A modo de ejemplo, el aparato de comunicación inalámbrica 100 toma un modo de operación normal después de una transmisión de paquetes de otra estación o en el momento de baja prioridad de tráfico y establece un espacio entre tramas IFS para un espacio DIFS más largo y establece, además, el retroceso aleatorio. Por otro lado, en caso de realizar la transmisión de CTS sucesivamente a la de RTS desde otra estación, en el caso de realizar la transmisión de un paquete de datos de forma sucesiva a CTS, y en el caso de la transmisión del mensaje ACK, el aparato de comunicación inalámbrica 100 establece el espacio entre tramas IFS a un SIFS más corto, lo que permite una transmisión antes de que las otras estaciones realicen operaciones de transmisión normales.

La unidad de generación de paquetes 104 genera una señal por paquetes a transmitirse desde la estación local a una estación periférica. Dicho paquete incluye un paquete de demanda de transmisión RTS desde una estación de comunicación que es un destino de recepción, un paquete de respuesta de confirmación CTS al paquete de demanda de transmisión RTS, un paquete ACK y similares así como un paquete de datos. A modo de ejemplo, un paquete de datos se genera mediante la extracción de los datos de transmisión memorizados en la memoria intermedia de datos 102 para una longitud predeterminada a establecer como una carga útil.

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

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

La unidad de transmisión inalámbrica 106 realiza el procesamiento de transmisión inalámbrica de una señal por paquetes por paquetes en conformidad con un sistema de modulación predeterminado y una tasa de transmisión

adecuada. Más concretamente, la unidad de transmisión inalámbrica 106 incluye un modulador para modular una señal de transmisión según el sistema de modulación predeterminado, un convertidor digital/análogo, D/A para convertir una señal de transmisión digital en una señal analógica, un convertidor ascendente para realizar la conversión de frecuencia de una señal de transmisión analógica para la conversión ascendente a la señal de transmisión analógica, un amplificador de potencia (PA) para amplificar la potencia eléctrica de la señal de transmisión convertida en sentido ascendente (todas ellas no ilustradas). La unidad de transmisión inalámbrica 106 realiza el procesamiento de transmisión inalámbrica a una tasa de transmisión predeterminada.

Además, la unidad de recepción inalámbrica 110 realiza el procesamiento de recepción inalámbrica de la señal por paquetes desde la otra estación. Más concretamente, la unidad de recepción inalámbrica 110 está constituida por un amplificador de bajo ruido (LNA) para amplificar la tensión de una señal inalámbrica que se recibe desde otra estación a través de la antena 109, un convertidor descendente para la conversión descendente de la señal de recepción amplificada en tensión por la conversión de frecuencia, un controlador automático de la ganancia (AGC), un convertidor A/D para realizar la conversión digital de una señal de recepción analógica, un demodulador para realizar un procesamiento sincrónico para la adquisición de una sincronización, una estimación de canal, un procesamiento de demodulación por medio de un sistema de demodulación tal como OFDM y similares (todos ellos no ilustrados).

En el caso en donde el aparato de comunicación inalámbrica 100 está conforme con la norma IEEE 802.11a/b como el primer método de comunicación, la unidad de transmisión inalámbrica 106 y la unidad de recepción inalámbrica 110 realizan, respectivamente, una transmisión y una recepción de un paquete según un sistema de modulación y una tasa de transmisión en conformidad con la norma de red LAN inalámbrica. Además, en el caso en donde el aparato de comunicación inalámbrica 100 está conforme a la norma IEEE 802.11g como el segundo método de comunicación, es posible para el aparato de comunicación inalámbrica 100 realizar una transmisión y una recepción de un paquete según un sistema de modulación y una tasa de transmisión en conformidad con la norma IEEE 802.11a/b. Además, el aparato de comunicación inalámbrica 100 puede realizar una transmisión y una recepción de un paquete a una tasa de transmisión inherente a la norma IEEE 802.11g (esto es, una transmisión y una recepción incapaces de recibirse mediante la norma IEEE 802.11a/b). En este último caso, la primera parte de decodificación de un paquete constituido por la cabecera PHY se transmite y recibe a una tasa de transmisión capaz de recibirse por la IEEE 802.11a/b, pero la segunda parte de decodificación constituida por la trama MAC se transmite y recibe a una tasa de transmisión en conformidad con la norma IEEE 802.11g.

La antena 109 realiza la transmisión inalámbrica de una señal a otro aparato de comunicación inalámbrica en un canal de frecuencia predeterminado o recoge una señal transmitida desde otro aparato de comunicación inalámbrica. La presente forma de realización da a conocer una antena única y se supone que una transmisión y una recepción no se pueden realizar de forma simultáneamente en paralelo.

La unidad de control de temporización 107 controla una temporización para transmitir y recibir una señal inalámbrica. A modo de ejemplo, la unidad de control de temporización 107 controla su propia temporización de transmisión de paquetes, la temporización de transmisión de cada paquete (tal como RTS, CTS, datos y ACK) en conformidad con el sistema de RTS/CTS (establecimiento de un espacio entre tramas IFS y el retroceso), el establecimiento del vector NAV en el momento de la recepción de un paquete dirigido a otra estación y circunstancias similares.

La unidad de análisis de paquetes 112 analiza la señal por paquetes que puede recibirse desde otra estación. En la presente forma de realización, el paquete está constituido por una primera parte de decodificación y una segunda parte de decodificación. Los detalles de un método de decodificación de paquetes se describirán más adelante.

La unidad de memorización de información 113 memoriza una instrucción de procedimiento de ejecución de una serie de operaciones de control de acceso a ejecutarse por la unidad central de control 103 y la información obtenida a partir de un resultado de análisis de un paquete de recepción.

Según se describió con anterioridad, en una red inalámbrica, de la presente forma de realización, existen dos clases de estaciones de comunicación de estaciones convencionales capaces de la transmisión y la recepción de un paquete modulado según algunos sistemas de modulación limitados y estaciones de comunicación de alto nivel capaces de la recepción en conformidad con el sistema de alto nivel además de los sistemas de modulación en donde las estaciones convencionales pueden realizar recepciones. Existe un problema de coexistencia en un sistema de comunicación en donde se intermezclan las normas IEEE 802.11g e IEEE 802.11b que utilizan la misma banda. La presente forma de realización resuelve este problema haciendo que las estaciones de comunicación de alta calidad proporcionen la así denominada compatibilidad *ad hoc* para las estaciones convencionales. Los detalles de la solución serán descritos más adelante.

La Figura 3 ilustra, de forma esquemática, la configuración de un paquete en el que el aparato de comunicación inalámbrica 100 funciona como una estación de comunicación en la red inalámbrica si transmite y recibe según la presente forma de realización.

En una capa MAC del protocolo de comunicaciones, una trama MAC está constituida añadiendo una cabecera MAC

a una carga útil (correspondiente a un paquete IP). Además, en una capa física PHY, se añade una cabecera PHY a la trama MAC para que sea una estructura de paquete de transmisión final. La cabecera PHY constituye una primera parte de decodificación y la parte de trama MAC constituye una segunda parte de decodificación. Según se ilustra en la Figura 3, un paquete está constituido por una parte de preámbulo del protocolo de convergencia de capas físicas (PLCP) y una parte de SEÑAL como la cabecera PHY y la trama MAC. La trama MAC está constituida por la cabecera MAC y una parte de datos.

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

En el caso en donde la estación de transmisión de un paquete es una estación convencional en conformidad con la norma IEEE 802.11a/b, la cabecera PHY y la trama MAC se transmiten, ambas, en conformidad con el primer método de comunicación.

Además, en el caso en donde la estación de transmisión de un paquete sea una estación de comunicación de alto nivel en conformidad con la norma IEEE 802.11g, la estación de comunicación transmite el paquete completo en conformidad con el primer método de comunicación cuando la estación de comunicación transmite el paquete a una estación convencional. Por otro lado, cuando la estación de comunicación de alto nivel transmite un paquete a una estación de comunicación de alto nivel, la estación de comunicación de transmisión transmite solamente la primera parte de decodificación del paquete en conformidad con el primer método de comunicación, mediante el que todas las estaciones de comunicación pueden recibir la primera parte de decodificación y pueden transmitir la segunda parte de decodificación del paquete incluyendo la parte de datos en conformidad con el segundo método de comunicación que presenta una más alta tasa de transmisión.

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

La parte de preámbulo de PLCP incluye elementos tales como una detección de señal (Signal Detect) y una estimación de canal (Channel estimation). En consecuencia, una estación periférica conoce la existencia de una señal desde una estación de comunicación recibiendo la parte de preámbulo de PLCP y realiza la estimación de un canal de transmisión y similares.

La estación de comunicación que conoce la transmisión de la señal por la detección de la parte de preámbulo de PLCP inicia la recepción de la parte de SEÑAL que llega con posterioridad. Puesto que la parte de SEÑAL se transmite en conformidad con el primer método de comunicación, que conocen todas las estaciones de comunicación, tanto las estaciones convencionales como las estaciones de comunicación de alto nivel pueden recibir la parte de SEÑAL.

La parte de SEÑAL incluye una tasa de transmisión (Rate) de la trama MAC posterior, la longitud (Length) de datos residuales del paquete tal como la trama MAC, paridad (Parity), una zona reservada (Reserve) y elementos similares.

La trama MAC se modula en función de la tasa de transmisión especificada por la tasa de transmisión (Rate) de la parte de SEÑAL. La trama MAC está constituida por la cabecera MAC y la parte de datos correspondiente a la carga útil. La cabecera MAC describe una dirección (RX Address) de la estación de recepción del paquete, una Duración que especifica la duración en la que las estaciones distintas a la estación de recepción deben realizar por separado el vector NAV.

Una estación de comunicación que puede, en condiciones normales, recibir y decodificar la parte de cabecera MAC, compara la dirección de la estación local con la dirección de recepción. Cuando coinciden entre sí, la estación de comunicación recibe la parte residual del paquete a una tasa especificada para la duración de (longitud de paquete)/(tasa de transmisión) en función de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length), ambas descritas en la parte de SEÑAL. Además, cuando su propia dirección y la dirección recibida no coinciden entre sí, la estación de comunicación realiza el vector NAV para la Duración descrita en la cabecera MAC y restringe cualesquiera transmisiones desde la estación local. El procedimiento para asegurar una banda en conformidad con el procedimiento antes citado se suele denominar como detección de portadora virtual.

En este momento, cuando una estación de transmisión de un paquete, que es una estación de comunicación de alto nivel según la norma IEEE 802.11b, realiza la transmisión del paquete a una estación de comunicación de alto nivel, la estación de transmisión transmite solamente la primera parte de decodificación en conformidad con el primer método de comunicación, que todas las estaciones de comunicación pueden recibir, pero transmite la segunda parte de decodificación que incluye la parte de datos en conformidad con el segundo método de comunicación que presenta la más alta tasa de transmisión. En consecuencia, puesto que las estaciones convencionales no pueden recibir la segunda parte de decodificación, las estaciones convencionales no pueden decodificar la Duración descrita en la cabecera MAC. Por lo tanto, existe un problema en cuanto que las estaciones convencionales no pueden conocer la duración para la que dichas estaciones convencionales deben realizar, por separado, el vector NAV.

De forma convencional, la descripción de la Duración en la cabecera MAC se hizo para asegurar las bandas. Sin embargo, para realizar la coexistencia de las normas IEEE 802.11g e IEEE 802.11a/b se necesita un mecanismo para que las estaciones convencionales reconozcan la duración en la que las estaciones convencionales deben, por separado, obtener el vector NAV sobre la base de otra información sin necesidad de utilizar la descripción de la Duración.

En consecuencia, la presente forma de realización prepara un mecanismo en el que, aún cuando un paquete se transmita en conformidad con la norma IEEE 802.11g como el segundo método de comunicación, la primera parte de decodificación, que todas las estaciones de comunicación pueden ciertamente recibir, se proporcionan en esta disposición y la duración correspondiente a vector NAV se especifica por medio de la primera parte de decodificación.

Según se ilustra en la Figura 3, la primera parte de decodificación está constituida por la cabecera PHY de un paquete. A continuación, el periodo de tiempo correspondiente a la Duración se describe en una pseudo-manera en la parte de SEÑAL, que todas las estaciones de comunicación pueden recibir, utilizando la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length). Es decir, la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud del paquete (Length) es suplantada de modo que el valor de (longitud de paquete)/(tasa) puede ser igual a la duración en la que se desea interrumpir cualesquiera comunicaciones.

Como resultado, las estaciones convencionales establecen, por separado, la longitud de paquete y la tasa de transmisión, que son diferentes en consecuencia y realizan la recepción para un periodo de tiempo correspondiente a la Duración. El paquete real no se transmite durante el periodo de (longitud de paquete)/(tasa) pero las estaciones convencionales no inician su transmisiones durante el periodo correspondiente a Duración. En consecuencia, las estaciones convencionales restringen sus transmisiones y continúan su recepción para la duración para la que se desea interrumpir las comunicaciones.

A este propósito, en este caso, después de que las estaciones convencionales hayan realizado la recepción para el periodo suplantado de (longitud de paquete)/(tasa), se generan ciertamente errores de CRC. La norma IEEE 802.11 tiene una regla en la que, cuando se genera un error de CRC en la parte de datos, cualesquiera recepciones se restringen durante un periodo de tiempo de EIFS más largo que un espacio entre tramas normal DIFS. Por lo tanto, es deseable realizar la suplantación de modo que un periodo de tiempo obtenido mediante la sustracción de "EIFS-DIFS" a partir de la duración para la que verdaderamente se desean las recepciones a continuar como el periodo de (longitud de paquete)/(tasa) para evitar que la estación convencional esté siempre injustamente tratada.

Según se describió con anterioridad, las estaciones de comunicación de alto nivel utilizan la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) con el fin de describir el periodo de tiempo correspondiente a Duración en la primera parte de decodificación de una pseudo-manera de este modo, las estaciones de comunicación de alto nivel suministran la así denominada compatibilidad *ad hoc* a las estaciones convencionales. En este caso, para un procedimiento de comunicación según el método de comunicación de alto nivel en conformidad con la norma IEEE 802.11g se está realizando, las estaciones convencionales evitan cualesquiera colisiones y por consiguiente, se puede realizar una operación de red normal.

Además, en el caso en donde las estaciones de comunicación de alto nivel utilizan una tasa de transmisión de alta velocidad que no puede tratar el primer método de comunicación, un valor con el que se puede realizar el primer método de comunicación debe establecerse en el campo de la tasa de transmisión (Rate) de la parte de SEÑAL como la suplantación con el fin de que las estaciones convencionales puedan decodificar correctamente la primera parte de decodificación. En este caso, la longitud de paquete (Length) debe ser suplantada también dependiendo del valor de la tasa de transmisión (Rate) suplantado.

Según se describió con anterioridad, la suplantación se realiza en la parte de SEÑAL con el fin de que el valor de (longitud de paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración para la que se desea que las estaciones convencionales interrumpan las comunicaciones. En consecuencia, la duración para la que se desea que las estaciones convencionales interrumpan sus comunicaciones, en forma abreviada, indica la duración hasta que finalice una transacción de comunicación realizada según el segundo método de comunicación. Más concretamente, la duración indica la duración hasta que finalice una transmisión de ACK en un procedimiento de comunicación realizado según el segundo método de comunicación. Además, cuando se realizan transmisiones de paquetes en un procedimiento de comunicación para realizar múltiples conexiones con una pluralidad de estaciones de comunicación en una trama MAC según el segundo método de comunicación, la duración antes citada corresponde a la duración hasta que finalicen todas las transmisiones de ACK realizadas desde cada una de las estaciones distantes en la multiplexación por división de tiempo. A este propósito, la solicitud de patente japonesa nº 2005-72810, que ha sido asignada al presente solicitante, da a conocer un sistema de comunicación en donde una estación de transmisión transmite una trama de datos dirigida a una pluralidad de estaciones de recepción por medio del acceso múltiple por división de espacio (SDMA) y cada estación de recepción da la respuesta ACK en multiplexación por división de tiempo. Además, la transmisión del paquete de ACK no está limitada, en este caso, a la transmisión del paquete ACK solo, sino que incluye el caso en donde el paquete de ACK es objeto de multiplexación por las otras clases de paquetes

tales como un paquete RTS, un paquete CTS y un paquete de datos a transmitirse.

En este caso, es necesario para una estación de comunicación de alto nivel ser una parte de la comunicación para detectar que los valores de la tasa de transmisión y de la longitud suplantada, descritos en la primera parte de decodificación son suplantados para realizar una operación de recepción correcta sin efectuar ninguna anomalía funcional sobre la base de la tasa y de la longitud suplantada. Es decir, para realizar el mecanismo de la compatibilidad *ad hoc* en una estación de comunicación de alto nivel, se necesita que cada estación de comunicación de alto nivel reconozca que la información de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión, descritas en la primera parte de decodificación, estén suplantadas. Además, para impedir que las estaciones convencionales conozcan que la información está suplantada, solamente las estaciones de comunicación de alto nivel reconocen mutuamente tal circunstancia operativa y las primeras estaciones de comunicación deben funcionar en conformidad con la descripción en la primera parte de decodificación.

En la forma de realización ilustrada en la Figura 3, a modo de ejemplo, un indicador de un bit que indica la existencia de la suplantación está preparado en la zona reservada (Reserve) de la parte de SEÑAL. A continuación, cuando una estación de comunicación de alto nivel detecta que la información de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión está suplantada por medio del indicador en la primera parte de decodificación, la estación de comunicación de alto nivel se desplaza al modo de tasa de alto nivel correspondiente y puede decodificar los datos reales al recibir el paquete residual, esto es, una parte de decodificación 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 de transmisión objeto de lectura desde la parte de SEÑAL del paquete recibido.

En el caso en donde solamente se define un método de comunicación único (modo de comunicación) en el segundo método de comunicación para realizar la transmisión de paquetes y la recepción a una tasa de transmisión de alta velocidad, el desplazamiento del método de comunicación puede especificarse solamente por medio del indicador suplantado de un bit según se describió anteriormente haciendo referencia a la Figura 3. Por el contrario, en el caso en donde el segundo método de comunicación incluya una pluralidad de modos de transmisión, se hace imposible especificar un modo de transmisión solamente por medio del indicador suplantado de un bit.

La manera más sencilla de especificar uno de entre una pluralidad de modos de transmisión, según se describió con anterioridad, es añadir un campo para especificar un modo de transmisión en un paquete. La Figura 4 ilustra una variación de la estructura de paquetes ilustrada en la Figura 3. A modo de ejemplo, se ilustra una parte de SEÑAL-2 (parte PHY de alto rendimiento (HT)) se añade, además, después de la parte de SEÑAL en un paquete transmitido en conformidad con el segundo método de comunicación.

A modo de ejemplo, se ilustra la parte de SEÑAL-2 que incluye un campo que describe una tasa de transmisión verdadera (True Rate) y una longitud de paquete verdadera (True Length) y un campo que describe un valor de parámetro de modo (Mode Parameter). Puesto que la parte de SEÑAL-2 se transmite a una tasa de transmisión fija en la que todas las estaciones de comunicación de alto nivel pueden realizar una recepción, la estación de comunicación de alto nivel que ha recibido el paquete realiza una operación de recepción en función de la tasa de transmisión verdadera (True Rate) y de la longitud de paquete verdadera (True Length). Además, las estaciones convencionales no pueden decodificar la parte de SEÑAL-2 y establecen su duración de recepción sobre la base de la tasa y de la longitud descritas en la parte de SEÑAL.

En este momento, se necesita para cada una de las estaciones de comunicación de alto nivel reconocer la suplantación en la manera que las estaciones convencionales no puedan conocer la suplantación de la tasa de transmisión y de la longitud de paquete de la parte de SEÑAL y las estaciones convencionales deben funcionar en conformidad con la descripción en la parte de SEÑAL. En consecuencia, se transmite un paquete según el método de comunicación en donde todas las estaciones de comunicación de alto nivel puedan decodificar la parte de SEÑAL-2 (parte HT-SEÑAL) como la segunda parte de decodificación del método de comunicación y las estaciones convencionales no pueden decodificar la parte de SEÑAL-2.

A modo de ejemplo, la parte de SEÑAL-2 se transmite a una baja tasa de transmisión de aproximadamente 6 Mbps para que todas las estaciones de comunicación de alto nivel puedan recibir la parte de SEÑAL-2 y un procesamiento de modulación de la parte de SEÑAL-2 se realiza en conformidad con un sistema de modulación que conoce cada una de las estaciones de comunicación de alto nivel, pero que no conocen las primeras estaciones de comunicación. En consecuencia, solamente las estaciones de comunicación de alto nivel pueden demodular la parte de SEÑAL para reconocer que la parte de SEÑAL está suplantada.

En tal caso, una estación de comunicación de alto nivel, que recibe el paquete, intenta decodificar la parte de SEÑAL-2 en conformidad, a la vez, con el primer método de comunicación y un método de comunicación en el que las primeras estaciones de comunicación no pueden decodificar y pueden reconocer que la parte de SEÑAL es suplantada por el hecho de que la parte de SEÑAL-2 puede decodificarse según el último método. Entonces, la estación de comunicación de alto nivel puede realizar el procesamiento de recepción de la segunda parte de decodificación en conformidad 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 decodificación. En

consecuencia, en el caso en donde la información de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión sea suplantada en la primera parte de decodificación, una estación de comunicación de alto nivel, que recibe el paquete, puede realizar la operación de recepción de la segunda parte de decodificación después de la parte de SEÑAL-2 sobre la base de la longitud de paquete verdadera (True Length) y de la tasa de transmisión verdadera (True Rate) descritas en la parte de SEÑAL-2.

Una estación de comunicación de alto nivel, que realiza una transmisión de paquetes, modula la segunda parte de decodificación del método de comunicación en conformidad con un sistema de modulación conocido solamente por cada una de las estaciones de comunicación de alto nivel y por lo tanto, puede constatar que la totalidad de las estaciones de comunicación de alto nivel pueden decodificar la segunda parte de decodificación del método de comunicación y que las estaciones convencionales no pueden decodificar la segunda parte de decodificación del método de comunicación. A modo de ejemplo, en caso de realizar una modulación de fase de la parte de SEÑAL-2 tal como BPSK, una diferencia de fase  $\theta$ , que las segundas estaciones de comunicación poseen conjuntamente, puede proporcionarse a una posición de punto de señal o un punto de señal puede convertirse en una cantidad conocida  $\Delta d$ . Por otro lado, una estación de comunicación de alto nivel, que recibe el paquete, realiza la demodulación de fase del paquete en consideración del desplazamiento de fase de la posición del punto de señal tal como la diferencia de fase  $-\theta$  o la magnitud de movimiento  $-\Delta d$ . A continuación, la estación de comunicación de alto nivel puede conocer la suplantación de la primera parte de decodificación por el hecho de que pudo decodificarse la parte de SEÑAL-2.

La Figura 15 ilustra, a modo de ejemplo, la estructura interior de la unidad de recepción inalámbrica 110 en este caso. La unidad de recepción inalámbrica 110 está constituida por una unidad de RF y una parte de capa física PHY. La parte PHY está constituida por una primera unidad de demodulación, una segunda unidad de demodulación y una unidad de procesamiento de recepción para procesar datos de recepción que fueron correctamente demodulados por una de estas unidades de demodulación.

La unidad de procesamiento de recepción notifica a la primera unidad de demodulación del sistema de modulación (tasa de transmisión) la obtención de la primera parte de decodificación. La primera unidad de demodulación supone que la primera parte de decodificación no está suplantada y demodula la señal después de que según el sistema de modulación (tasa de transmisión) descrito en la primera parte de decodificación por la posición del punto de señal sea la misma que la de la primera parte de decodificación.

La segunda unidad de demodulación supone que la parte de SEÑAL-2 sigue a la primera parte de decodificación y demodula la parte de SEÑAL-2 en conformidad con un sistema de modulación conocido (tasa de transmisión) por la posición del punto de señal cuya fase ha sido girada en un ángulo de 90 grados.

La parte de SEÑAL-2 tiene una longitud fija. En consecuencia, cuando se hace evidente que la parte es la parte de SEÑAL-2 después de la demodulación de una longitud predeterminada de la parte de SEÑAL-2, se encuentra que la primera parte de decodificación está suplantada. Si no es así, se encuentra que la primera parte de decodificación no es suplantada. En este último caso, la segunda unidad de demodulación continua la demodulación en la posición de punto de señal no girado por la primera unidad de demodulación. De este modo, es posible recomendar si se realiza, o no, la suplantación sin proporcionar ningún indicador suplantado en la zona reservada (Reserve) de la primera parte de decodificación.

A este propósito, un sistema de modulación para proporcionar una diferencia de fase a un punto de señal en una constelación operativa para realizar el mapeado de correspondencia se da a conocer, a modo de ejemplo, en la publicación de patente japonesa no examinada número H11-146025.

La estación de comunicación de alto nivel puede decodificar la segunda parte de decodificación (véase parte DATA de la Figura 16) en principio, según se describió con anterioridad. Sin embargo, se supone que la segunda parte de decodificación no puede decodificarse cuando es grande la distancia entre los terminales de comunicación o cuando se realiza una comunicación de memoria MIMO. En tales casos, es posible estimar la longitud en que un terminal de transmisión de paquetes dirige los otros terminales para restringir sus transmisiones utilizando la primera parte de decodificación (parte de SEÑAL en la Figura 16) y la segunda parte de decodificación del método de comunicación (parte HT-SEÑAL en la Figura 16), ambas moduladas a una tasa fija de baja velocidad.

El valor de (longitud de paquete)/(tasa de transmisión) calculado sobre la base de la descripción en la parte de SEÑAL, como la primera parte de decodificación, es la duración hasta que se concluya la recepción de ACK en la Figura 16. Además, el valor de (longitud verdadera)/(tasa verdadera) calculado sobre la base de la parte de HT-SEÑAL como la segunda parte de decodificación del método de comunicación corresponde a la duración hasta que se concluya la transmisión de un paquete verdadero. La diferencia entre las dos (longitud)/(tasa) (añadiendo EIF – DIFS en la Figura 16) es un valor correspondiente a un vector NAV que indica la longitud en que el terminal de transmisión de paquetes se dirige a los otros terminales para restringir sus transmisiones.

El método de adición del campo (parte de SEÑAL-2 o parte de HT-SEÑAL) según se ilustra en la Figura 4, para especificar un módulo de transmisión para un paquete para validar la notificación mutua de modo de transmisión

entre estaciones de comunicación de alto nivel es simple, pero la disminución de la sobrecarga y de la eficiencia de comunicación causada por los datos de transmisión se convierte en un problema operativo.

Ahora, según se describió con anterioridad, en el caso en donde los valores de RATE y de Length en la parte de SEÑAL, se establecen de una pseudo-manera, existe una pluralidad de combinaciones suplantadas de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión para indicar el mismo periodo de tiempo. A modo de ejemplo, puesto 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 los mismos, una estación de recepción desconoce qué periodo de tiempo se establece como tasa de transmisión Rate.

Sin embargo, en el caso en donde una estación de comunicación de alto nivel utiliza una tasa de transmisión de alta velocidad que el primer método de comunicación no puede tratar, es necesario que un valor correspondiente al primer método de comunicación sea suplantado en el campo de la tasa de transmisión (Rate) de la parte de SEÑAL para permitir que las estaciones convencionales decodifiquen correctamente la primera parte de decodificación. En este caso, se necesita realizar la suplantación ajustando el valor de la longitud de paquete (Length) con el fin de ser capaces de obtener un valor de Duración deseado en función del valor de tasa de transmisión (Rate) suplantado.

En la ilustración, a modo de ejemplo, de la Figura 3, en el caso en donde un indicador suplantado se establece en la parte de SEÑAL como siendo la primera parte de decodificación, las estaciones de comunicación de alto nivel destruyen la información de la tasa de transmisión Rate en la parte de SEÑAL como siendo suplantada. Por otro lado, a modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 4, es posible indicar qué modo el sistema de modulación de alto nivel sucesivo utilizando la información de tasa de transmisión verdadera descrita en la parte de SEÑAL-2.

La Figura 5 ilustra, a modo de ejemplo, una descripción del campo Rate en la IEEE 802.11a. Según se ilustra en la Figura 5, la 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 Rate, la tasa de transmisión se expresa por medio de cuatro bits. Cuando se establece un indicador suplantado, es posible asignar la definición del campo Rate en una norma para la especificación de un modo de transferencia de alta velocidad real.

Según se ilustra, a modo de ejemplo, en la Figura 5, aunque el campo Rate es de cuatro bits, todos los bits menos significativos LSB se establecen a 1. En consecuencia, es posible especificar cada uno de 3 bits, esto es, se pueden especificar ocho modos. Además, siendo la norma IEEE 802.11b una norma convencional incluye el límite menos superior de la longitud de paquete susceptible de establecimiento (Length). En consecuencia, cuando se utiliza una tasa de más alto nivel para suplantación, se carece del campo Length. Entonces, se plantea un problema en el sentido de que no puede asegurarse un valor suficiente de Duración ( $(\text{longitud de paquete (Length)})/(\text{tasa (Rate)})$ ) (esto es, un vector NAV de una larga duración no puede ser suplantado). En consecuencia, realmente se utilizan cuatro tasas de transmisión de 6 Mbps, 9 Mbps, 12 Mbps y 18 Mbps para la especificación del modo de transferencia de alta velocidad para permitir el establecimiento de un valor mayor de Duración ( $(\text{Length})/(\text{Rate})$ ). Puesto que existe la posibilidad de que exista una estación convencional que, cuando se establezca una longitud (Length) superior al límite menos superior, reconozca la información como un error y destruya la información, se proporciona la definición (la IEEE 802.11a indica la información de longitud en bits y la IEEE 802.11b indica la información de longitud por periodos de tiempo).

A este propósito, puesto que la norma IEEE 802.11n supone un sistema que utiliza una comunicación de múltiple entrada, múltiple salida (MIMO) y un sistema que amplía la banda de uso de comunicación como una transmisión de alta velocidad, puede existir una pluralidad de modos de transmisión según 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 notificarse entre las estaciones de comunicación de alto nivel por medio de cualquiera de los métodos anteriormente descritos.

En este caso, la comunicación de MIMO indica una técnica para conseguir el aumento de una capacidad de transmisión y la mejora de una velocidad de comunicación realizando la multiplexación por división de espacio, esto es, una pluralidad de rutas de transmisión independientes desde el punto de vista lógico, proporcionando una pluralidad de elementos de antena tanto en el lado del transmisor como en el lado del receptor. Puesto que la comunicación MIMO utiliza la multiplexación por división de espacio, la utilizabilidad de la frecuencia es buena.

A continuación, se describe un procedimiento de procesamiento de recepción del aparato de comunicación inalámbrica 100 en la red inalámbrica según la presente forma de realización.

La Figura 6 ilustra un procedimiento de procesamiento de la recepción en la forma de un diagrama de flujo en el caso en donde el aparato de comunicación inalámbrica 100 funciona como una estación convencional. Dicho procedimiento de procesamiento se efectúa realmente en una forma en la que unidad central de control 103 ejecuta el programa de ejecución de instrucciones memorizado en la unidad de memorización de información 113.

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

Entonces, el aparato de comunicación inalámbrica 100 decodifica la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) descritas en la parte de SEÑAL en la etapa S3 y calcula la duración de la recepción determinada por  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa de transmisión})$ .

5 A continuación, el aparato de comunicación inalámbrica 100 recibe una parte de cabecera MAC en la tasa de transmisión especificada por RATE en la parte de SEÑAL en la etapa S4. Ahora, cuando el aparato de comunicación inalámbrica puede decodificar la dirección de destino de recepción sobre la base de la cabecera MAC en la etapa S5, el aparato de comunicación inalámbrica 100 compara la dirección de destino de recepción con la dirección de estación local en la etapa S6. A continuación, cuando ambas direcciones coinciden entre sí, el aparato de comunicación inalámbrica 100 realiza el procesamiento de recepción para la longitud de paquete especificada por el parámetro Length de la parte de SEÑAL en la etapa S7.

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

20 Además, cuando el aparato de comunicación inalámbrica 100 no puede decodificar la dirección de destino de recepción sobre la base de la cabecera MAC en la etapa S5, el aparato de comunicación inalámbrica 100 realiza el procesamiento de recepción para una longitud de paquete especificada por el parámetro Length de la parte de SEÑAL en la etapa S7.

25 Además, la Figura 7 ilustra un procedimiento de procesamiento de recepción en la forma de un diagrama de flujo cuando el aparato de comunicación inalámbrica 100 funciona como una estación de comunicación de alto nivel. Dicho procedimiento de procesamiento se efectúa realmente en la forma en la que unidad central de control 103 ejecuta el programa de ejecución de instrucciones memorizado en la unidad de memorización de información 113.

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

Entonces, el aparato de comunicación inalámbrica 100, a modo de ejemplo, se refiere al indicador de suplantado en el campo Reserve para determinar si la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) es suplantada o no, en la etapa S13.

35 Como alternativa, el aparato de comunicación inalámbrica 100 determina si la parte de SEÑAL-2 se proporciona sucesivamente a la parte de SEÑAL o no. De este modo, el aparato de comunicación inalámbrica determina si la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) es suplantada, o no, en la etapa S13. En este caso, el aparato de comunicación inalámbrica 100 intenta demodular la parte de SEÑAL-2 en conformidad con el sistema de modulación que conoce cada una de las estaciones de comunicación de alto nivel, pero que desconoce las primeras estaciones de comunicación en paralelo con el aparato de comunicación inalámbrica 100 que demodula la señal después de la parte de SEÑAL-2 en conformidad con el sistema de modulación (tasa de transmisión) que se describe en la parte de SEÑAL. Entonces, el aparato de comunicación inalámbrica 100 puede reconocer que la parte de SEÑAL está suplantada sobre la base del hecho de que el aparato de comunicación inalámbrica 100 puede decodificar la parte de SEÑAL-2 según el último sistema de modulación.

45 Ahora, cuando no se establece el indicador suplantado, el aparato de comunicación inalámbrica 100 puede reconocer que el paquete se transmite a la tasa de transmisión a la que las estaciones convencionales pueden recibir el paquete. A continuación, el aparato de comunicación inalámbrica 100 decodifica la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) que se describe en la parte de SEÑAL en la etapa S14 y calcula la duración de recepción determinada por  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa de transmisión})$ .

50 A continuación, el aparato de comunicación inalámbrica 100 recibe la parte de cabecera MAC a la tasa de transmisión especificada por el parámetro RATE en la parte de SEÑAL en la etapa S15. Ahora, cuando el aparato de comunicación inalámbrica puede decodificar la dirección de destino de recepción sobre la base de la cabecera MAC en la etapa S16, el aparato de comunicación inalámbrica 100 compara la dirección de destino de recepción con la dirección de estación local en la etapa S17. Entonces, cuando ambas direcciones coinciden entre sí, el aparato de comunicación inalámbrica 100 realiza el procesamiento de recepción para la longitud de paquete especificada por el parámetro Length de la parte de SEÑAL en la etapa S18.

60 Además, cuando la dirección de destino de recepción y la dirección de estación local no coinciden entre sí en la etapa S17, el aparato de comunicación inalámbrica 100 realiza un vector NAV para la Duración especificada por la cabecera MAC y restringe su transmisión en la etapa S19.

65 Además, cuando el aparato de comunicación inalámbrica 100 no puede decodificar la dirección de destino de recepción sobre la base de la cabecera MAC en la etapa S16, el aparato de comunicación inalámbrica 100 realiza el procesamiento de recepción para una longitud de paquete especificada por el parámetro Length de la parte de

SEÑAL en la etapa S18.

Por otro lado, cuando el aparato de comunicación inalámbrica 100 determina que la segunda parte de decodificación del paquete se transmite a la tasa de transmisión en la que solamente las estaciones de comunicación de alto nivel pueden recibir el paquete sobre la base del establecimiento del indicador suplantado en la parte de SEÑAL o sobre la base de la provisión de la parte de SEÑAL-2 en la etapa S13, el aparato de comunicación inalámbrica 100 se desplaza 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 de comunicación inalámbrica 100 realiza el procesamiento de recepción en función de, a modo de ejemplo, los valores True Rate y de True Length descritos en la parte de SEÑAL-2.

Ahora, cuando el aparato de comunicación inalámbrica 100 puede decodificar la dirección de destino de recepción sobre la base de la cabecera MAC en la etapa S16, el aparato de comunicación inalámbrica 100 compara la dirección de destino de recepción con la dirección de estación local en la etapa S17. Entonces, cuando ambas direcciones coinciden entre sí, el aparato de comunicación inalámbrica 100 realiza el procesamiento de recepción para la longitud de paquete especificada por el campo Length de la parte de SEÑAL en la etapa S18.

Sin embargo, cuando la dirección de destino de recepción y la dirección de la estación local no coinciden entre sí en la etapa S17, el aparato de comunicación inalámbrica 100 realiza un vector NAV para la Duración determinada por (longitud de paquete)/(tasa de transmisión) y restringe su transmisión en la etapa S19.

Por último, se describe una operación de comunicación en la red inalámbrica según la presente forma de realización. En la red inalámbrica, las estaciones convencionales en conformidad con la norma IEEE 802.11b convencional y las estaciones de comunicación de alto nivel en conformidad con la norma IEEE 802.11g correspondiente a una norma de edición de alta velocidad, que utiliza la misma banda que la de la norma IEEE 802.11b, funciona de forma intermezclada.

La Figura 8 ilustra, a modo de ejemplo, una operación de comunicación basada en CSMA/CA. En la ilustración, a modo de ejemplo, existen cuatro estaciones de comunicación nº 0 a nº 3 en un entorno de comunicaciones. Entre ellas, la estación de comunicación nº 0 y la estación de comunicación nº 1 se supone que son estaciones de comunicación de alto nivel y la estación de comunicación nº 2 y la estación de comunicación nº 3 se supone que son estaciones convencionales.

Cada estación de comunicación, que tiene datos de transmisión, supervisa un estado operativo del medio para un espacio entre tramas predeterminado DIFS a partir de la última detección de un paquete. Cuando se eliminan cualesquiera medios, esto es, cuando no existen señales de transmisión, la estación de comunicación realiza un retroceso aleatorio. Además, cuando no existen señales de transmisión tampoco en este periodo, se proporciona un derecho de transmisión a la estación de comunicación. En la ilustración, a modo de ejemplo, la estación de comunicación nº 0 establece el retroceso aleatorio más corto que el de las demás estaciones periféricas con lo que adquiere el derecho de transmisión y puede iniciar una transmisión de datos a la estación de comunicación nº 1 de forma similar a como una estación de comunicación de alto nivel.

En el momento de la transmisión de datos, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión transmite una primera parte de decodificación correspondiente a la cabecera PHY según un primer método de comunicación, que puede recibir todas las estaciones de comunicación, y transmite una segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC en conformidad con un segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. Entonces, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de (longitud de paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta que un paquete ACK para el que se desea que se interrumpan las comunicaciones.

Como alternativa, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY en conformidad con el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación y sucesivamente, transmite la parte de SEÑAL-2 modulada según un sistema de modulación, que conoce cada estación de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. Después de lo que antecede, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión transmite la segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC en conformidad con el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de (longitud de paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta que se desee interrumpir las comunicaciones correspondientes al paquete ACK.

La estación de comunicación nº 2 y la estación de comunicación nº 3, como las estaciones convencionales, pueden percibir la parte de SEÑAL el paquete procedente de la estación de comunicación nº 0 y establecer una longitud de paquete y una tasa de transmisión diferentes del estado real para realizar la recepción durante un periodo de tiempo correspondiente a la duración hasta que finalice la transmisión del paquete ACK. El paquete de datos procedente de

la estación de comunicación nº 0 no se transmite durante un periodo de (longitud de paquete)/(tasa de transmisión), pero la estación de comunicación nº 2 y la estación de comunicación nº 3 intentan recibir el paquete de datos y no inician ninguna transmisión. En consecuencia, las estaciones de comunicación nº 2 y nº 3 restringen sus transmisiones. Además, puesto que la tasa de transmisión y la longitud de paquete son diferentes de la transmisión real del paquete, la tasa de transmisión y el paquete no pueden decodificarse normalmente y la estación de comunicación nº 2 y la estación de comunicación nº 3 destruyen el paquete.

Además, en la zona reservada (Reserve) de la parte de SEÑAL, un indicador suplantado que indica la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) de la parte de SEÑAL se establecen en este momento. En este caso, el modo de comunicación de una trama MAC, esto es, la tasa de transmisión verdadera (True Rate) y la longitud de paquete verdadera (True Length) se indica por una combinación de Rate y de Length. Como alternativa, proporcionando la parte de SEÑAL-2, la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) de la parte de SEÑAL se indica y la tasa de transmisión verdadera (True Rate) y la longitud de paquete verdadera (True Length) de la trama MAC se describen.

La estación de comunicación nº 1, que es la parte de comunicación, es una estación de comunicación de alto nivel y detecta la suplantación de la información de la longitud de paquete y de una tasa de transmisión de una parte de SEÑAL sobre la base del indicador suplantado. Como alternativa, la estación de comunicación nº 1 detecta la suplantación de la información de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión de una parte de SEÑAL sobre la base del éxito operativo de la decodificación de la parte de SEÑAL-2. A continuación, la estación de comunicación nº 1 destruye el resultado de recepción de la parte de SEÑAL en respuesta a la detección de la suplantación. Además, la estación de comunicación nº 1 recibe la trama MAC como la segunda parte de decodificación sucesiva a la tasa de transmisión indicada por la parte de SEÑAL o la parte de SEÑAL-2 y realiza la operación de recepción de los datos dirigidos a la estación local para el periodo de Duración descrito en la cabecera MAC. Entonces, cuando se concluye la recepción de datos, la estación de comunicación nº 1 reenvía un paquete ACK a la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión de datos.

De este modo, en conformidad con el sistema CSMA/CA, se evita la contención, mientras que una estación de comunicación única adquiere un derecho de transmisión y solamente pueden evitarse las colisiones mediante la interrupción de las operaciones de transmisión de datos de las estaciones periféricas durante una operación de comunicación de datos. Además, en caso de inexistencia del problema del terminal oculto, las estaciones periféricas pueden realizar vectores NAVs para evitar las colisiones sin necesidad de pasar a través del procedimiento de RTS/CTS según se ilustra en los dibujos. Por lo tanto, se puede reducir la sobrecarga.

La Figura 9 ilustra, a modo de ejemplo, una operación de comunicación basada en RTS/CTS. En la ilustración, a modo de ejemplo, existen cuatro estaciones de comunicación nº 0 a nº 3 en un entorno de comunicaciones. Entre ellas, la estación de comunicación nº 0 y la estación de comunicación nº 1 se supone que son estaciones de comunicación de alto nivel y la estación de comunicación nº 2 y la estación de comunicación nº 3 se supone que son estaciones convencionales.

Cada estación de comunicación está en el estado de comunicación siguiente. Es decir, la estación de comunicación nº 2 puede comunicarse con la estación de comunicación adyacente nº 0 y la estación de comunicación nº 0 puede comunicarse con las estaciones de comunicación adyacentes nº 1 y nº 2. La estación de comunicación nº 1 puede comunicarse con las estaciones de comunicación adyacentes nº 0 y nº 3. La estación de comunicación nº 3 puede comunicarse con la estación de comunicación adyacente nº 1. Además, la estación de comunicación nº 2 es un terminal oculto para la estación de comunicación nº 1 y la estación de comunicación nº 3 es un terminal oculto para la estación de comunicación nº 0.

Cada estación de comunicación, que tiene datos de transmisión, supervisa un estado de medio de soporte para un espacio entre tramas predeterminado DIFS a partir de la última detección de un paquete. Cuando se eliminan cualesquiera medios de soporte, esto es, cuando no existen señales de transmisión, la estación de comunicación realiza un retroceso aleatorio. Además, cuando no existen señales de transmisión tampoco en este periodo, se proporciona un derecho de transmisión a la estación de comunicación. En la ilustración, a modo de ejemplo, la estación de comunicación nº 0, que establece el retroceso aleatorio más corto que el de las demás estaciones periféricas, adquiere el derecho de transmisión y puede iniciar una transmisión de datos a la estación de comunicación nº 1 de forma similar a como una estación de comunicación de alto nivel después del espacio entre tramas DIFS.

Es decir, la estación de comunicación de transmisión de datos nº 0 transmite un paquete de demanda de transmisión (RTS) a la estación de comunicación nº 1. Para esta transmisión, la estación de comunicación nº 1 de destino de recepción reenvía una nota de confirmación (CTS) a la estación de comunicación nº 0 después del más corto espacio entre tramas SIFS (Short IFS).

Ahora, en el momento de un paquete de RTS, la estación de comunicación nº 0 transmite una primera parte de decodificación correspondiente a la cabecera PHY según un primer método de comunicación, en el que pueden recibir todas las estaciones de comunicación y transmite una segunda parte de decodificación correspondiente a la

trama MAC según un segundo método de comunicación, en el que solamente puede recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión realiza la suplantación de la tasa de transmisión Rate y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de (longitud de paquete)/(tasa) puede ser igual a la duración hasta que se desee interrumpir las comunicaciones en un paquete de ACK.

Como alternativa, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY según el primer método de comunicación, en el que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y transmite sucesivamente la parte de SEÑAL-2 modulada según un sistema de modulación, que conoce cada estación de comunicación de alto nivel pero que desconoce las primeras estaciones de comunicación. Después de lo que antecede, la estación de comunicación nº 0 transmite la segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC según el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. Entonces, la estación de comunicación nº 0 realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de (longitud de paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta que se desee interrumpir las comunicaciones correspondientes al paquete ACK.

La estación de comunicación nº 2, como una estación convencional, puede percibir la parte de SEÑAL del paquete RTS procedente de la estación de comunicación nº 0 y establecer una longitud de paquete y una tasa de transmisión diferentes del estado operativo real para realizar una operación de recepción durante un periodo de tiempo correspondiente a (longitud de paquete)/(tasa). El paquete RTS, procedente de la estación de comunicación nº 0, no se transmite durante un periodo de (longitud de paquete)/(tasa), pero la estación de comunicación nº 2 intenta recibir el paquete de datos y no inicia ninguna transmisión. En consecuencia, la estación de comunicación nº 2 restringe su transmisión hasta que se concluya la transmisión del paquete ACK. Además, puesto que la tasa de transmisión y la longitud de paquete son diferentes con respecto a la transmisión real del paquete, la tasa de transmisión y el paquete no pueden decodificarse normalmente y la estación de comunicación nº 2 destruye el paquete a transmitirse según el segundo método de comunicación después de lo que antecede.

Además, la estación de comunicación nº 1 de destino de recepción transmite la primera parte de decodificación correspondiente a la cabecera PHY según el primer método de comunicación, en el que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, en el momento de una transmisión de un paquete CTS, y transmite la segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC según el segundo método de comunicación, en el que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. Entonces, la estación de comunicación nº 1 realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de (longitud de paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta que se desee interrumpir las comunicaciones para el paquete de ACK.

Como alternativa, la estación de comunicación nº 1 de destino de recepción transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY según el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación y transmite sucesivamente la parte de SEÑAL-2 modulada según un sistema de modulación que conoce cada estación de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. Después de lo que antecede, la estación de comunicación nº 1 de destino de recepción transmite la segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC según el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación nº 1 de destino de recepción realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de (longitud de paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta que se desee interrumpir las comunicaciones del paquete ACK.

La estación de comunicación nº 3, como la estación convencional, puede percibir la parte de SEÑAL del paquete CTS procedente de la estación de comunicación nº 1 y establece una longitud de paquete y una tasa de transmisión diferentes del estado operativo real para realizar la recepción durante un periodo de tiempo correspondiente a la duración hasta que finalice la transmisión del paquete ACK. El paquete CTS, procedente de la estación de comunicación nº 1, no se transmite durante un periodo de (longitud de paquete)/(tasa), pero la estación de comunicación nº 3 intenta recibir el paquete CTS y no inicia ninguna transmisión. En consecuencia, la estación de comunicación nº 3 restringe su transmisión hasta la conclusión de la transmisión del paquete ACK. Además, puesto que la tasa de transmisión y la longitud de paquete son diferentes de la transmisión real del paquete, la tasa de transmisión y la longitud de paquete no pueden decodificarse normalmente y la estación de comunicación nº 3 destruye el paquete a transmitirse después de lo que antecede según el segundo método de comunicación.

A continuación, la estación de comunicación nº 0 inicia la transmisión de un paquete de datos en respuesta a la recepción del paquete CTS después del espacio entre tramas SIFS.

En la transmisión de datos, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión transmite la primera parte de decodificación correspondiente a la cabecera PHY según el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación, y transmite también la segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC según el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de

comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación nº 0 de fuente de transmisión realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY y establece un indicador suplantado que indica la suplantación.

5 Como alternativa, la estación de comunicación nº 0 de fuente de transmisión transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY según el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación y transmite sucesivamente la parte de SEÑAL-2 modulada según un sistema de modulación, que conoce cada estación de comunicación de alto nivel, pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. Después de lo que antecede, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión transmite la segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC según el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. Entonces, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de (longitud de paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta que se desee interrumpir las comunicaciones del paquete ACK.

15 La estación de comunicación nº 1 detecta la suplantación de la información de la longitud de paquete y una tasa de transmisión de una parte de SEÑAL sobre la base del indicador suplantado. Como alternativa, la estación de comunicación nº 1 detecta la suplantación de la información de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión de la parte de SEÑAL sobre la base del éxito operativo de la decodificación de una parte de SEÑAL-2. A continuación, la estación de comunicación nº 1 destruye el resultado de recepción de la parte de SEÑAL en respuesta a la detección de suplantación. Además, la estación de comunicación nº 1 recibe la trama MAC como la segunda parte de decodificación sucesiva a la tasa de transmisión indicada por la parte de SEÑAL o la parte de SEÑAL-2 y realiza la operación de recepción de los datos dirigidos a la estación local para el periodo de Duración descrito en la cabecera MAC. A continuación, cuando se concluye la recepción del paquete de datos procedente de la estación de comunicación nº 0, la estación de comunicación nº 1 reenvía un paquete ACK a la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión de datos después del espacio entre tramas SIFS.

30 Según se describió anteriormente, cuando un terminal oculto recibe al menos una demanda de RTS o CTS, el terminal oculto establece una duración de interrupción de transmisión de la estación local para la duración en la que se espera realizar la transmisión de datos basada en el procedimiento de RTS/CTS y de este modo, pueden evitarse las colisiones.

35 Sin embargo, según se ilustra, a modo de ejemplo, en la Figura 9, en el caso en donde la duración hasta el final del procedimiento de RTS/CTS (esto es, la duración hasta ACK) se especifica como la Duración, las estaciones periféricas deben esperar hasta la última aún cuando el procedimiento de RTS/CTS se interrumpa de modo que se desperdicien recursos de comunicación.

40 En consecuencia, también puede considerarse un mecanismo denominado como Short NAV. En el Short NAV cada paquete de RTS, el CTS y los datos aseguran solamente el final del siguiente paquete como la Duración. A modo de 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 por separado como la Duración. En consecuencia, aún cuando el procedimiento de RTS/CTS se interrumpa a mitad de camino, las estaciones periféricas no están obligadas a esperar hasta el último.

45 La Figura 10 ilustra una operación de comunicación, a modo de ejemplo, basada en el RTS/CTS utilizando el denominado Short NAV. A este propósito, en la ilustración, a modo de ejemplo, se supone un entono de comunicaciones similar al ilustrado en la Figura 9.

50 Cada estación de comunicación, que tenga datos de transmisión, supervisa un estado de medio de soporte para un espacio entre tramas predeterminado DIFS desde la última detección de un paquete. Cuando se elimina cualquier medio de soporte, esto es, cuando no existen señales de transmisión, la estación de comunicación realiza un retroceso aleatorio. Además, cuando no existan señales de transmisión tampoco en este periodo, se proporciona un derecho de transmisión a la estación de comunicación. En la ilustración, a modo de ejemplo, después del espacio entre tramas DIFS, la estación de comunicación nº 0, que tiene el retroceso aleatorio establecido para ser más corto que el de las otras estaciones periféricas adquiere el derecho de transmisión para ser capaz de iniciar una transmisión de datos a la estación de comunicación nº 1.

60 Es decir, la estación de comunicación nº 0, que transmite datos, transmite un paquete de demanda de transmisión (RTS) a la estación de comunicación nº 1. Por otro lado, la estación de comunicación nº 1, que es el destino de recepción, reenvía una nota de confirmación (CTS) a la estación de comunicación nº 0 después de un más corto espacio entre tramas Short IFS (SIFS).

65 Ahora, en el momento de un paquete RTS, la estación de comunicación nº 0 transmite una primera parte de decodificación correspondiente a la cabecera PHY según un primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación y transmite una segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC según un segundo método de comunicación que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de

alto nivel. A continuación, la estación de comunicación nº 0 de fuente de transmisión realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$  pueda ser igual a la duración hasta un paquete CTS.

5 Como alternativa, la estación de comunicación nº 0 de fuente de transmisión transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY según el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación y transmite, sucesivamente, la parte de SEÑAL-2 modulada según un sistema de modulación, que conoce cada estación de comunicación de alto nivel pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. Después de lo que antecede, la estación de comunicación nº 0 transmite la segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC según el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación nº 0 realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$  pueda ser igual a la duración para la que se desea interrumpir las comunicaciones.

15 La estación de comunicación nº 2, como una estación convencional, puede percibir la parte de SEÑAL del paquete RTS procedente de la estación de comunicación nº 0 y establecer una longitud de paquete y una tasa de transmisión diferentes del estado real para realizar una operación de recepción para un periodo de tiempo correspondiente a  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$ . El paquete RTS procedente de la estación de comunicación nº 0 no se transmite para un periodo de  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$ , pero la estación de comunicación nº 2 intenta recibir el paquete de datos y no inicia ninguna transmisión. En consecuencia, la estación de comunicación nº 2 restringe su transmisión hasta que se concluya la transmisión del paquete CTS. Además, puesto que la tasa de transmisión y la longitud del paquete son diferentes de la transmisión real del paquete, la tasa de transmisión y el paquete no pueden decodificarse normalmente y la estación de comunicación nº 2 destruye el paquete a transmitir según el segundo modo de comunicación después de lo que antecede.

20 Además, la estación de comunicación nº 1 de destino de recepción transmite la primera parte de decodificación correspondiente a la cabecera PHY según 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 decodificación correspondiente a la trama MAC según el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación nº 1 realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$  pueda ser igual a la duración hasta el paquete de datos.

30 Como alternativa, la estación de comunicación nº 1 de destino de recepción transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY según el primer modo de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación y transmite sucesivamente la parte de SEÑAL-2 modulada según un sistema de modulación que conoce cada estación de comunicación de alto nivel, pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación. Después de lo que antecede, la estación de comunicación nº 1 de destino de recepción transmite la segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC según el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación nº 1 de destino de recepción realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$  pueda ser igual a la duración hasta que se desee interrumpir las comunicaciones del paquete de datos.

35 La estación de comunicación nº 3, como la estación de comunicación, puede percibir la parte de SEÑAL del paquete CTS procedente de la estación de comunicación nº 1 y establece una longitud de paquete y una tasa de transmisión diferentes del estado operativo real para realizar la recepción durante un periodo de tiempo correspondiente a  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$ . El paquete CTS procedente de la estación de comunicación nº 1 no se transmite durante un periodo de  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa})$ , pero la estación de comunicación nº 3 intenta recibir el paquete CTS y no inicia ninguna transmisión. En consecuencia, la estación de comunicación nº 3 restringe su transmisión hasta la conclusión de la transmisión del paquete de datos. Además, puesto que la tasa de transmisión y la longitud de paquete son diferentes de la transmisión real del paquete, la tasa de transmisión y la longitud de paquete no pueden decodificarse normalmente y la estación de comunicación nº 3 destruye el paquete a transmitirse después de lo que antecede según el segundo método de comunicación.

40 A continuación, la estación de comunicación nº 0 inicia la transmisión de un paquete de datos en respuesta a la recepción del paquete CTS después del espacio entre tramas SIFS.

45 En la transmisión de datos, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión transmite la primera parte de decodificación correspondiente a la cabecera PHY según el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación y también transmite la segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC según el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación nº 0 de fuente de transmisión realiza la

suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de (longitud de paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración del periodo de Duración hasta el paquete de mensajes de confirmación ACK y establece un indicador suplantado que indica la suplantación.

5 Como alternativa, la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión transmite la parte de SEÑAL en la cabecera PHY según el primer método de comunicación, que pueden recibir todas las estaciones de comunicación y transmite sucesivamente la parte de SEÑAL-2 modulada en conformidad con un sistema de modulación, que conoce cada estación de comunicación de alto nivel, pero que desconocen las primeras estaciones de comunicación.  
10 Después de lo que antecede, la estación de comunicación nº 0 de fuente de transmisión transmite la segunda parte de decodificación correspondiente a la trama MAC en conformidad con el segundo método de comunicación, que solamente pueden recibir las estaciones de comunicación de alto nivel. A continuación, la estación de comunicación nº 0 de fuente de transmisión realiza la suplantación de la información de la tasa de transmisión (Rate) y de la longitud de paquete (Length) en la parte de SEÑAL de la cabecera PHY con el fin de que el valor de (longitud de paquete)/(tasa) pueda ser igual a la duración hasta que se desee interrumpir las comunicaciones del paquete ACK.  
15

La estación de comunicación nº 2, como una estación convencional, puede percibir la parte de SEÑAL del paquete RTS procedente de la estación de comunicación nº 0 y establecer una longitud de paquete y una tasa de transmisión diferentes del estado real para realizar una operación de recepción para un periodo de tiempo correspondiente a (longitud de paquete)/(tasa). El paquete de datos procedente de la estación de comunicación nº 0 no se transmite durante un periodo de (longitud de paquete)/(tasa) pero la estación de comunicación nº 2 intenta recibir el paquete de datos y no inicia ninguna transmisión. En consecuencia, la estación de comunicación nº 2 restringe su transmisión hasta que se concluya la transmisión del paquete ACK. Sin embargo, puesto que la tasa de transmisión y la longitud de paquete son diferentes de la transmisión real del paquete, la tasa de transmisión y el paquete no se pueden decodificar normalmente y la estación de comunicación nº 2 destruye el paquete a transmitirse según el segundo método de comunicación después de lo que antecede.  
20  
25

Cuando la estación de comunicación nº 1 detecta la suplantación de la información de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión de una parte de SEÑAL sobre la base del indicador suplantado, la estación de comunicación nº 1 destruye la información. Además, la estación de comunicación nº 1 recibe la trama MAC como la segunda parte de decodificación sucesiva en la tasa de transmisión correspondiente y realiza la operación de recepción de los datos dirigidos a la estación local para el periodo de Duración descrito en la cabecera MAC. A continuación, cuando se concluye la recepción del paquete de datos procedente de la estación de comunicación nº 0, la estación de comunicación nº 1 reenvía un paquete ACK a la estación de comunicación nº 0 de la fuente de transmisión de datos después del espacio entre tramas SIFS.  
30  
35

Según se describió con anterioridad, cuando terminal oculto recibe al menos una de las demandas de RTS y de CTS, el terminal oculto establece una duración de parada de transmisión de la estación local para la duración en la que se espera que se concluya la transmisión del siguiente paquete y de este modo, puedan evitarse las colisiones.  
40

Según se describió con anterioridad, en la presente forma de realización, las estaciones de comunicación de alto nivel realizan la suplantación de la descripción de la parte de SEÑAL de la cabecera PHY y proporcionan la duración de la interrupción de la transmisión a las estaciones convencionales hasta que finalice una transacción según el método de comunicación de alto nivel para obtener la compatibilidad. Es decir, las estaciones convencionales incapaces de realizar el método de comunicación de alto nivel interrumpen sus transmisiones para la duración en la que se espera finalizar la transmisión del paquete siguiente y por ello, se pueden evitar las colisiones.  
45

En las ilustraciones, a modo de ejemplo, de las Figuras 8 y 9, en un procedimiento de comunicación ejecutado según el segundo método de comunicación, la suplantación de la parte de SEÑAL se realiza con el fin de que las estaciones convencionales puedan interrumpir sus operaciones de transmisión para la duración hasta que finalice la transmisión de ACK. Además, cuando se realiza una transmisión de paquetes según un procedimiento de comunicación para realizar múltiples conexiones con una pluralidad de estaciones de comunicación en la trama MAC según el segundo sistema de comunicación, la transmisión de ACK (paquete de respuesta) se realiza en una multiplexación por división de tiempo para cada estación distante. También en este caso, se puede aplicar el mecanismo anteriormente citado. Además, la transmisión del paquete ACK no está limitada al caso de paquete ACK único, sino que incluye, a modo de ejemplo, el caso en donde el paquete ACK es objeto de multiplexación con otras clases de paquetes tales como un paquete RTS, un paquete CTS y paquetes de datos a transmitirse.  
50  
55

La Figura 17 ilustra el secuenciamiento de operaciones de comunicación en donde una pluralidad de estaciones de recepción responde, mediante un paquete de respuesta, en división de tiempos, a un paquete de transmisión procedente de una estación de transmisión.  
60

Un paquete nº 0 transmitido desde la estación de comunicación nº 0 se supone que demanda una respuesta de la estación de comunicación nº 1 y la estación de comunicación nº 2 por separado. El paquete nº 0 notifica a la estación de comunicación nº 1 y a la estación de comunicación nº 2 la temporización de las transmisiones de sus paquetes de respuesta con el objeto de que no entren en colisión los paquetes de respuesta.  
65

5 En este momento, el valor de (longitud de paquete)/(tasa) de la parte de SEÑAL del paquete nº 0 se establece para ser el tiempo en que se hayan concluido las recepciones de todos los paquetes de respuesta. De este modo, se impide que la estación de comunicación nº 3 situada en una posición distante de la estación de comunicación nº 1 y de la estación de comunicación nº 2 en el grado de ser incapaces de recibir los paquetes de respuesta procedentes de las estaciones de comunicación nº 1 y nº 2 perturbe las respuestas. Puesto que la parte de SEÑAL se transmite a la más baja tasa de transmisión, dicho establecimiento es efectivo para eliminar dicho terminal oculto.

10 A este propósito, la solicitud de patente japonesa nº 2005-72810, que se ha asignado al presente solicitante ya, da conocer un sistema de comunicación en el que una estación de transmisión transmite una trama de datos dirigida a una pluralidad de estaciones de recepción en el acceso múltiple por división de espacio (SDMA) y cada estación de recepción responde mediante ACK en la multiplexación por división de tiempo.

15 En lo que antecede, se han referido formas de realización concretas mientras que la presente invención ha sido descrita en detalle. Sin embargo, resulta evidente que un experto en esta técnica puede modificar y sustituir las formas de realización sin desviarse por ello del alcance de protección de la presente invención. Es decir, la presente invención ha sido dada a conocer en la forma de ejemplo y los contenidos de la descripción de la presente especificación no deben interpretarse como limitativos. Para la determinación del contenido de la presente invención  
20 deben considerarse las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de comunicación inalámbrica que comprende:
  - 5 una primera estación de comunicación (100) configurada para funcionar según un primer método de comunicación;
 

una segunda estación de comunicación (100) configurada para funcionar según, a la vez, el primer método de comunicación y un segundo método de comunicación y para transmitir una señal por paquetes que comprende una primera parte que es una cabecera de Capa Física, PHY, que incluye información de una longitud de paquete y una

10 tasa de transmisión que se puede recibir según dicho primer método de comunicación, siendo dicha información diferente de una longitud y de una tasa a las que se transmite realmente la señal por paquetes y una segunda parte que incluye una cabecera y una parte de datos que se puedan recibir según dicho segundo método de comunicación, estando el sistema de comunicación inalámbrica caracterizado por cuanto que una parte de PHY de Rendimiento Elevado, HT, entre la primera y la segunda parte,

15 en donde la parte PHY HT está modulada con un punto de señal de una primera posición de punto de señal desfasada en un ángulo de 90 grados con respecto a un punto de señal de una segunda posición de punto de señal de la primera parte.
  - 20 2. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en donde la parte PHY HT incluye un parámetro que se refiere a un modo de transmisión del segundo método de comunicación.
  3. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1 o 2, en donde:
 

25 dicha primera estación de comunicación (100) que recibe la señal por paquetes está adaptada para calcular (longitud de paquete)/(tasa de transmisión) sobre la base de dicha información de la longitud del paquete y la tasa de transmisión de la señal por paquetes que se obtiene mediante decodificación de dicha primera parte con el fin de obtener un periodo de tiempo de recepción para el paquete.
  - 30 4. Un sistema de comunicación inalámbrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde:
 

cuando dicha segunda estación de comunicación (100) realiza un procedimiento de comunicación según dicho segundo método de comunicación, la segunda estación de comunicación (100) está adaptada para describir dicha información para designar una duración por (longitud de paquete)/(tasa de transmisión) con el fin de interrumpir una

35 operación de comunicación de la primera estación de comunicación (100) para el procedimiento de comunicación dentro de la duración.
  5. Un sistema de comunicación inalámbrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde:
 

40 dicha segunda estación de comunicación (100) que realiza una sesión de señal por paquetes está adaptada para establecer la información de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión a describirse en la primera parte con el fin de que la primera estación de comunicación (100) que recibe la señal por paquetes interrumpa su operación de comunicación en el periodo de duración hasta que finalice una transacción de comunicación a realizarse según el segundo método de comunicación.

45
  6. Un sistema de comunicación inalámbrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde:
 

dicha segunda estación de comunicación (100) que ejecuta una transmisión de señal por paquetes está adaptada para establecer la información de la longitud de paquete y la tasa de transmisión a describirse en la primera parte con el fin de que la primera estación de comunicación (100) que recibe la señal por paquetes interrumpa su

50 operación de comunicación durante el periodo de duración hasta que finalice una transmisión de confirmación ACK en un procedimiento de comunicación realizado según el segundo método de comunicación.
  7. Un sistema de comunicación inalámbrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde:
 

55 cuando dicha segunda estación de comunicación (100) realiza una transmisión de señales por paquetes según un procedimiento de comunicación para efectuar múltiples conexiones con una pluralidad de estaciones de comunicación (100) en la segunda parte, dicha segunda estación de comunicación (100) está adaptada para establecer la información de una longitud de paquete y una tasa de transmisión de modo que la primera estación de comunicación (100), que recibe la señal por paquetes, interrumpa la operación de comunicación en una duración hasta que finalicen todas las transmisiones de confirmación ACK realizadas en una multiplexación por división de tiempo desde cada estación distante.

60
  8. Un sistema de comunicación inalámbrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde:
 

65 dicho segundo método de comunicación incluye una pluralidad de modos de comunicación;

dicha segunda estación de comunicación (100) que realiza una transmisión de señal por paquetes se proporciona con una segunda parte de método de comunicación conocida que puede decodificar la segunda estación de comunicación (100) en la señal por paquetes y

5 un modo de comunicación de la pluralidad de modos de comunicación a utilizar está representado por la segunda parte el método de comunicación.

9. Una estación de comunicación inalámbrica (100) que comprende:

10 un transmisor (106) que está configurado para funcionar según un primer método de comunicación y un segundo método de comunicación y un controlador (103) configurado para transmitir por intermedio del transmisor (106) una señal por paquetes que comprende una primera parte que es una cabecera de Capa Física, PHY, que incluye información de una longitud de paquete y una tasa de transmisión que se puede recibir con un receptor (110) según el primer método de comunicación, siendo dicha información diferente de una longitud y una tasa de transmisión a la que se transmite realmente la señal por paquetes y una segunda parte que incluye una cabecera y una parte de datos que se puede recibir según el segundo método de comunicación, estando la estación de comunicación inalámbrica (100) caracterizada por una parte de capa física PHY de Alto Rendimiento, HT, entre la primera y la segunda parte,

20 en donde la parte PHY HT está modulada con un punto de señal de una primera posición de punto de señal que está desfasada en un ángulo de 90 grados con respecto a un punto de señal de una segunda posición de punto de señal de la primera parte.

25 10. Una estación de comunicación inalámbrica (100) según la reivindicación 9, en donde la parte PHY HT incluye un parámetro relativo a un modo de transmisión del segundo método de comunicación.

11. La estación de comunicación inalámbrica (100) según la reivindicación 9 o 10, en donde:

30 otra estación de comunicación (100) que recibe la señal por paquetes, está adaptada para calcular (longitud de paquete)/(tasa de transmisión) en función de dicha información de la longitud de paquete y la tasa de transmisión de la señal por paquetes obtenida mediante la decodificación de dicha primera parte con el fin de obtener un periodo de tiempo de recepción para la señal por paquetes.

35 12. La estación de comunicación inalámbrica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde:

cuando dicha estación de comunicación inalámbrica (100) realiza un procedimiento de comunicación según dicho segundo método de comunicación, la estación de comunicación inalámbrica (100) está adaptada para describir dicha información de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión en la primera parte para designar una duración por (longitud de paquete)/(tasa de transmisión) con el fin de interrumpir la operación de comunicación de otra estación de comunicación (100) para el procedimiento de comunicación dentro de la duración.

13. La estación de comunicación inalámbrica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde:

45 dicha estación de comunicación inalámbrica (100), que realiza una transmisión de señal por paquetes, está adaptada para establecer la información de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión a describirse en la primera parte con el fin de que otra estación de comunicación (100), que recibe la señal por paquetes, interrumpa su operación de comunicación para la duración hasta que finalice una transacción de comunicación a realizarse según el segundo método de comunicación.

50 14. La estación de comunicación inalámbrica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en donde:

dicha estación de comunicación inalámbrica (100) que realiza una transmisión de señal por paquetes, está adaptada para establecer la información de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión a describirse en la primera parte con el fin de que otra estación de comunicación (100) que recibe la señal por paquetes, interrumpa su operación de comunicación para la duración hasta que finalice una transmisión de confirmación ACK en un procedimiento de comunicación que es realizado según el segundo método de comunicación.

15. La estación de comunicación inalámbrica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en donde:

60 cuando dicha estación de comunicación inalámbrica (100) realiza una transmisión de señal por paquetes en conformidad con un procedimiento de comunicación para realizar múltiples conexiones con una pluralidad de estaciones de comunicación (100) en la segunda parte, dicha estación de comunicación inalámbrica (100) está adaptada para establecer la información de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión, de modo que otra estación de comunicación (100), que recibe la señal por paquetes, interrumpa la operación de comunicación en una duración hasta que finalicen todas las transmisiones de confirmación ACK realizadas en una multiplexación por

división de tiempo desde cada estación distante.

16. La estación de comunicación inalámbrica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, en donde:

5 dicho segundo método de comunicación incluye una pluralidad de modos de comunicación;

estando dicha estación de comunicación inalámbrica (100), que realiza una transmisión de señal por paquetes, provista de una segunda parte del método de comunicación conocida que puede decodificar la estación de comunicación (100) en la señal por paquetes y

10 el modo de comunicación está representado por la segunda parte del método de comunicación.

17. La estación de comunicación inalámbrica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16, en donde la operación de comunicación de la estación de comunicación inalámbrica (100) sobre la base de CSMA/CA.

15 18. La estación de comunicación inalámbrica (100), según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 17, en donde la parte PHY HT está modulada por BPSK (Modulación por Desplazamiento de Fase).

20 19. La estación de comunicación inalámbrica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 18, en donde la primera parte incluye una parte denominada SEÑAL después de un preámbulo de protocolo de convergencia de capa física PLCP, y la parte PHY HT es una parte de SEÑAL HT después de la parte de SEÑAL.

25 20. La estación de comunicación inalámbrica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 19, en donde la parte PHY HT incluye información verdadera de una longitud de paquete.

21. La estación de comunicación inalámbrica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 20, que comprende, además, una antena (109) configurada para transmitir, de forma inalámbrica, la señal por paquetes.

30 22. La estación de comunicación inalámbrica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 21, en donde el controlador (103) está configurado para la ejecución de un programa memorizado en una unidad de memorización de información (113).

35 23. La estación de comunicación inalámbrica (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 22, que comprende, además, una interfaz (101) configurada para intercambiar información entre la estación de comunicación inalámbrica (100) y un aparato externo conectado a la estación de comunicación inalámbrica (100).

40 24. Un método para comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica con una primera estación de comunicación (100) configurada para funcionar según un primer método de comunicación y una segunda estación de comunicación (100) configurada para funcionar según, a la vez, el primer método de comunicación y un segundo método de comunicación que comprende: la transmisión desde la segunda estación de comunicación (100) de una señal por paquetes que comprende una primera parte que es una cabecera de capa física, PHY, que incluye información de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión que se puede recibir según el primer método de comunicación, siendo dicha información diferente de una longitud y de una tasa de transmisión a la que se transmite realmente la señal por paquetes y una segunda parte que incluye una cabecera y una parte de datos susceptible de recepción según el segundo método de comunicación,

estando dicho método caracterizado por cuanto que en dicha etapa de transmisión se transmite una parte PHY HT, de Alto Rendimiento, entre la primera y la segunda parte y

50 la parte PHY HT está modulada con un punto de señal de una primera posición de punto de señal que está desfasada en un ángulo de 90 grados en relación con un punto de señal de una segunda posición de punto de señal de la primera parte.

55 25. Un método de comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 24, en donde, en dicha etapa de transmisión, un parámetro relativo a un modo de transmisión del segundo método de comunicación, está incluido en la parte PHY HT.

26. Un método para la comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 24 o 25, en donde:

60 dicha primera estación de comunicación (100), que recibe la señal por paquetes calcula  $(\text{longitud de paquete})/(\text{tasa de transmisión})$  sobre la base de dicha información de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión de la señal por paquetes obtenida decodificando dicha primera parte con el fin de obtener un periodo de tiempo de recepción para la señal por paquetes.

65 27. Un método para la comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica según una cualquiera de las

reivindicaciones 24 a 26, en donde:

5 cuando dicha segunda estación de comunicación (100) realiza un procedimiento de comunicación según dicho segundo método de comunicación, la segunda estación de comunicación (100) describe la información de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión en la primera parte para designar una duración por (longitud de paquete)/(tasa de transmisión) con el fin de interrumpir la operación de comunicación de las otras estaciones para el procedimiento de comunicación dentro de la duración.

10 28. Un método para la comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica según una cualquiera de las reivindicaciones 24 a 27, en donde:

15 dicha segunda estación de comunicación (100), que realiza una transmisión de señal por paquetes establece la información de la longitud del paquete y de la tasa de transmisión a describirse en la primera parte con el fin de que la primera estación de comunicación (100), que recibe la señal por paquetes, interrumpa su operación de comunicación para la duración hasta que finalice una transacción de comunicación a realizarse según el segundo método de comunicación.

20 29. Un método para la comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica según una cualquiera de las reivindicaciones 24 a 28, en donde:

25 dicha segunda estación de comunicación (100), que realiza una transmisión de señal por paquetes, establece la información de la longitud de paquete y de la tasa de transmisión a describirse en la primera parte con el fin de que la primera estación de comunicación (100), que recibe la señal por paquetes, interrumpa su operación de comunicación para la duración hasta que finalice una transmisión de confirmación ACK en un procedimiento de comunicación realizado según el segundo método de comunicación.

30 30. Un método para la comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica según una cualquiera de las reivindicaciones 24 a 29, en donde:

35 cuando dicha segunda estación de comunicación (100) realiza una transmisión de señal por paquetes en conformidad con un procedimiento de comunicación para realizar múltiples conexiones con una pluralidad de estaciones de comunicación (100) en la segunda parte, dicha segunda estación de comunicación (100) establece la información de una longitud de paquete y de una tasa de transmisión, de modo que la primera estación de comunicación, que recibe la señal por paquetes, interrumpa la operación de comunicación en una duración hasta que finalicen todas las transmisiones de confirmación ACK realizadas en una multiplexación por división de tiempo desde cada estación distante.

40 31. Un método para la comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica según una cualquiera de las reivindicaciones 24 a 30, en donde:

dicho segundo método de comunicación incluye una pluralidad de modos de comunicación;

45 dicha segunda estación de comunicación (100), que realiza una transmisión de señal por paquetes, está provista de una segunda parte del método de comunicación conocida que puede decodificar la segunda estación de comunicación (100), en la señal por paquetes y

el modo de comunicación está representado por la segunda parte del método de comunicación.

FIG. 1

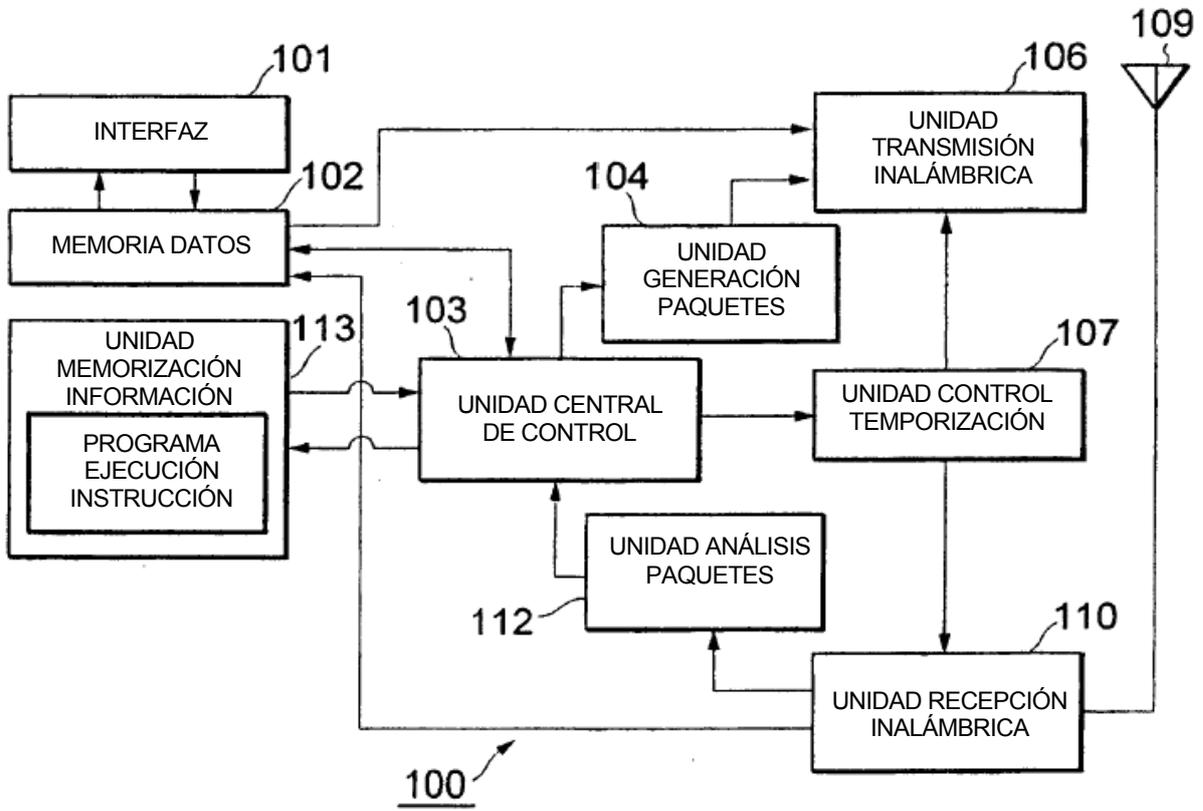


FIG. 2

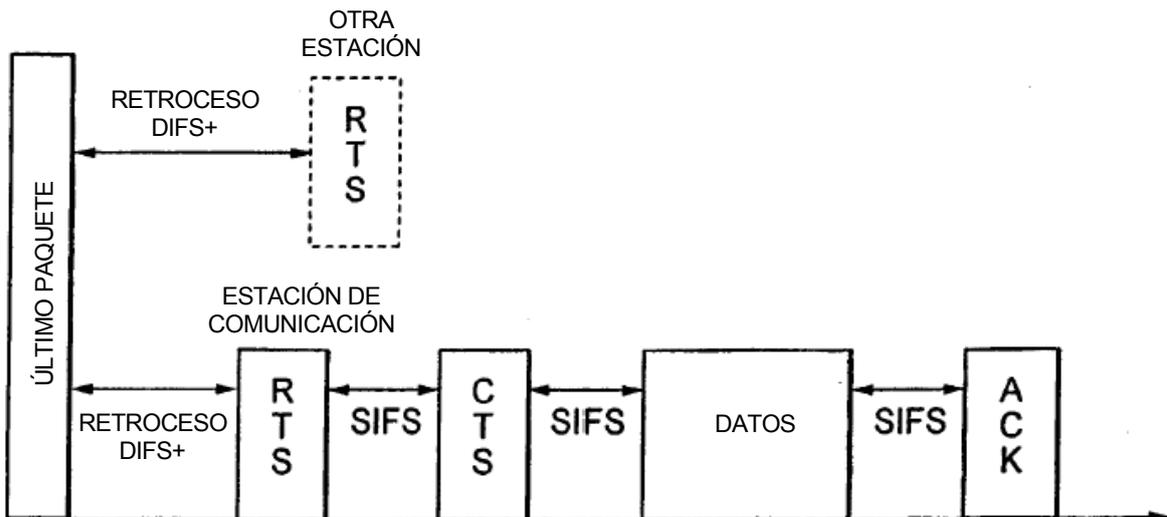


FIG. 3

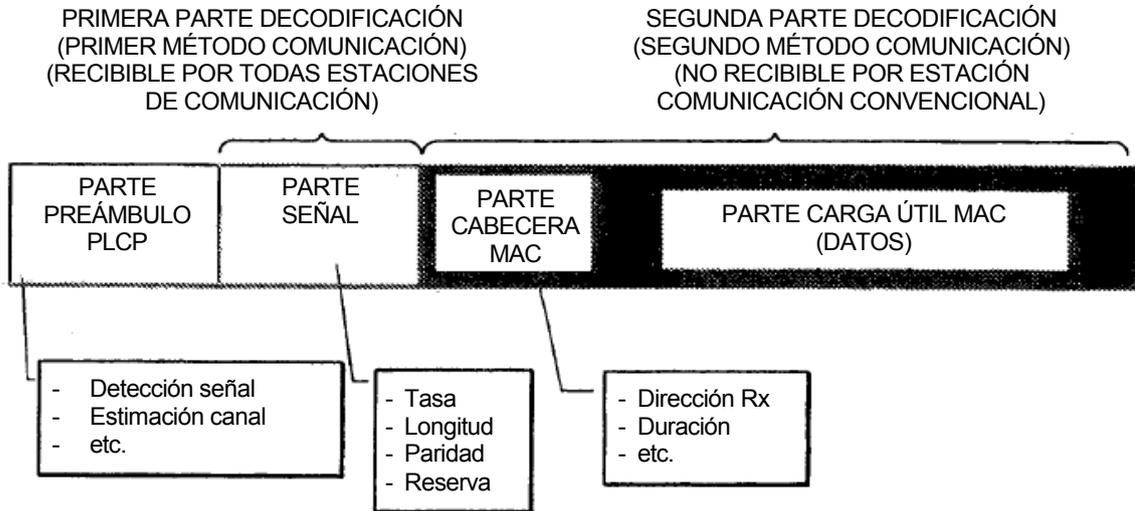


FIG. 4

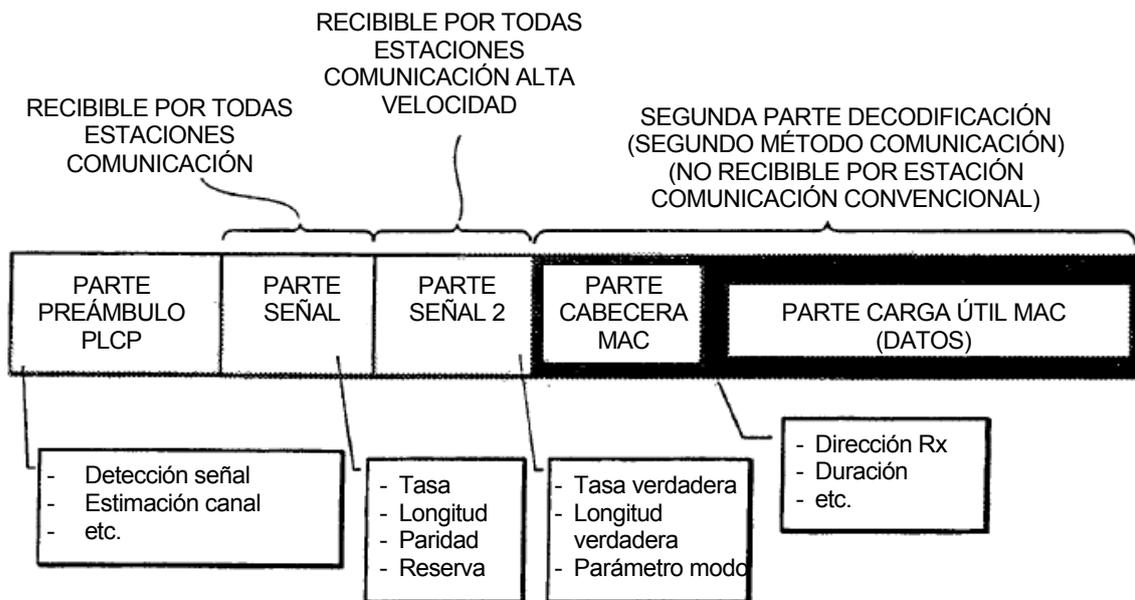


FIG. 5

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

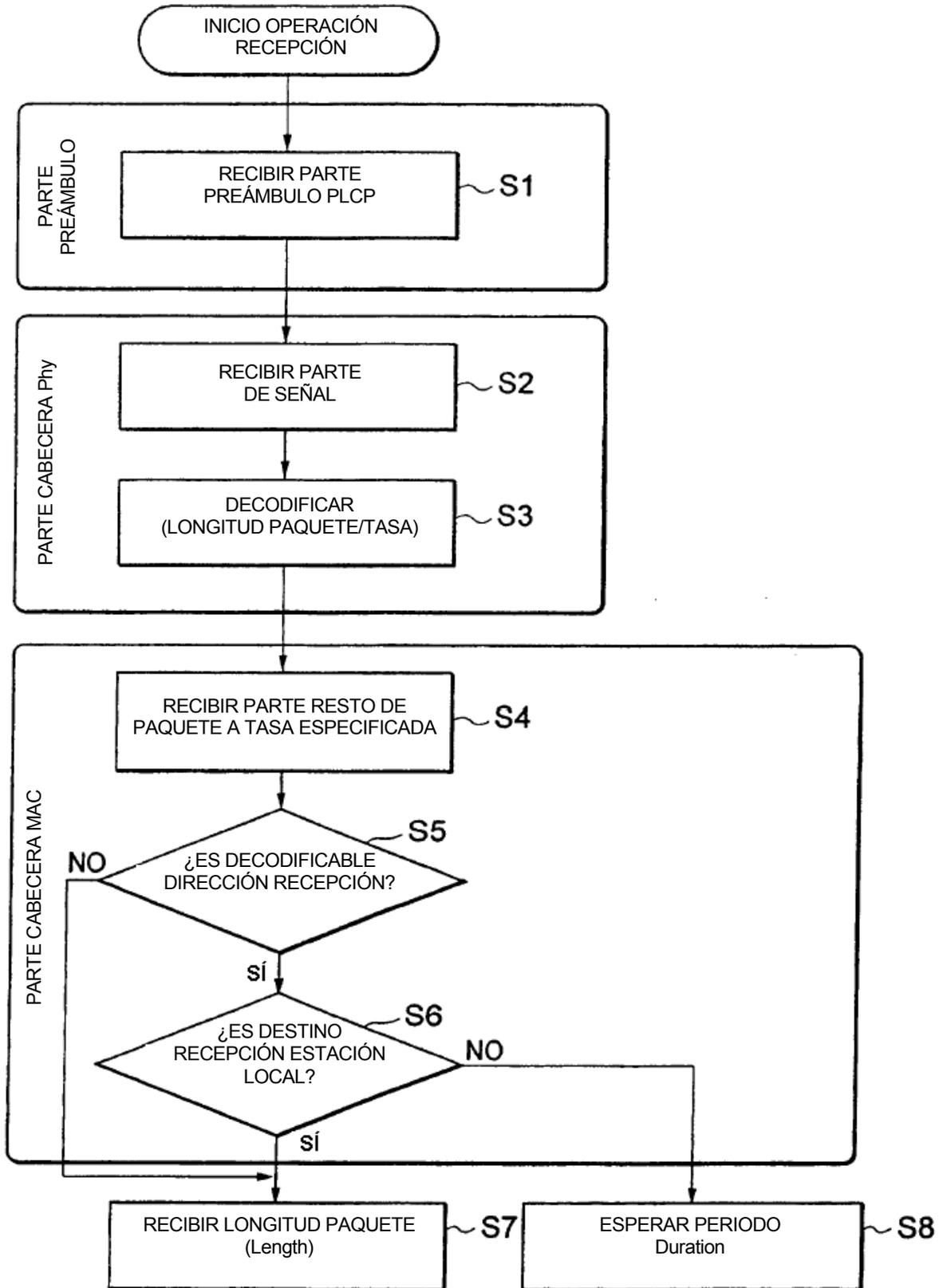


FIG. 7

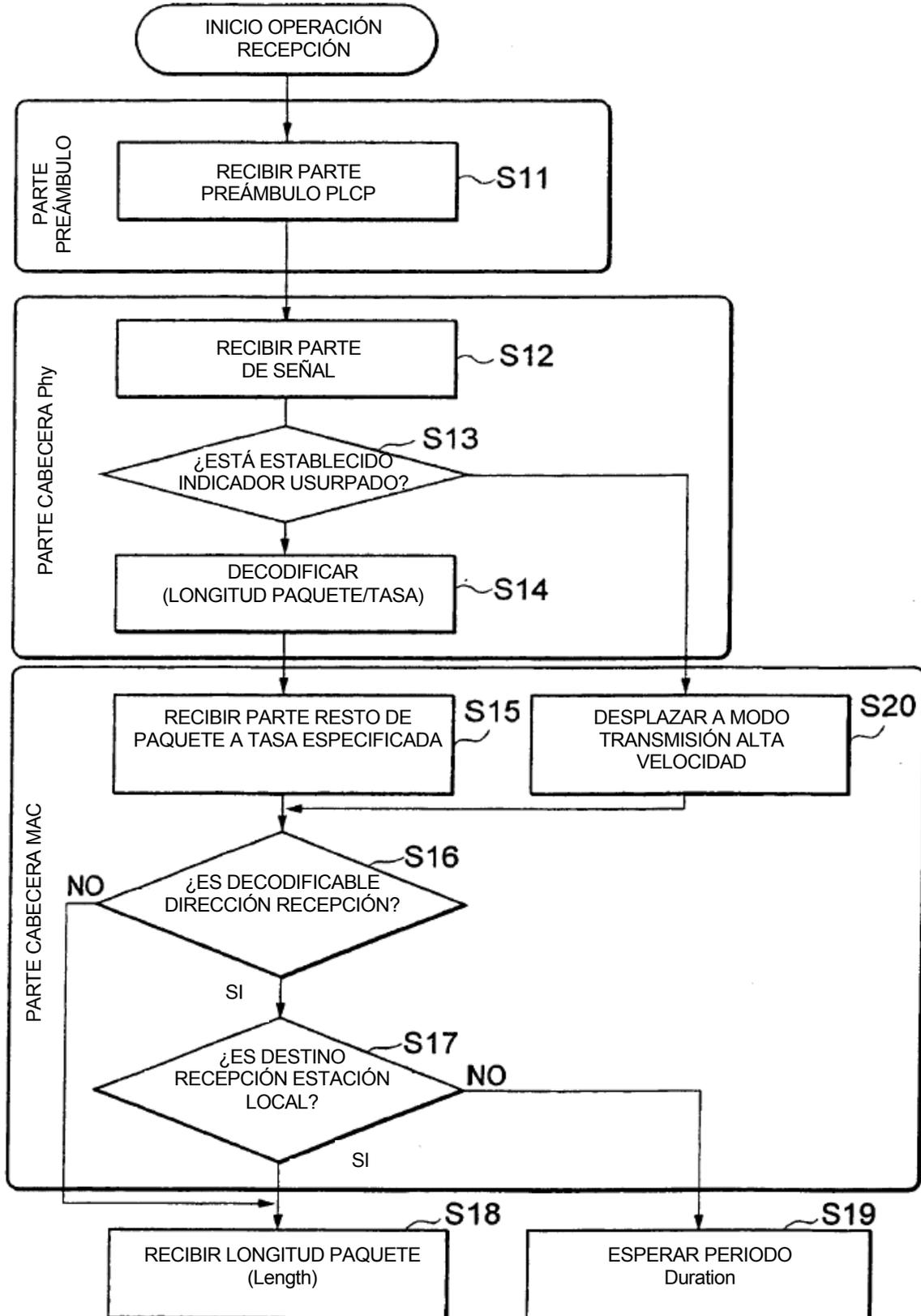
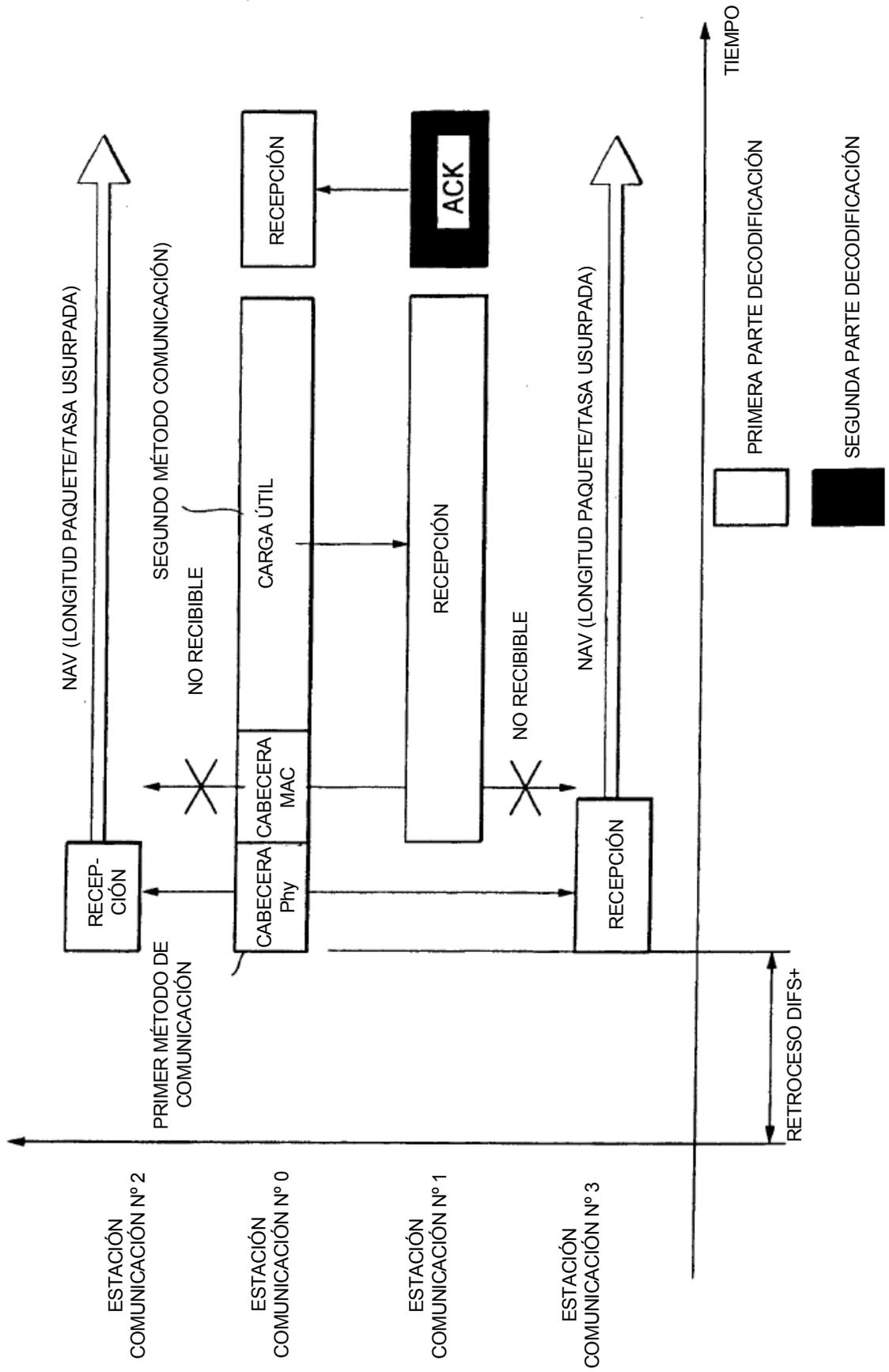


FIG. 8



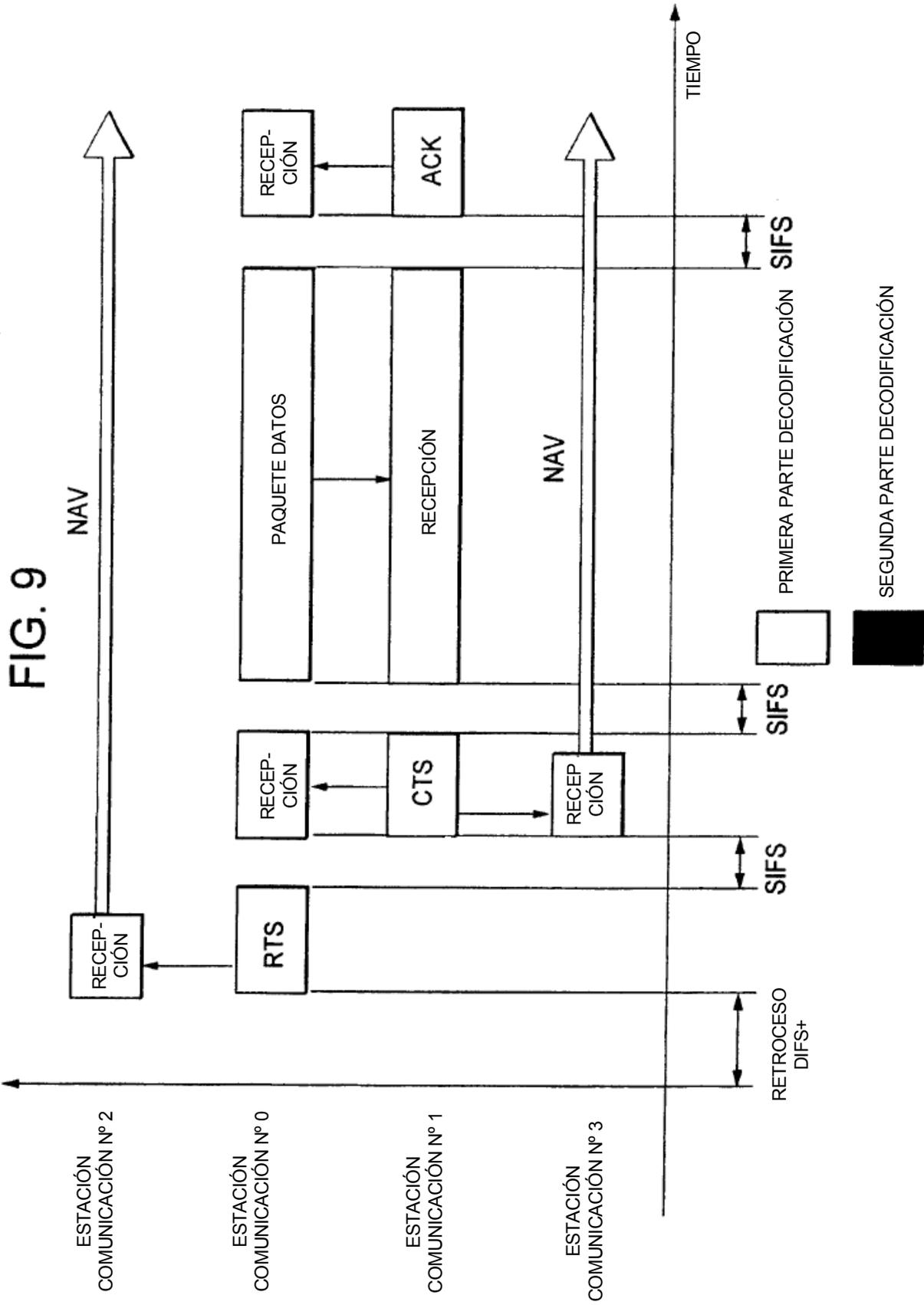


FIG. 10

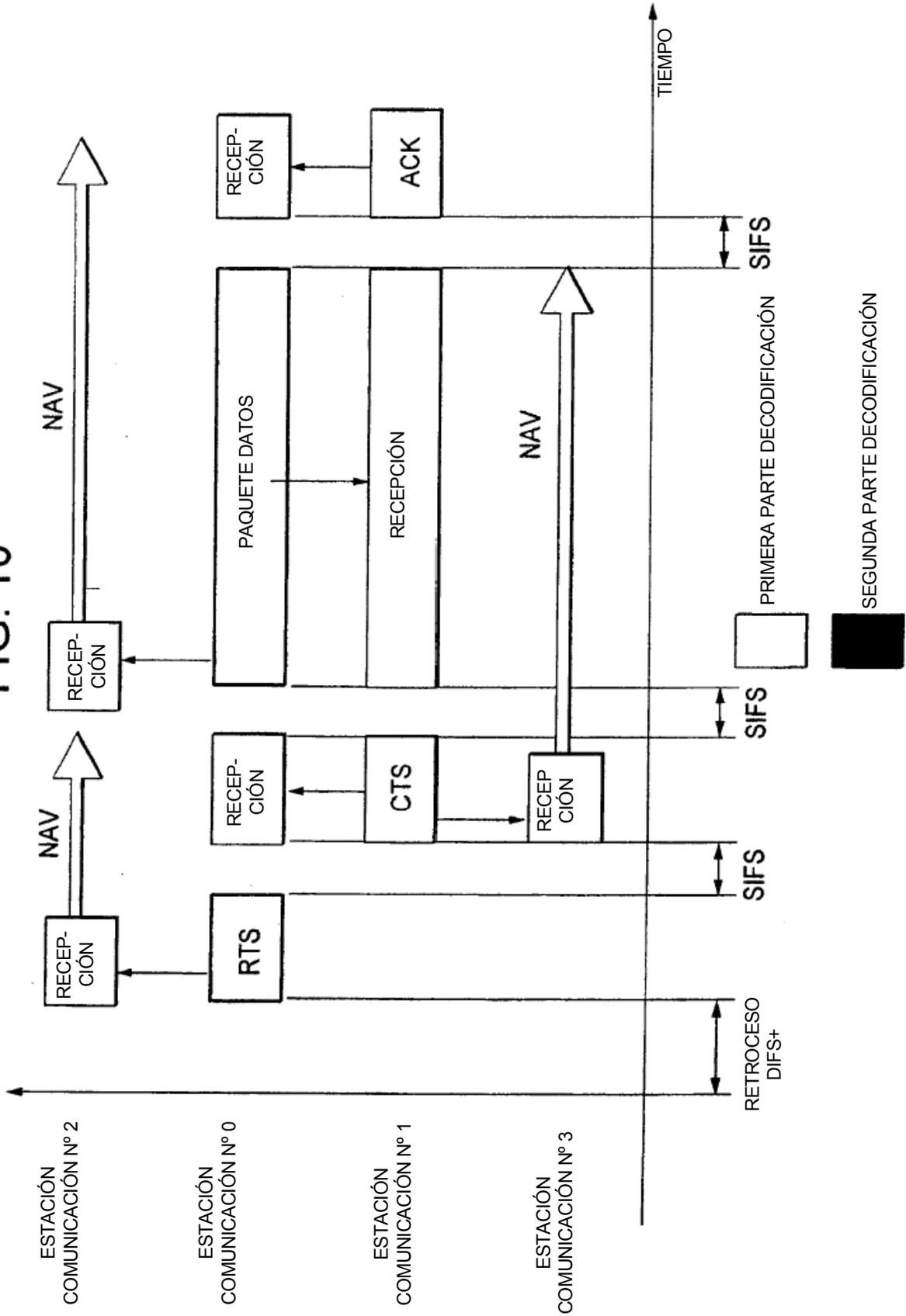


FIG. 11

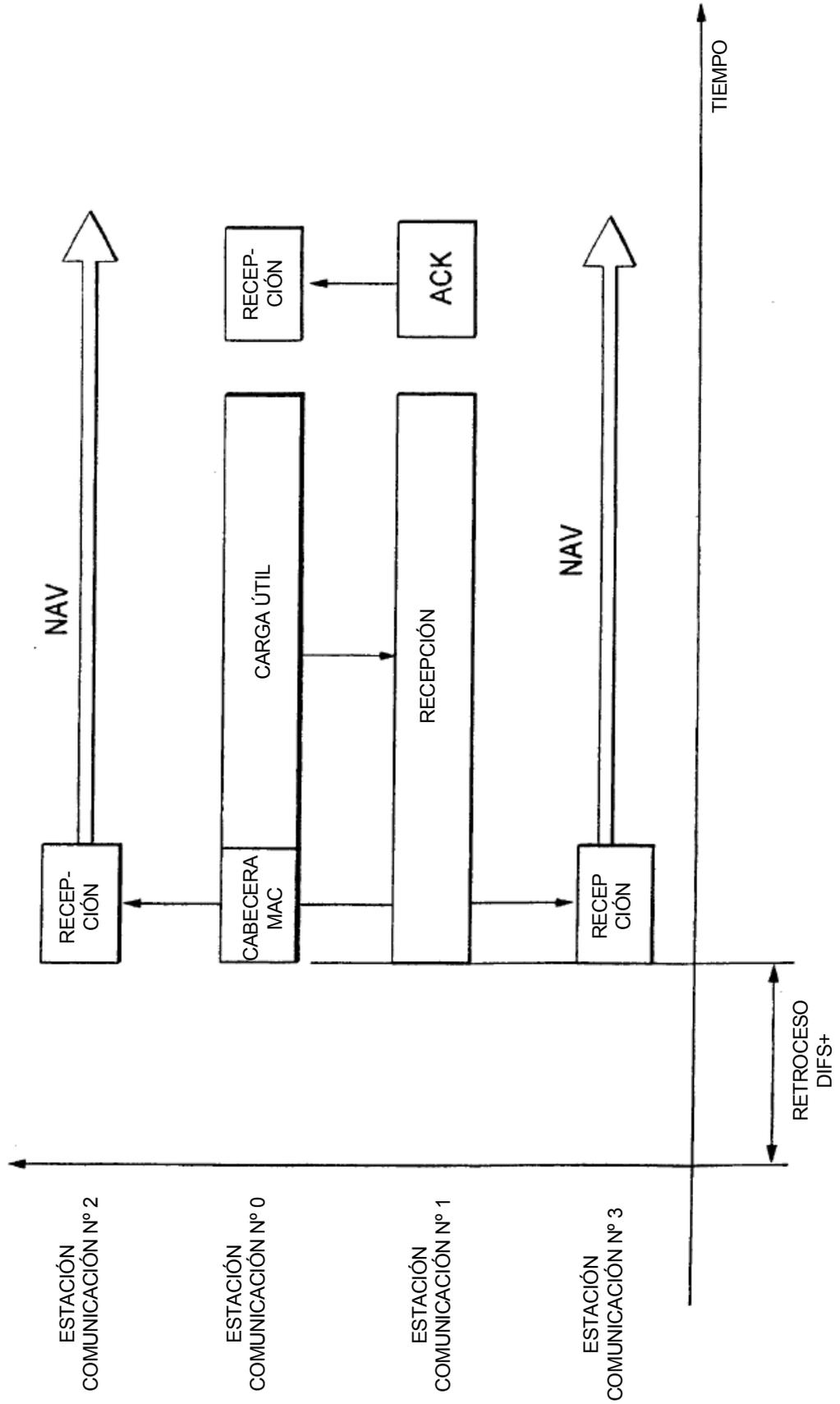


FIG. 12

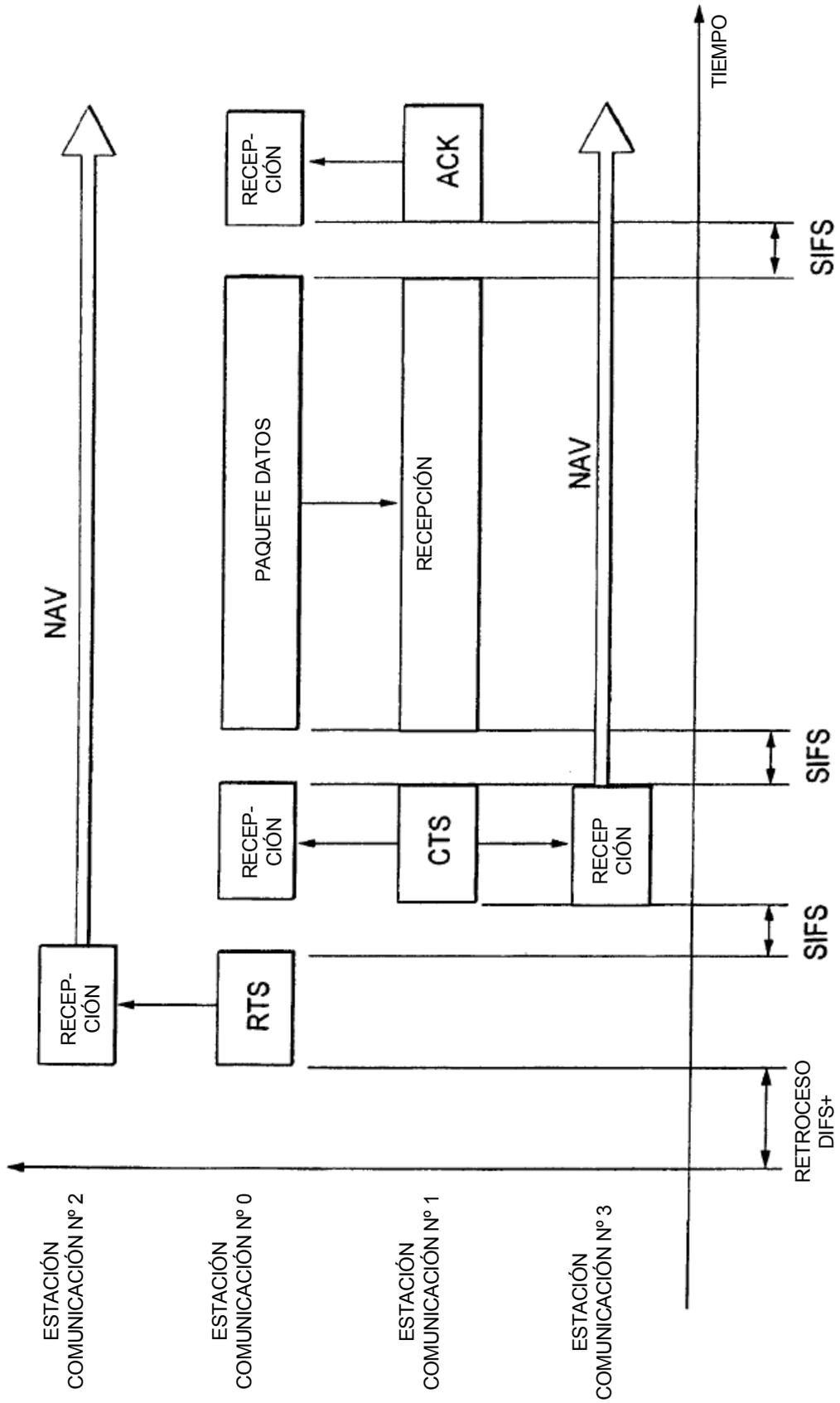


FIG. 13

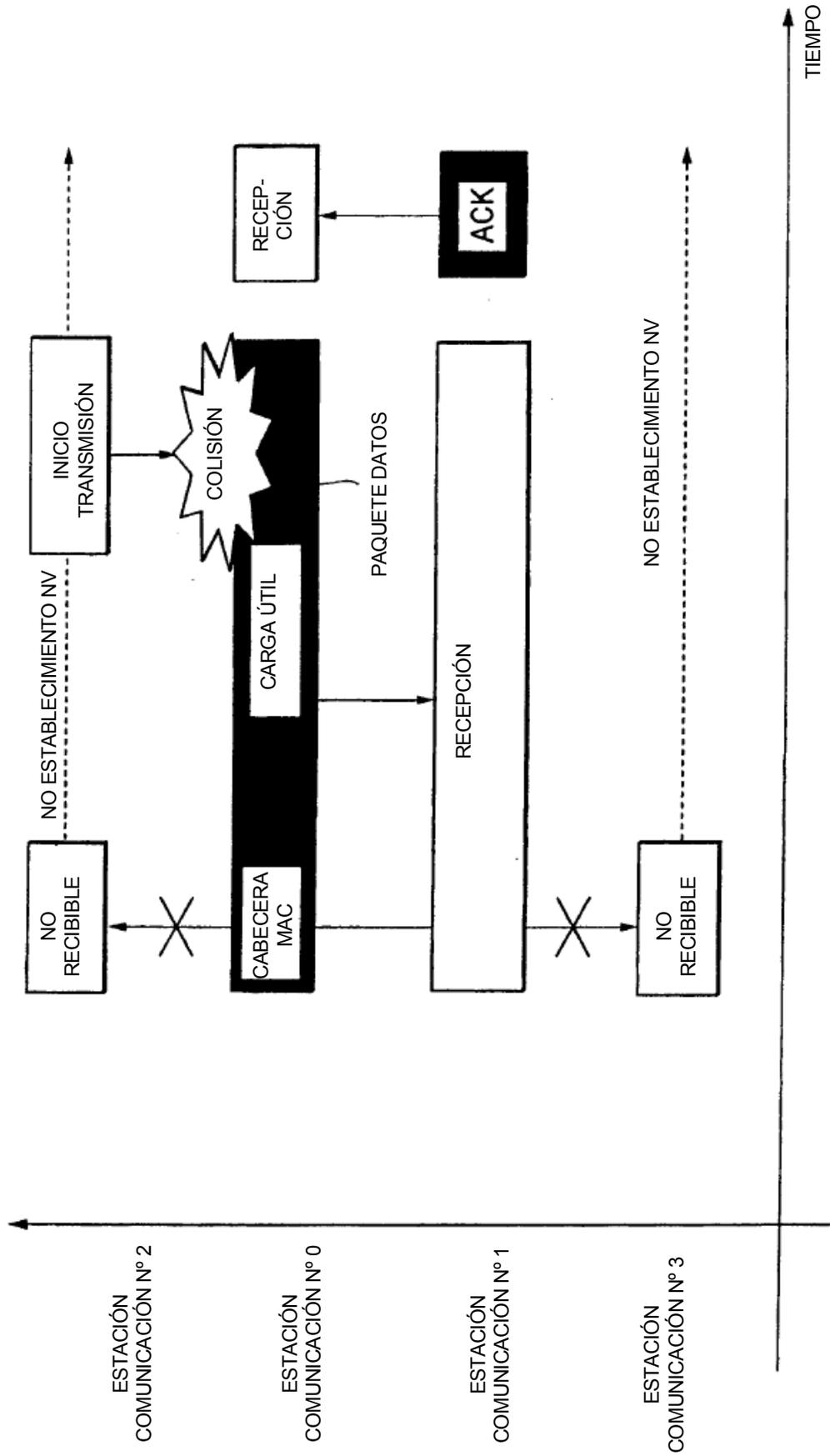


FIG. 14

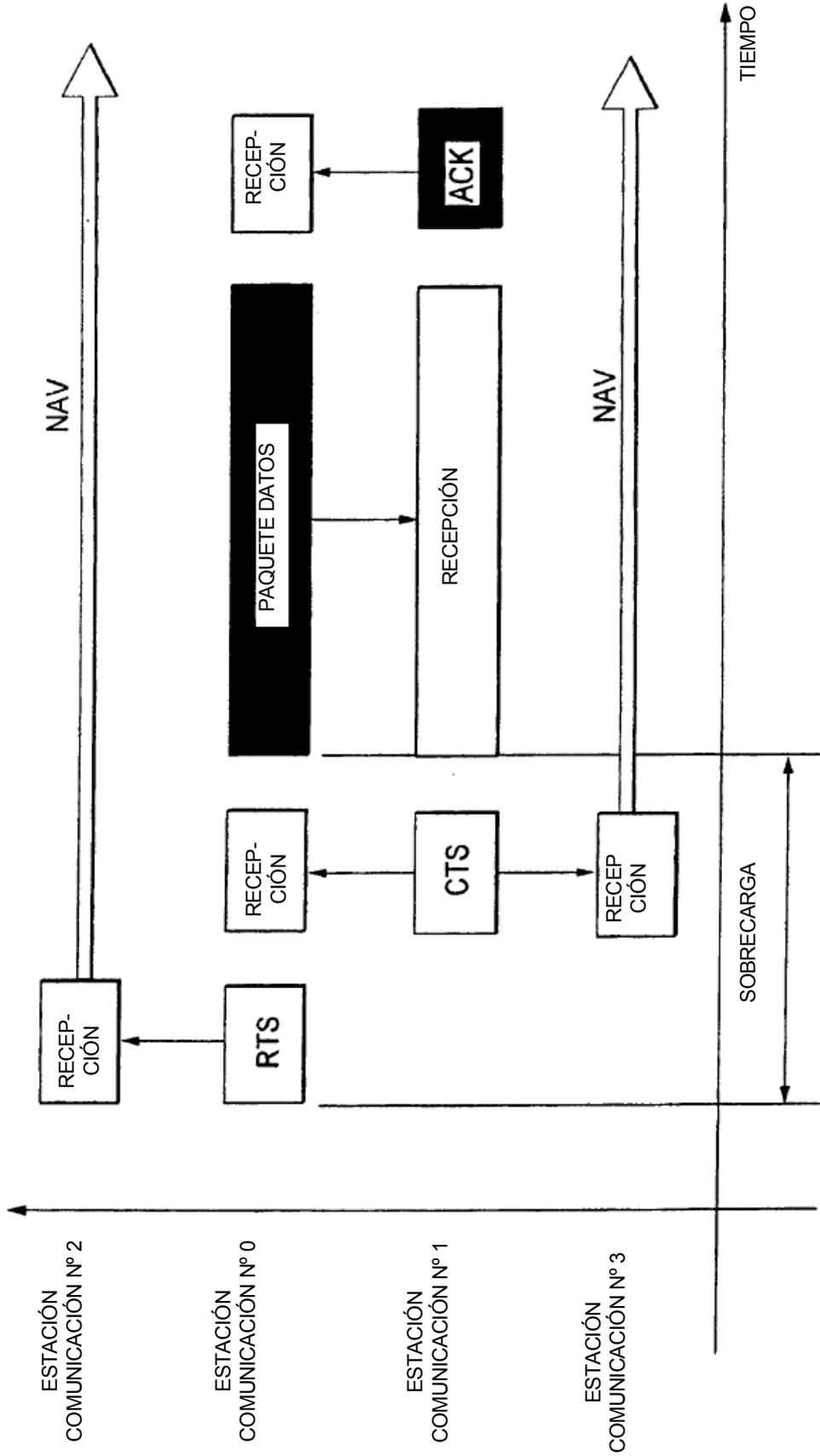


FIG. 15

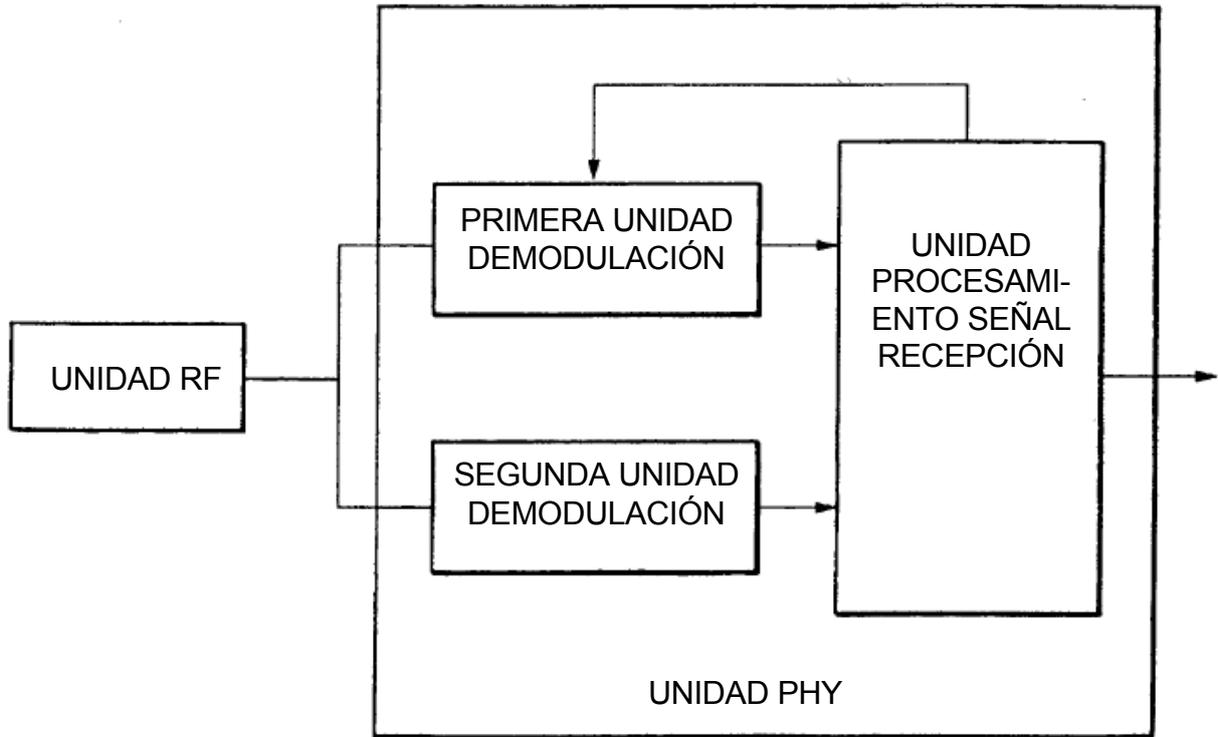


FIG. 16

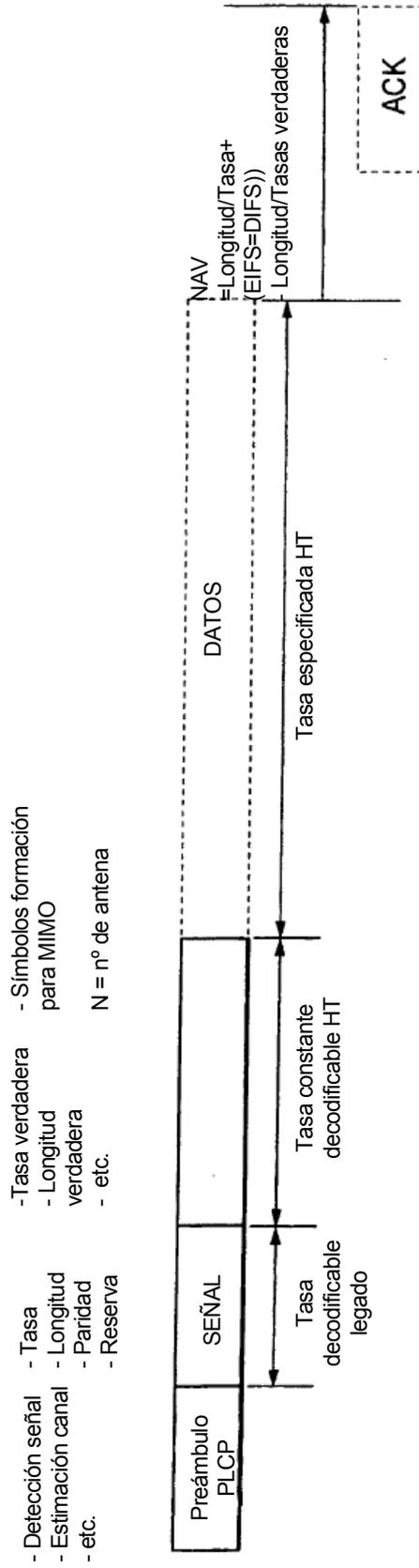


FIG. 17

