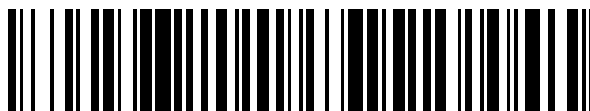


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 360**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.02.2004** **E 04707619 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014** **EP 1592174**

54 Título: **Sistema de radiocomunicación, dispositivo de radiocomunicación, método de radiocomunicación y programa informático**

30 Prioridad:

03.02.2003 JP 2003026457

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

09.02.2015

73 Titular/es:

SONY CORPORATION (100.0%)
7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME
SHINAGAWA-KU, TOKYO 141-0001, JP

72 Inventor/es:

SAKODA, KAZUYUKI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 528 360 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

Sistema de radiocomunicación, dispositivo de radiocomunicación, método de radiocomunicación y programa informático

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un sistema de comunicaciones inalámbricas, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicaciones inalámbricas y un programa informático adecuado para uso en la configuración de una red LAN (Local Area Network: red de área local) inalámbrica para efectuar una comunicación de datos, a modo de ejemplo, para construir una red de tipo distribuida descentralizada sin una relación de estación de control y estación controlada, tal como una estación maestra y estaciones esclavas.

Más concretamente, la presente invención se refiere a un sistema de comunicaciones inalámbricas, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicaciones inalámbricas así como un programa informático para formar una red inalámbrica de tipo distribuida descentralizada formada cuando las respectivas estaciones de comunicaciones transmiten sus denominadas señales de balizas con información de red e información escrita similar mutua en cada periodo de trama predeterminado y en particular, se refiere a un sistema de comunicaciones inalámbricas, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicaciones inalámbricas así como un programa informático para formar una red inalámbrica de tipo distribuida descentralizada mientras se evita la colisión de balizas transmitidas desde las respectivas estaciones de comunicaciones.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA ANTERIOR

El documento de patente US 6,028,853 da a conocer una red *ad-hoc* en donde transceptores se sincronizan para una señal de sincronización común que comprende dos señales de pulsos de haces escalonadas en serie.

La solicitud de patente GB 2375014 A da a conocer una red en la que las señales de haces que contienen la identidad de su nodo origen son transmitidas y el nodo receptor utiliza la señal de haces para actualizar información de conectividad.

La solicitud de patente US 2002/0044533 A1 da a conocer una red en la que cada nodo envía un mensaje de descubrimiento en todas direcciones. Los nodos próximos se determinan sobre la base de las respuestas al mensaje de descubrimiento. Los nodos utilizan señales entrantes para determinar un nivel adecuado de potencia de transmisión.

La solicitud de patente US 2002/0045428 A1 da a conocer un sistema de comunicaciones inalámbricas en donde subconjuntos del número completo de nodos pueden comunicarse entre sí en un modo de baja potencia.

El documento de patente US 6,512,935 B1 da a conocer una red de datos inalámbrica *ad hoc* en donde la velocidad de movimiento de los nodos individuales se utiliza para controlar las tasas de transmisión de señales de haces.

Como control de acceso multimedia para el sistema de redes LAN inalámbricas, el control del acceso normalizado por los sistemas 802.11 de IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) han sido ampliamente conocidos hasta ahora. Las especificaciones de la norma Internacional ISO/IEC 8802-11: 1999 (E) ANSI/IEEE Std. 802.11, Edición 1999, Parte II: Control de acceso a medios (MAC) de redes LAN inalámbricas y especificaciones de Capa Física (PHY) o similares que han descrito los detalles de la IEEE802.11.

La gestión de redes en la IEEE802.11 se basa en un concepto de un Conjunto de Servicios Básicos BSS (Basic Service Set). Dos clases de BSS están disponibles, esto es, BBS definido por el modo de infraestructuras en donde existe una estación de control maestra, tal como un punto de acceso (Access Point: AP) e IBSS (BSS Independiente) definida por el modo *ad hoc* constituido por solamente una pluralidad de terminales móviles (Mobile Terminal: MT).

Las operaciones de la IEEE802.11 en el modo de infraestructuras se describirá haciendo referencia a la Figura 30. En el BSS en el modo de infraestructuras, un punto de acceso para realizar la coordinación debe proporcionarse, de forma absoluta, dentro de un sistema de comunicaciones inalámbricas. En la Figura 30, suponiendo que una estación de comunicaciones SAT0, a modo de ejemplo, es una estación de comunicaciones SA que funciona como un punto de acceso, entonces, los BSSs dentro de una gama de ondas de radio, cerca de la estación local, se recogen para construir una célula en el así denominado sistema celular. Las estaciones móviles (SAT1, SAT2) existentes cerca del punto de acceso se alojan en el punto de acceso y se incorporan a la red como un miembro del BSS. El punto de acceso transmite una señal de control denominada baliza en un espacio de tiempo adecuado. Un terminal móvil, que puede recibir esta baliza, reconoce que existen los puntos de acceso en su proximidad y establece la conexión entre ella y el punto de acceso.

La estación de comunicaciones SAT0, que es el punto de acceso, transmite una baliza (Beacon) en un espacio de

periodo predeterminado según se ilustra en el lado derecho de la Figura 30. El tiempo de transmisión de la baliza siguiente se envía en la baliza mediante un parámetro denominado un denominado Tiempo de Transmisión de Baliza Objetivo (TBTT: Target Beacon Transmit Time). Cuando un tiempo alcanza el campo TBTT, el punto de acceso activa un procedimiento de transmisión de balizas. Además, puesto que un terminal móvil próximo recibe una baliza y es capaz de reconocer el tiempo de transmisión de baliza siguiente decodificando el campo TBTT en su interior, dependiendo de los casos (el terminal móvil no necesita recibir información), el receptor puede desactivarse hasta el siguiente campo TBTT o una pluralidad de futuros tiempos de transmisión de balizas y el terminal móvil puede colocarse en el modo de latencia (sleep) operativa.

Esta especificación considera principalmente la parte esencial de la presente invención por cuanto que la red se hace funcionar sin la aplicación de una estación de control maestra tal como el punto de acceso y por ello, el modo de infraestructura no será aquí descrito otra vez.

A continuación, las operaciones de comunicaciones, según la norma IEEE802.11 en el modo *ad hoc* se describirán haciendo referencia a las Figuras 31 y 32.

Por otro lado, en el IBSS en el modo *ad hoc* después de cada estación de comunicaciones (terminal móvil) haya negociado una pluralidad de estaciones de comunicaciones, cada estación de comunicaciones define el IBSS de forma independiente. Cuando se define el IBSS, el grupo de estaciones de comunicaciones determina el TBTT en cada intervalo constante después de las negociaciones. Cuando cada estación de comunicaciones reconoce el TBTT con referencia a una señal de reloj dentro de la estación local, si reconoce que otra estación de comunicaciones no ha transmitido la baliza después de un retardo de un tiempo aleatorio, entonces, la estación de comunicaciones transmite la baliza. La Figura 31 ilustra, a modo de ejemplo, el caso en el que dos estaciones de comunicaciones SAT1, SAT2 constituyen el IBSS. En consecuencia, en este caso, cualquiera de las estaciones de comunicaciones pertenecientes al IBSS es capaz de transmitir la baliza en cada llegada del campo TBTT. Además, se suele observar que las balizas estarán en conflicto entre sí.

Además, también en el IBSS, según la necesidad, cada estación de comunicaciones se coloca en el modo de latencia operativa en el que se desactiva su unidad de transmisión y recepción. Un procedimiento de transmisión y recepción de señales, en este caso, se describirá haciendo referencia a la Figura 32.

En la norma IEEE802.11, cuando se aplica el modo de latencia al IBSS, un determinado periodo de tiempo a partir de TBTT se define como de ATIM (Mensaje de Indicación de Anuncio de Tráfico) (en adelante, referida como una "ventana ATIM").

Durante el periodo de tiempo de la ventana de ATIM, puesto que todas las estaciones de comunicaciones, pertenecientes al IBSS, están operando con las unidades de recepción, incluso la estación de comunicaciones que está siendo utilizada en el modo de latencia fundamentalmente es capaz de recibir comunicación en este periodo de tiempo. Cuando cada estación de comunicaciones tiene su propia información para otra estación de comunicaciones, después de que se haya transmitido una baliza en el periodo de tiempo de esta ventana de ATIM, la estación de comunicaciones permite al lado de recepción conocer que la estación de comunicaciones tiene su propia información para otra estación de comunicaciones transmitiendo el paquete de ATIM a otra estación de comunicaciones. La estación de comunicaciones, que ha recibido el paquete de ATIM, hace que la unidad de recepción continúe funcionando hasta que se finalice la recepción desde la estación que ha transmitido el paquete de ATIM.

La Figura 32 ilustra el caso en el que tres estaciones de comunicaciones STA1, STA2, STA3 existen dentro del IBSS, a modo de ejemplo. Según se ilustra en la Figura 32, en el tiempo TBTT, las respectivas estaciones de comunicaciones STA1, STA2, STA3 hacen funcionar temporizadores de reserva al mismo tiempo que supervisan el estado multimedia durante un tiempo aleatorio. La realización, a modo de ejemplo, representada en la Figura 32 ilustra el caso en el que la estación de comunicaciones STA1 transmite la baliza después de que el temporizador de la estación de comunicaciones STA1 haya finalizado el conteo en la etapa lo antes posible. Puesto que la estación de comunicaciones STA1 transmite la señal de baliza, otras dos estaciones de comunicaciones STA2 y STA3 no transmiten la baliza.

La realización, a modo de ejemplo, de la Figura 32 ilustra el caso en el que la estación de comunicaciones STA1 mantiene información para la estación de comunicaciones STA2, manteniendo la estación de comunicaciones STA2 información para la estación de comunicaciones STA3. En ese momento, según se ilustra en las Figuras 32B, 32C, después de haber transmitido/recibido las balizas, las estaciones de comunicaciones STA1 y STA2 activan los temporizadores de reserva al mismo tiempo que se supervisan los estados de los medios de soporte de nuevo durante el tiempo aleatorio, respectivamente. En la realización, a modo de ejemplo, representada en la Figura 32, puesto que el temporizador de la estación de comunicaciones STA2 ha finalizado el conteo de forma anticipada, en primer lugar, la estación de comunicaciones STA2 transmite el mensaje de ATIM a la estación de comunicaciones STA3. Según se representa en la Figura 32A, cuando se recibe el mensaje de ATIM, la estación de comunicaciones STA3 alimenta el mensaje de la recepción de nuevo a la estación de comunicaciones STA2 transmitiendo un paquete de ACK (Acknowledge – Confirmación) que es un paquete de confirmación para la estación de

comunicaciones anterior. Después de que la estación de comunicaciones STA3 haya terminado la transmisión del paquete ACK, la estación de comunicaciones STA1 activa, además, el temporizador de reserva mientras supervisa los respectivos estados de los medios de soporte durante el tiempo aleatorio. Cuando el temporizador termina el conteo después de que haya transcurrido un tiempo establecido por el temporizador, la estación de comunicaciones STA1 transmite el paquete de ATIM a la estación de comunicaciones STA2. La estación de comunicaciones STA2 alimenta el mensaje de la recepción de nuevo a la estación de comunicaciones STA1 reenviando el paquete ACK a la estación de comunicaciones anterior.

Cuando el paquete de ATIM y el paquete de ACK se intercambian dentro de la ventana de ATIM, también durante el intervalo siguiente, la estación de comunicaciones STA3 activa el receptor para recibir información desde la estación de comunicaciones STA2 y la estación de comunicaciones STA2 activa el receptor para recibir información desde la estación de comunicaciones STA1.

Cuando se termina la ventana de ATIM, las estaciones de comunicaciones STA1 y STA2, que mantienen la información de transmisión, activan los temporizadores de reserva al mismo tiempo que controlan los respectivos estados de los medios de soporte durante el tiempo aleatorio. En la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 32, puesto que el temporizador de la estación de comunicaciones STA2 ha terminado primero el conteo, la estación de comunicaciones STA2 transmite primero la información a la estación de comunicaciones STA3. Después de que haya terminado la transmisión de la información, la estación de comunicaciones STA1 activa el temporizador de reserva al mismo tiempo que controla de nuevo los respectivos estados de los medios de soporte durante el tiempo aleatorio y después de que finalice el periodo de activación del temporizador, transmite el paquete a la estaciones de comunicaciones STA2.

En el procedimiento antes citado, una estación de comunicaciones que no ha recibido el paquete de ATIM dentro de la ventana de ATIM, o que no mantiene información desactiva el transmisor y el receptor hasta el siguiente campo de TBTT y se hace posible disminuir el consumo de energía.

A continuación, se describirá el método de contención del acceso del sistema IEEE802.11 haciendo referencia a la Figura 33. En la descripción anterior, aunque se ha descrito que "la estación de comunicaciones activa el temporizador de reserva al mismo tiempo que controla los estados de los medios de soporte durante el tiempo aleatorio", se proporciona una explicación adicional a este caso.

En el sistema IEEE802.11, cuatro clases de IFS se definen como espacios de paquetes (IFS: Espacio Entre Tramas) que se extienden desde el extremo del paquete que le precede inmediatamente a la transmisión del paquete siguiente. De las cuatro clases de los espacios entre tramas, tres espacios entre tramas se describirán a continuación. Según se ilustra en la Figura 33, como el IFS, se definen SIFS (IFS corto), PIFS (IFS PCF) y DIFS (IFS DCF) en el orden secuencial del espacio entre tramas corto. Según IEEE802.11, un acceso CSMA (Acceso Múltiple por Detección de Portadora) se aplica como el procedimiento de acceso a medios fundamental. En consecuencia, antes de que la unidad de transmisión transmita alguna información, la estación de comunicaciones activa el temporizador de reserva durante el tiempo aleatorio mientras se controla el estado de los medios de soporte. Si se determina que la señal de transmisión no existe durante este periodo de tiempo, entonces a la unidad de transmisión se le otorga un derecho de transmisión.

Cuando la estación de comunicaciones transmite el paquete ordinario en conformidad con el procedimiento de CSMA (denominada una DCF: Función de Coordinación Distribuida), después de que haya finalizado la transmisión de algún paquete, se supervisa el estado de los medios de soporte de solamente el DIFS. A no ser que exista la señal de transmisión durante este periodo de tiempo, entonces se realiza el tiempo de reserva aleatorio. Además, a no ser que exista la señal de transmisión durante este periodo de tiempo, a la unidad de transmisión se le otorga un derecho de transmisión. Por otro lado, cuando se transmite un paquete tal como un paquete ACK, que tiene una emergencia excepcionalmente grande, se permite a la unidad de transmisión transmitir el paquete después del espacio de paquetes de SIFS. De este modo, se hace posible transmitir el paquete con la emergencia grande antes del paquete que ha de transmitir en conformidad con el procedimiento de CSMA ordinario. Diferentes clases de espacios de paquetes IFS se definen por este motivo. La contención de transmisión de paquetes es objeto de prioridad dependiendo de si el IFS es el SIFS o el PIFS o el DIFS. La finalidad de utilizar los PIFS se describirá a continuación.

A continuación, el procedimiento de RTS/CTS, en IEEE802.11, se describirá haciendo referencia a las Figuras 34 y 35. En la red bajo el entorno *ad hoc*, suele conocerse que surge un problema de un terminal oculto. Como una metodología para resolver la mayor parte de este problema, se conoce un CSMA/CA basado en el procedimiento de RTS/CTS. La norma IEEE802.11 utiliza también esta metodología.

Una operación, a modo de ejemplo, en el procedimiento de RTS/CTS se describirá a continuación haciendo referencia a la Figura 34. La Figura 34 ilustra, a modo de ejemplo, el caso en el que se transmite alguna información (DATOS) desde una estación de comunicaciones STA0 a una estación de comunicaciones STA1. Antes de transmitir la información real, la estación de comunicaciones STA0 transmite un paquete de RTS (Demanda para Envío) a la estación de comunicaciones STA1 que es una estación de destino de información en conformidad con el

procedimiento de CSMA. Cuando la estación de comunicaciones STA1 reciba este paquete, transmite un paquete de CTS (Listo para Enviar) que proporciona información indicativa de la recepción del paquete de RTS de nuevo a la estación de comunicaciones STA0 para la estación de comunicaciones. Cuando la estación de comunicaciones STA0, que es el lado de transmisión, recibe el paquete de CTS sin anomalía, la estación de comunicaciones

5 considera que los medios de soporte están libres y transmite, de inmediato, un paquete de información (Data). Después de que la estación de comunicaciones STA1 reciba este paquete de información sin anomalía, reenvía el paquete de confirmación ACK y se finaliza la transmisión de un paquete.

Las acciones que tendrán lugar en este procedimiento se describirán haciendo referencia a la Figura 35. En la

10 Figura 35, se supone que una estación de comunicaciones STA2 puede transmitir información a una estación de comunicaciones STA3. Habiendo sido confirmado por el procedimiento de CSMA que el medio de soporte está libre durante un periodo predeterminado, la estación de comunicaciones STA2 transmite el paquete de RTS a la estación de comunicaciones STA3. Este paquete se recibe también por la estación de comunicaciones próxima STA1 de la

15 estación de comunicaciones STA2. Puesto que la estación de comunicaciones STA2 intenta transmitir alguna información, reconoce que el medio de soporte está ocupado por la estación STA2 hasta que se finalice la transmisión de dicha información y además, tiene conocimiento del hecho de que el medio de soporte está ocupado sin supervisar el medio de soporte durante este periodo de tiempo. Lo que antecede se denomina un NAV (Vector de Asignación de Red). El paquete de RTS y el paquete de CTS tienen duraciones en las que el medio de soporte está ocupado en la transacción allí

20 objeto de su escritura.

Volviendo a la descripción, al recibirse el paquete de RTS transmitido desde la estaciones de comunicaciones STA2 a la estación de comunicaciones STA3, la estación de comunicaciones STA1 tiene conocimiento del hecho de que el

25 medio de soporte está colocado en el estado ocupado durante un periodo de tiempo designado por el paquete de RTS y por ello, se abstiene de transmitir información. Por otro lado, la estación de comunicaciones STA3 que recibió el paquete de RTS reenvía el paquete de CTS a la estación de comunicaciones para proporcionar información indicativa de la recepción del paquete de RTS de nuevo a la estación de comunicaciones STA2. Este paquete de CTS se recibe también por una estación de comunicaciones próxima STA4 de la estación de comunicaciones STA3. La estación de comunicaciones STA4 reconoce decodificando el contenido del paquete de CTS que se transmite

30 información desde la estación de comunicaciones STA2 a la estación de comunicaciones STA3 y tiene conocimiento del hecho de que el medio de soporte estará ocupado durante un periodo de tiempo designado por el paquete de CTS. Por ello, se abstiene de transmitir información.

Cuando el paquete de RTS y el paquete de CTS, anteriormente descritos, se transmiten y reciben, la transmisión

35 está prohibida entre "la estación próxima de la estación de comunicaciones STA2 que es la estación de transmisión" que podría recibir el paquete de RTS y la "estación próxima de la estación de comunicaciones STA3 que es la estación de recepción" que podría recibir el paquete de CTS, de modo que se puede transmitir información desde la estación de comunicaciones STA2 a la estación de comunicaciones STA3 y el paquete de confirmación ACK puede reenviarse sin ser perturbado por la transmisión repentina desde la estación próxima.

A continuación, un medio de reserva de banda, en el sistema IEEE802.11, se describirá haciendo referencia a la

40 Figura 36. En el control de acceso del sistema IEEE802.11 antes citado, se realiza la contención de acceso sobre la base del procedimiento de CSMA y por ello, resulta imposible garantizar y mantener una banda constante. En el sistema IEEE802.11, una función PCF (Función de Coordinación de Puntos) existe como un mecanismo para

45 garantizar y mantener la banda. Sin embargo, la base de la función PCF es el sondeo y no funciona en el modo *ad hoc* sino que opera solamente en el modo de infraestructuras bajo control del punto de acceso. Más concretamente, con el fin de realizar el control del acceso, al mismo tiempo que se garantiza la banda, se requiere un coordinador tal como un punto de acceso y todos los controles se realizan por el punto de acceso.

Para referencia, las operaciones de la función PCF se describirán haciendo referencia a la Figura 36. En la Figura

50 36, se supone que la estación de comunicaciones STA0 es el punto de acceso y que las estaciones de comunicaciones STA1 y STA2 se incorporan en el BSS gestionado por el punto de acceso STA0. Además, se supone que la estación de comunicaciones STA1 transmite información mientras garantiza la banda.

Habiendo transmitido la señal de baliza, a modo de ejemplo, la estación de comunicaciones STA0 realiza el sondeo

55 a la estación de comunicaciones STA1 en el espacio de SIFS (CF-Poll en la Figura 36). A la estación de comunicaciones STA1, que recibió CF-Poll se le proporciona un derecho a transmitir datos y de este modo, se le permite transmitir datos en el espacio SIFS. Como resultado, la estación de comunicaciones STA1 transmite los datos después del espacio de SIFS. Cuando la estación de comunicaciones STA0 reenvía el paquete de ACK para

60 los datos transmitidos y se finaliza una transacción, la estación de comunicaciones STA0 realiza, de nuevo, el sondeo para la estación de comunicaciones STA1.

La Figura 36 ilustra, además, el caso en el que falla el sondeo de este periodo de tiempo debido a algún motivo, esto

65 es, el estado en el que el paquete de sondeo, ilustrado como CF-Poll, sigue al espacio de SIFS. Más concretamente, cuando la estación de comunicaciones STA0 tiene conocimiento de que ninguna información se transmite desde la estación de comunicaciones STA1 después de transcurrir el espacio SIFS desde que ha realizado el sondeo,

considera que el sondeo fue negativo y realiza el sondeo, de nuevo, después del espacio PIFS. Si el sondeo es satisfactorio, en tal caso, se transmiten datos desde la estación de comunicaciones STA1 y se reenvía el paquete de ACK. Aún cuando la estación de comunicaciones STA2 mantenga el paquete transmitido durante una serie de este procedimiento, puesto que la estación de comunicaciones STA0 o STA1 transmite información en el espacio de SIFS o de PIFS antes de que transcurra el espacio de tiempo de DIFS, el derecho a transmitir información nunca se desplaza a la estación de comunicaciones STA2 y por ello, se proporciona constantemente una prioridad a la estación de comunicaciones STA1 para la que se realiza el sondeo.

La solicitud de patente abierta al público nº 8-98255 del Diario Oficial de Patentes de Japón da a conocer una recepción, a modo de ejemplo, de un control de acceso de dicha comunicación inalámbrica.

Cuando el control de acceso de la comunicación inalámbrica se realiza sin dicha estación de control maestra (punto de acceso), en comparación con el caso en el que la comunicación realiza con la estación de control maestra, se produjeron varias restricciones. Más concretamente, surgieron los problemas siguientes.

PROBLEMA 1: SELECCIÓN DE COORDINADOR

A modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 37, se supone que una red está configurada para por el sistema IEEE802.11 antes citado cuando las estaciones de comunicaciones 10 a 17 están situadas en el estado de dispersión y las gamas de comunicaciones 10a a 17a en donde las estaciones de comunicaciones 10 a 17 pueden comunicarse directamente entre sí. En tal caso, si la red está configurada en el modo de infraestructuras, entonces surge un problema con respecto a cómo seleccionar una estación de comunicaciones que debería utilizarse como el punto de acceso (coordinador). En el sistema IEEE802.11, una estación de comunicaciones, alojada dentro de BSS, puede comunicarse con solamente una estación de comunicaciones que pertenece al mismo BSS y el punto de acceso se utiliza como una pasarela para otro conjunto BSS. Con el fin de realizar eficientemente la gestión de redes en la totalidad del sistema, existen varios argumentos operativos tales como seleccionar qué localización de la estación de comunicaciones actúe como el punto de acceso o cómo configurar de nuevo la red cuando se desactiva el punto de acceso. Aunque sea deseable que la red pudiera configurarse sin necesidad del coordinador, el modo de infraestructuras del sistema IEEE802.11 no puede cumplir dichos requisitos.

PROBLEMA 2: DESACUERDO SOBRE EL ÁREA QUE PUEDE ALCANZARSE

En el modo *ad hoc* del sistema IEEE802.11, aunque la red pueda configurarse sin necesidad del coordinador, se supone que IBSS se construye mediante una pluralidad de estaciones de comunicaciones situadas en las zonas circundantes. A modo de ejemplo, según se ilustra en la Figura 37, se supone que las estaciones de comunicaciones 10, 11, 12, 13 (STA0, STA1, STA2, STA3) están alojadas dentro del mismo IBSS. Entonces, aunque la estación de comunicaciones 11 (STA1) puede comunicarse con las estaciones de comunicaciones 10, 12, 13 (STA0, STA2, STA3), la estación de comunicaciones 10 (STA0) no puede comunicarse directamente con la estación de comunicaciones 12 (STA2). En tal caso, en conformidad con el procedimiento de transmisión de baliza del sistema IEEE802.11, se suele observar que la estación de comunicaciones 10 (STA0) y la estación de comunicaciones 12 (STA2) transmiten las balizas al mismo tiempo y en ese momento, la estación de comunicaciones 11 (STA1) se hace incapaz de recibir una baliza, lo que causa un problema operativo.

Además, según se ilustra en la Figura 37, a modo de ejemplo, se supone que las estaciones de comunicaciones 15, 16, 17 (STA5, STA6, STA7) constituyen un subconjunto IBSS (IBSS-A) y que las estaciones de comunicaciones 10, 11, 12, 13 (STA0, STA1, STA2, STA3) constituyen un IBSS (IBSS-B). En ese momento, puesto que los dos subconjuntos IBSSs operan de forma completamente independiente, no puede surgir un problema de interferencia entre los dos subconjuntos IBSSs. En esta realización, se considera el caso en el que una nueva estación de comunicaciones 14 (STA4) aparece en la red. Entonces, la estación de comunicaciones 14 (STA4) es capaz de recibir señales desde el IBSS-A y desde el IBSS-B. Cuando los dos subconjuntos IBSSs están acoplados juntos, aunque la estación de comunicaciones STA4 pueda entrar en ambos subconjuntos IBSS-A e IBSS-B, el IBSS-A se hace funcionar en conformidad con la regla del IBSS-A y el IBSS-B se hace funcionar en conformidad con la regla del IBSS-B. En consecuencia, existe una posibilidad de que ocurriera una colisión de las balizas y la colisión de los paquetes de ATIM, que también plantea un problema operativo.

PROBLEMA 3: MÉTODO DE REALIZACIÓN DEL MODO DE AHORRO DE ENERGÍA

En el modo *ad hoc*, el modo de ahorro de energía puede realizarse transmitiendo los paquetes de ATIM, entre sí, dentro de la ventana de ATIM en función del acceso aleatorio. Cuando la información a transmitir es una pequeña cantidad de información tal como bits, aumenta una sobrecarga requerida por los paquetes de ATIM y una metodología en la que los paquetes de ATIM han de intercambiarse en función del acceso aleatorio es muy ineficiente.

PROBLEMA 4: RESERVA DE BANDA EN LA RED SIN COORDINADOR

Además, en conformidad con el sistema IEEE802.11, en el modo *ad hoc*, no existe un mecanismo para realizar una

reserva de banda y por ello, no existe ningún método sino seguir constantemente la operación del procedimiento de CSMA.

PROBLEMA 5: FALTA DE INTEGRIDAD DEL PROCEDIMIENTO DE RTS/CTS

En el procedimiento de RTS/CTS del sistema IEEE802.11, no solamente una estación de comunicaciones que reciba el paquete de CTS, sino también una estación de comunicaciones que recibió el paquete de RTS tiene prohibida la transmisión de información. Sin embargo, en el caso ilustrado en la Figura 35, la estación a la que le está prohibida la transmisión de información es solamente la estación de comunicaciones STA4 y la estación de comunicaciones STA1 no afecta a "la transmisión de datos desde la estación de comunicaciones STA2 a la estación de comunicaciones STA3". En el procedimiento de RTS/CTS, para prohibir a la estación de comunicaciones, que recibió el paquete de RTS, transmitir información se requiere un amplio margen en el lado de la seguridad y éste es uno de los factores que degrada el rendimiento de un sistema.

PROBLEMA 6: CONSIDERACIONES SOBRE LA SEPARACIÓN DE SUBCONJUNTOS BBSS POR TDMA

En el escenario operativo descrito en el problema 2 antes citado (en la Figura 37, las estaciones de comunicaciones STA5, STA6, STA7 constituyen el IBSS (IBSS-A) y las estaciones de comunicaciones STA0, STA1, STA2, STA3 constituyen el IBSS (IBSS-B)), como un método para resolver el problema que surge cuando la estación de comunicaciones STA4 parece acoplar ambos subconjuntos IBSS, existe un método para separar el IBSS-A y el IBSS-B mediante un sistema de TDMA (Time Division Multiple Access: Acceso Múltiple por División de Tiempo). Una realización, a modo de ejemplo, de este caso se ilustra en la Figura 38. Se trata de un método utilizado en un sistema ARIB STD-T70 (HiSWANa) y similares. Una zona horaria que se utiliza exclusivamente para una subred se construye en una trama de algunos subconjuntos BBS. Sin embargo, según este método, el reciclado espacial de recursos se interrumpe de forma anormal y en consecuencia, se disminuye considerablemente el radio de utilización, lo que también causa un problema.

Considerando los aspectos antes citados, es un objetivo de la presente invención dar a conocer un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicación inalámbrica excelentes así como un programa informático en el que los problemas que surjan cuando un sistema inalámbrico, tal como una red LAN inalámbrica, se construye como una red de tipo distribuida descentralizada sin control y la relación controlada tal como una estación maestra y estaciones esclavas se puede resolver de este modo.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicación excelentes así como un programa informático en el que se puedan transmitir datos al mismo tiempo que se evitan las colisiones en una red de tipo distribuida descentralizada.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicación excelentes así como un programa informático en donde se pueden evitar adecuadamente las colisiones de balizas entre una pluralidad de estaciones de comunicaciones en una red configurada cuando las estaciones de comunicaciones transmiten balizas entre sí.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicación inalámbrica excelentes así como un programa informático en el que se pueda formar adecuadamente una red inalámbrica de tipo distribuida descentralizada al mismo tiempo que se pueden evitar las colisiones de balizas que las estaciones de comunicaciones transmiten entre sí.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención tiene como objetivo el aspecto de la idea inventiva antes descrito. Según un aspecto de la presente invención, se da a conocer un sistema de comunicación inalámbrica constituido por una pluralidad de estaciones de comunicaciones sin relación de estación de control y estaciones controladas, en donde las respectivas estaciones de comunicaciones transmiten balizas en donde la información respecto a una red es objeto de escritura entre sí para construir la red.

Sin embargo, el término de "sistema" se refiere a algo de entre un conjunto lógico de una pluralidad de aparatos (o módulos funcionales que pueden realizar una función específica) haciendo caso omiso de si cada aparato o módulo funcional está alojado dentro de una carcasa única o no lo está.

Bajo el entorno de comunicaciones del tipo distribuida descentralizada, cada estación de comunicaciones permite a otra estación de comunicaciones próxima (dentro de un alcance de comunicación) tener conocimiento de su existencia transmitiendo información de baliza a otra estación de comunicaciones próxima en un espacio de tiempo predeterminado y además, permite a otra estación de comunicaciones tener conocimiento de la configuración de la red. Además, la estación de comunicaciones ejecuta la operación de sondeo en cada canal y detecta al recibir una señal de baliza, si está incorporada, o no, a la gama de comunicaciones de la estación adyacente. Además, la estación de comunicaciones puede reconocer la configuración de la red mediante el descifrado de la información

objeto de escritura en la baliza.

Además, cada estación de comunicaciones transmite información del aparato próximo con respecto a la temporización de transmisión de balizas contenida en la señal de balizas. En tal caso, la estación de comunicaciones puede obtener no solamente información de la red de la estación adyacente desde la que estación de comunicaciones puede recibir directamente la baliza sino también información de baliza de la siguiente estación de la estación adyacente desde la que la estación local no puede recibir la baliza pero la estación adyacente puede recibir la baliza, es decir, un terminal oculto.

En dicha red de tipo distribuida descentralizada, una nueva estación de comunicaciones que incorpora la red intenta realizar la operación de sondeo, es decir, recibir continuamente una señal durante un periodo de tiempo más largo que una longitud de supertrama para confirmar la presencia de la baliza transmitida desde la estación próxima. Si la estación de comunicaciones no puede recibir la baliza desde la estación próxima en este proceso, entonces, la estación de comunicaciones establece la temporización de transmisión de balizas adecuada. Por otro lado, si la estación de comunicaciones puede recibir la baliza transmitida desde la estación próxima, entonces la estación de comunicaciones establece la temporización en la que cualquiera de las estaciones existentes no transmita la baliza en la temporización de transmisión de la baliza de la estación local con referencia a la información del aparato próximo descrita en cada baliza recibida.

En este caso, en la red de comunicación inalámbrica según la presente invención, cada estación de comunicaciones obtiene un periodo de uso de prioridad de tráfico cuando transmite la baliza. A continuación, cada estación de comunicaciones puede transmitir una baliza normal solamente una vez en el espacio de tiempo predeterminado antes descrito y le puede estar permitido transmitir más de una baliza auxiliar constituida por señales similares a la baliza ordinaria.

Además, según un segundo aspecto de la idea inventiva, en un programa informático objeto de escritura en el formato legible por ordenador, de modo que el procesamiento para realizar la operación de comunicación inalámbrica bajo el entorno de comunicación de tipo distribuido descentralizado configurado cuando una estación de control específica no está localizada y las respectivas estaciones de comunicaciones transmiten balizas con información respecto a una red, allí objeto de escritura, entre sí en un espacio de tiempo predeterminado donde puede ejecutarse, estando un programa informático constituido por una etapa de generación de señales de balizas para generar una señal de baliza con información respecto a la estación local allí objeto de escritura, una etapa de análisis de la señal de baliza para analizar una señal de baliza recibida desde una estación próxima y una etapa de control de temporización para controlar la temporización de la transmisión de baliza.

El programa informático, según el segundo aspecto de la presente invención se obtiene definiendo un programa informático objeto de escritura en el formato legible por ordenador, de modo que el procesamiento predeterminado pueda ejecutarse en el sistema informático. Dicho de otro modo, cuando el programa informático en conformidad con el segundo aspecto de la presente invención se instala en el sistema informático, se demuestra una acción cooperativa en el sistema informático y de este modo, el sistema informático se hace funcionar como un aparato de comunicación inalámbrica. Una pluralidad de aparatos de comunicación inalámbrica pueden activarse para construir una red inalámbrica con acción similar y efectos semejantes a los del sistema de comunicación inalámbrica en conformidad con el primer aspecto de la idea inventiva.

Según la presente invención, en una red de tipo distribuida descentralizada, que tenga una relación de estación de control/estación controlada tal como una estación maestra y estaciones esclavas, es posible proporcionar un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación y un método de comunicación excelentes así como un programa informático en el que puedan transmitirse datos mientras se pueden evitar las colisiones de balizas.

Además, según la presente invención, en una red configurada cuando estaciones de comunicaciones transmiten señales de balizas entre sí, es posible proporcionar un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica y método de comunicación inalámbrica de características excelentes así como un programa informático mediante el que se puede evitar adecuadamente las colisiones de señales de balizas entre una pluralidad de estaciones de comunicaciones.

Además, según la presente invención, es posible dar a conocer un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato de comunicación inalámbrica y un método de comunicación excelentes así como un programa informático en el que se puede formar adecuadamente una red inalámbrica de tipo distribuida descentralizada, al mismo tiempo que pueden evitarse las colisiones de balizas que las respectivas estaciones de comunicaciones transmiten entre sí.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama ilustrativo que representa una realización, a modo de ejemplo, en donde el aparato de comunicaciones está situado según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra, a modo de ejemplo, una disposición de un aparato de

comunicaciones según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de tiempos que ilustra, a modo de ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrica según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de tiempos que ilustra, a modo de ejemplo, la temporización en la que se transmiten las balizas según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama ilustrativo que representa parte de información de descripción de balizas según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, una realización de procedimientos de procesamiento NOBI y NBAI según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, la manera en la que se define un intervalo de prohibición de transmisión según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de primer ejemplo, un escenario operativo de colisión de balizas según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de segundo ejemplo, un escenario operativo de colisión de balizas según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 10 es un diagrama ilustrativo que representa una compensación de transmisión de balizas según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 11 es un diagrama ilustrativo que representa parte de la información de descripción de baliza según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra, a modo de ejemplo, un circuito generador de secuencias M según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra, a modo de ejemplo, el procesamiento de control de temporización según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 14 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, una manera de determinar un espacio de paquetes según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 15 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, un intervalo de transmisión con prioridad y un intervalo de transmisión en conflicto según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 16 es un diagrama ilustrativo que representa el intervalo de transmisión con prioridad y un intervalo de transmisión en conflicto según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 17 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, un formato de paquete según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 18 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, un formato de señal de baliza según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 19 es un diagrama de tiempos que ilustra a modo de ejemplo (ejemplo 1) el estado de comunicación de una estación de comunicaciones según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 20 es un diagrama de tiempos que ilustra, a modo de ejemplo, (ejemplo 2) el estado de comunicación de una estación de comunicaciones según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 21 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, una manera de distribuir un recurso en el eje de tiempos según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 22 es un diagrama ilustrativo que representa una información, a modo de ejemplo, que se utiliza para determinar la temporización de la transmisión de baliza según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 23 es un diagrama ilustrativo, que representa, a modo de ejemplo, un procesamiento de reserva de banda según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 24 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, la manera en la que se utiliza un

paquete sin perturbaciones según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 25 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, una disposición de un paquete sin perturbaciones según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 26 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, una disposición de una trama PHY según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 27 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo (ejemplo 1) un sondeo de medios según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 28 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, la manera en la que se transmiten datos, una pluralidad de veces, según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 29 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, (ejemplo 2) un sondeo de medios según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 30 es un diagrama ilustrativo que representa una realización, a modo de ejemplo, (modo de infraestructuras) de un sistema de comunicación inalámbrica convencional;

La Figura 31 es un diagrama ilustrativo que representa a modo de ejemplo (modo *ad hoc*) un sistema de comunicación inalámbrica convencional;

La Figura 32 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, un procedimiento de transmisión de señal en el modo *ad hoc* según la técnica anterior;

La Figura 33 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, un espacio de paquetes en el sistema de comunicación inalámbrica convencional;

La Figura 34 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, un procedimiento de CSMA/CA en el sistema de comunicación inalámbrica convencional;

La Figura 35 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, una operación de CSMA/CA en el sistema de comunicación inalámbrica convencional;

La Figura 36 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, una transmisión de reserva de banda en el sistema de comunicación inalámbrica convencional;

La Figura 37 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, el estado de comunicación en el sistema de comunicación inalámbrica convencional y

La Figura 38 es un diagrama ilustrativo que representa, a modo de ejemplo, una disposición de un sub-intervalo temporal en el sistema de comunicación inalámbrica convencional.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS DE LA INVENCION

Una forma de realización según la presente invención se describirá a continuación haciendo referencia a las Figuras 1 a 29.

Una línea de propagación de comunicación supuesta en esta forma de realización de la presente invención es inalámbrica y se supone también que una red está construida entre una pluralidad de dispositivos utilizando un medio de transmisión único (cuando un enlace no está separado por un canal de frecuencia). Lo que antecede se aplicará para el caso en el que exista una pluralidad de canales de frecuencia como medios de transmisión) de forma adicional. La comunicación supuesta en esta forma de realización es un tráfico del tipo de "guardar y reenviar" y por ello, la información se transfiere a la unidad de paquetes. Además, el procesamiento en cada estación de comunicaciones, que se describirá a continuación, es fundamentalmente un procesamiento ejecutado por todas las estaciones de comunicaciones incorporadas en la red. Sin embargo, dependiendo de los casos, todas las estaciones de comunicaciones que comprenden la red no ejecutan siempre el procesamiento que se describirá a continuación.

La Figura 1 ilustra, a modo de ejemplo, la manera en la que están situados los aparatos de comunicaciones que comprenden el sistema de comunicación inalámbrica según una forma de realización de la presente invención. En este sistema de comunicación inalámbrica, no está situada una estación de control específica y las respectivas estaciones de comunicaciones se hacen funcionar en una forma distribuida descentralizada para formar una así denominada red *ad hoc*. Esta Figura ilustra la manera en la que los aparatos de comunicaciones número 0 a número 6 se distribuyen en el mismo espacio.

Además, en esta representación, los alcances de las comunicaciones de los respectivos aparatos de comunicaciones se representan por líneas de trazos. Los aparatos de comunicaciones se pueden comunicar con otros aparatos de comunicaciones situados dentro de dicho alcance de comunicación y estos alcances de comunicaciones se definen como los alcances en los que una señal transmitida desde la estación local interfiere con las señales transmitidas desde otros aparatos de comunicaciones. Más concretamente, el aparato de comunicaciones número 0 está situado dentro del alcance en el que puede comunicarse con el aparato de comunicación próximo número 1, número 4, el aparato de comunicaciones número 1 está situado dentro del alcance en el que puede comunicarse con los aparatos de comunicaciones próximos número 0, número 2, número 4, el aparato de comunicaciones número 2 está situado dentro del alcance en el que puede comunicarse con los aparatos de comunicaciones próximos número 1, número 3, número 6, el aparato de comunicaciones número 3 está situado dentro del alcance en el que puede comunicarse con el aparato de comunicaciones próximo número 2, el aparato de comunicaciones número 4 está situado dentro del alcance en el que puede comunicarse con los aparatos de comunicaciones próximos número 0, número 1, número 5, el aparato de comunicaciones número 5 está situado dentro del alcance en el que puede comunicarse con el aparato de comunicaciones próximo número 4 y el aparato de comunicaciones número 6 está situado dentro del alcance en el que puede comunicarse con el aparato de comunicaciones próximo número 2.

Cuando se realiza la comunicación entre algunos aparatos de comunicaciones concretos, un aparato de comunicaciones que pueda recibir información desde un aparato de comunicaciones del aparato que es objeto de llamada pero que no puede recibir información desde otro aparato de comunicaciones, es decir, existe un denominado "terminal oculto".

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra, de forma esquemática, la función y disposición de un aparato de comunicación inalámbrica que se hace funcionar como una estación de comunicaciones en la red inalámbrica según la forma de realización de la presente invención. Bajo un entorno de comunicación de tipo distribuido descentralizado, en el que no está situada una estación de control, el aparato de comunicación inalámbrica ilustrado puede formar una red realizando efectivamente el acceso de canal dentro del mismo sistema inalámbrico, al mismo tiempo que se evitan las colisiones.

Según se ilustra, un aparato de comunicaciones inalámbrico 100 está constituido por una interfaz 101, una memoria intermedia de datos 102, una unidad central de procesos 103, una unidad de generación de balizas 104, una unidad de transmisión inalámbrica 106, una unidad de control de temporización 107, una antena 109, una unidad de recepción inalámbrica 110, una unidad de análisis de baliza 112 y una unidad de memorización de información 113.

La interfaz 101 intercambia una diversidad de información entre ella y un dispositivo externo (a modo de ejemplo, un ordenador personal (no ilustrado), etc.) conectado a este aparato de comunicación inalámbrica 100.

La memoria intermedia de datos 102 se utiliza para memorizar temporalmente datos transmitidos desde un dispositivo conectado a través de la interfaz 101 o datos recibidos a través de una línea de transmisión inalámbrica antes de que dichos datos se transmitan a través de la interfaz 101.

La unidad central de control 103 controla la transmisión y recepción de una serie de datos informativos en el aparato de comunicación inalámbrica 100 y realiza el control del acceso de una línea de transmisión en una forma centralizada. La unidad central de control 103 realiza el control de operación tal como una forma de evitar colisiones cuando las balizas tienen colisiones entre sí.

La unidad generadora de balizas 104 genera señales de balizas que se intercambian periódicamente entre ella y los aparatos de comunicaciones inalámbricas próximos. Con el fin de que el aparato de comunicaciones inalámbrica 100 utilice la red inalámbrica, debe estipularse la posición en la que su propia baliza se transmite y la posición en la que recibe una baliza desde la estación próxima. Esta información se memoriza en la unidad de memorización de información 113 y se transmite a los aparatos de comunicaciones inalámbricas próximos en la forma en la que es objeto de escritura en la señal de baliza. Una disposición de la señal de baliza se describirá más adelante. Puesto que el aparato de comunicación inalámbrica 100 transmite una baliza al inicio de un periodo de trama de transmisión, un periodo de trama de transmisión en el canal utilizado por el aparato de comunicación inalámbrica 100 se define por un espacio de balizas.

La unidad de transmisión inalámbrica 106 realiza un procesamiento de modulación predeterminado con el fin de transmitir datos temporalmente memorizados en la memoria intermedia de datos 102 y una señal de baliza a través de ondas de radio. Además, la unidad de recepción inalámbrica 110 recibe información y una señal de baliza transmitida desde otro aparato de comunicación inalámbrica en un momento predeterminado.

Varios sistemas de comunicaciones aplicables a la red LAN inalámbrica, a modo de ejemplo, que es adecuada para la comunicación a una distancia relativamente corta, se puede aplicar al sistema de transmisión y recepción inalámbricas en la unidad de transmisión inalámbrica 106 y la unidad de recepción inalámbrica 110. Más concretamente, es posible utilizar un sistema UWB (banda ultra ancha), un sistema OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing: Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal), un sistema CDMA (Code Division

Multiple Access: acceso múltiple por división de código) y sistema similares.

La antena 109 transmite una señal a otros aparatos de comunicación inalámbrica a través de un canal de frecuencia predeterminado o recoge señales transmitidas desde otros aparatos de comunicación inalámbrica. En esta forma de realización, el aparato de comunicaciones incluye una antena única y es incapaz de transmitir y recibir señales simultáneamente.

La unidad de control de temporización 107 controla la temporización en la que debe transmitirse y recibirse una señal inalámbrica. A modo de ejemplo, la unidad de control de temporización controla su propia temporización de transmisión de balizas al principio del periodo de trama de transmisión, la temporización en la que recibe una señal de baliza desde otro aparato de comunicaciones, la temporización en la que transmite y recibe datos entre ella y otros aparatos de comunicaciones y un periodo de operación de sondeo, etc. El control de temporización está basado en la información del intervalo de balizas y en la información de balizas en la proximidad que se incluye en la baliza recibida desde al menos una de las estaciones próximas.

La unidad de análisis de balizas 112 analiza la existencia del aparato de comunicación inalámbrica próximo analizando la señal de baliza recibida desde la estación adyacente. A modo de ejemplo, información tal como la temporización de recepción de balizas de la estación adyacente y la temporización de recepción de balizas de las estaciones próximas se memoriza en la unidad de memorización de información 113 como información del aparato próximo.

La unidad de memorización de información 113 memoriza una orden de procesamiento de ejecución (programa en el que se describen un procedimiento de procesamiento para evitar colisiones y similares) tal como una serie de operaciones de control de acceso realizadas por la unidad central de control 103 e información de aparatos próximos obtenida a partir del resultado analizado de la baliza recibida.

En la red de tipo distribuida descentralizada según esta forma de realización, cada estación de comunicaciones permite que otra estación próxima (es decir, dentro de un alcance de comunicación) tenga conocimiento de su existencia transmitiendo información de balizas en un espacio de tiempo predeterminado en un canal predeterminado y también informa a otra estación de comunicaciones de la disposición operativa de las redes. El periodo de transmisión de balizas se define como "supertrama" (Superframe) cuya duración es 80 milisegundos, a modo de ejemplo.

Una nueva estación de comunicaciones que se incorpora a la red puede reconocer que entró en el alcance de comunicaciones recibiendo la señal de baliza desde la estación próxima a través de una operación de sondeo y puede reconocer la disposición operativa de la red descifrando la información descrita en la baliza. A continuación, la nueva estación de comunicaciones establece su propia temporización de transmisión de balizas a la temporización a la que no se transmite una baliza desde la estación próxima en sincronismo adecuado con la temporización de recepción de balizas.

A continuación, la Figura 17 ilustra, a modo de ejemplo, un formato de paquete según esta forma de realización. Un preámbulo constituido por una palabra única se añade al principio del paquete con el fin de demostrar la existencia del paquete. En una zona de cabecera transmitida inmediatamente después del preámbulo, existen atributos memorizados de este paquete, longitud, potencia de transmisión y una tasa de transmisión de parte de carga útil si PHY está en el modo de tasa de multitransmisión. El área de cabecera disminuye su tasa de transmisión de modo que una relación SNR predeterminada pueda disminuir en varios decibelios [dB] en comparación con los de la parte de carga útil. Este área de cabecera es diferente de una así denominada cabecera MAC y la cabecera MAC está contenida en la parte de Payload (carga útil). La parte de carga útil es la parte ilustrada como PSDU (Unidad de datos de servicios en PHY) que se ilustra en la Figura 17 y en donde se memoriza una cadena de bits de soporte que contiene una señal de control e información. La unidad PSDU está constituida por la cabecera MAC y una MSDU (unidad de datos de servicio MAC) y la parte de MSDU memoriza una cadena de datos transferida desde una capa de orden superior.

En la siguiente descripción para poder describir la presente invención de forma concreta, se supone que la duración del preámbulo es de 8 [μ segundos], una tasa de bits de la parte de carga útil es 100 Mbps en la transmisión y que el área de cabecera está constituida por 3 bits y transmitida a 12 [Mbps]. Más concretamente, cuando una PSDU se transmite y recibe, se produce una sobrecarga de 10 [μ seg] [= preámbulo 8 [μ seg] + cabecera 2 [μ seg]].

Un procedimiento de acceso fundamental, en esta forma de realización, es el mismo CSMA/CA que el de la técnica anterior y la información se transmite después de que sea confirmado que el medio de soporte está libre antes de que se transmita la información.

PROCEDIMIENTO DE TRANSMISIÓN DE BALIZAS:

En primer lugar, se describirá un procedimiento de transmisión de balizas de cada estación de comunicaciones según esta forma de realización, haciendo referencia a la Figura 3. Cada estación de comunicaciones que se

incorpore a la red transmite periódicamente una baliza con el fin de permitir a la estación próxima tener conocimiento de la existencia de la estación de comunicaciones. En este caso, el periodo se supone que es de 80 [milisegundos] y nodos permite descubrir la presente invención con referencia al caso en el que la baliza se transmite a intervalos de 80 [milisegundos]. Sin embargo, el periodo anterior no está siempre limitado a 80 [milisegundos].

Suponiendo que la información transmitida por la baliza es de 100 bytes, entonces, un tiempo requerido por la transmisión se hace de 18 [milisegundo]. Puesto que la baliza se transmite una vez a 80 [milisegundos], una tasa de ocupación de medios de soporte de balizas de una estación de comunicaciones es tan suficientemente pequeña como 1/4444. Aunque parece no ser de utilidad que una baliza se transmita incluso cuando la señal de transmisión no llegue a la estación, la tasa de tiempos de transmisión es tan suficientemente pequeña como 1/4444 y este problema no adquiere importancia operativa.

Las respectivas estaciones de comunicaciones se sincronizan, de forma adecuada, entre sí mientras se recibe y confirman las balizas transmitidas desde las estaciones de comunicaciones próximas. Cuando una nueva estación de comunicaciones se incorpora a la red, la nueva estación de comunicaciones establece la temporización de transmisión de balizas de la estación local a la temporización en la que no se transmite una baliza desde la estación de comunicaciones próxima. A continuación se describirá una de sus formas de realización, a modo de ejemplo.

Cuando no existe la estación de comunicaciones próxima, según se ilustra en la Figura 3A, una estación de comunicaciones [número 01] puede iniciar la transmisión de una baliza en una temporización adecuada. B01 ilustra la posición de transmisión (temporización) de una baliza transmitida desde la estación de comunicaciones [número 01]. El periodo de transmisión de balizas se define como una supertrama (Superframe) y un espacio de balizas es de 80 [milisegundos]. También en las Figuras 3B, 3C, 3D, las posiciones ilustradas por números de estaciones de comunicaciones añadidos a B indican la temporización de las comunicaciones.

A continuación, la estación de comunicaciones recientemente incorporada inicia la transmisión de una baliza en prácticamente el centro de una zona temporal con el más largo espacio de baliza en el alcance en el que pueda recibir la baliza, de modo que su baliza no pueda colisionar con las balizas transmitidas desde otras estaciones de comunicaciones, que estaban ya situadas dentro de la supertrama. A modo de ejemplo, cuando una nueva estación de comunicaciones [número 02] aparece en el estado de transmisión de balizas, que se ilustra en la Figura 3A, comienza a transmitir una baliza en la temporización intermedia del espacio de balizas de la estación de comunicaciones [número 01] mientras está reconociendo la existencia de la estación de comunicaciones 01.

A continuación, una nueva estación de comunicaciones que se incorporó al alcance de comunicación establece su propia temporización de transmisión de balizas de modo que no pueda entrar en colisión con la disposición de las balizas ya existentes. En ese momento, puesto que cada estación de comunicaciones obtiene un área de uso con prioridad (TPP) inmediatamente después de que haya transmitido la baliza, (según se describirá más adelante), es preferible que la temporización de transmisión de balizas de cada estación de comunicaciones debe estar igualmente dispersa dentro del periodo de trama de transmisión y no congestionarse desde un punto de vista de eficiencia de transmisión. En consecuencia, en esta forma de realización, la nueva estación de comunicaciones puede iniciar la transmisión de la baliza en prácticamente la parte intermedia de la zona temporal con el más largo espacio de baliza dentro del alcance en el que puede recibir la baliza desde otra estación de comunicaciones.

Además, cuando una nueva estación de comunicaciones [número 03] aparece en el estado ilustrado en la Figura 3B, comienza a transmitir una baliza en la temporización intermedia del espacio de balizas mientras se está confirmando la existencia del estado de las comunicaciones [número 01] y la estación de comunicaciones [número 02]. A continuación, en conformidad con un algoritmo similar, según se ilustra en la Figuras 3C y 3D, el espacio de balizas se estrecha cuando ocurre la presencia de una estación de comunicaciones próxima. Sin embargo, cuando el espacio de balizas se estrecha de esta manera, la banda (periodo de trama de transmisión) se ocupa por las balizas de modo que deba estipularse un espacio de baliza mínimo, de modo que la banda no pueda llenarse con las balizas. A modo de ejemplo, cuando el espacio de balizas se estipula como el espacio de baliza mínimo $B_{min} = 625$ [milisegundos], solamente 128 comunicaciones pueden admitirse dentro del alcance en el que se puedan recibir y transmitir ondas de radio al máximo.

La Figura 4 ilustra, a modo de ejemplo, una forma de realización de la temporización de transmisión de balizas que pueda situarse dentro de la supertrama. Sin embargo, la forma de realización, ilustrada a modo de ejemplo, expresa el transcurso de tiempo en la supertrama de 80 milisegundos como una señal de reloj que tiene un sentido de giro horario en el anillo circular.

En la realización ilustrada en la Figura 4, 16 posiciones 0 a F que varían desde 0 a F en total se construyen como veces en las que puedan transmitirse balizas, es decir, "intervalos temporales" en donde puede situarse la temporización de transmisión de balizas. Como ya se describió con anterioridad, haciendo referencia a la Figura 3, se supone que las balizas están situadas en conformidad con el algoritmo en el que la temporización de transmisión de balizas de la estación recientemente incorporada se establece de forma secuencial a prácticamente la temporización intermedia del espacio de balizas establecido por la estación de comunicaciones existente. Cuando se estipula B_{min} como 5 milisegundos, solamente 16 balizas pueden situarse como máximo por supertrama. Es decir,

más de 16 estaciones de comunicaciones no pueden incorporarse a la red.

Aunque no se ilustra explícitamente en las Figuras 3 y 4, cada baliza se transmite en un momento en que se desplaza intencionadamente desde un tiempo TBTT (tiempo de transmisión de baliza objetivo) en un pequeño desplazamiento temporal. Esta circunstancia se referirá a continuación como “desplazamiento de TBTT”. En esta forma de realización, un valor de desplazamiento de TBTT se determina por un número pseudo-aleatorio. Este número pseudo-aleatorio se determina por una secuencia pseudo-aleatorio TOIS (Secuencia de indicación de Offset de TBTT) que se determina, de forma unívoca y el valor de TOIS se actualiza en cada periodo de supertrama.

Con el desplazamiento offset TBTT, aún cuando dos estaciones de comunicaciones tengan temporizaciones de transmisión de balizas situadas en el mismo intervalo temporal en la supertrama, se puede desplazar los tiempos de transmisión de balizas reales. En consecuencia, aún cuando las balizas colisionen entre sí en un determinado periodo de supertrama, las respectivas estaciones de comunicaciones pueden transmitir y recibir sus balizas en otro periodo de supertrama (o la estación de comunicaciones próxima puede recibir las balizas desde ambas estaciones de comunicaciones anteriores), de modo que la estación de comunicaciones pueda reconocer que la baliza de la estación local colisionó con otras balizas. La estación de comunicaciones incluye el TOIS establecido en cada periodo de supertrama en la información de baliza y transmite esta información de baliza resultante a la estación próxima (lo que se describirá más adelante).

Además, según esta forma de realización, cada estación de comunicaciones está obligada a realizar una operación de recepción antes y después de la baliza transmitida desde la estación local cuando no se transmiten ni reciben datos. Además, incluso cuando cada estación de comunicaciones no transmite ni recibe datos, es obligado realizar una operación de sondeo activando continuamente el receptor durante una supertrama una vez cada varios segundos para confirmar, de este modo, si existe, o no, la presencia de la baliza procedente de la estación próxima se cambia o si no es así, se desplaza el TBTT de cada estación próxima. A continuación, si se determina que se desplaza el tiempo TBTT, entonces un tiempo de transmisión de baliza objetivo en el que se estipula un desplazamiento dentro de $-B_{min}/2$ milisegundos se estipula como TBTT con referencia a un grupo TBTT reconocido por la estación local que se define como “tiempo de transmisión de baliza objetivo avanzada” y un tiempo de transmisión de baliza objetivo en el que se estipula un desplazamiento dentro de $+B_{min}/2$ milisegundos como TBTT que se define como “tiempo de transmisión de baliza objetivo en retardo” y se corrige un tiempo en conformidad con el TBTT más retardado.

CAMPO DE NBOI:

Como una de la información transmitida por una baliza, la Figura 5 ilustra, a modo de ejemplo, la manera en la que se describe un campo de Información de Compensación de Baliza Próxima (NBOI). La posición de la baliza que puede recibirse por la estación local (tiempo de recepción) es objeto de escritura en el campo NBOI por la posición relativa (tiempo relativo) desde la posición (tiempo de transmisión) desde la baliza de la estación local en la forma de un mapa de bits. La realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 5, describe el caso en el que solamente 16 clases de posiciones de transmisión de balizas pueden existir en el espacio mínimo $B_{min} = 5$ [milisegundos], a modo de ejemplo, y por lo tanto, la longitud de campo NBOI es de 16 bits, pero puede no estar siempre limitado a 16 bits.

La realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 5 representa el campo NBOI indicativo del mensaje que “la estación de comunicaciones [número 0] en la Figura 4 puede recibir las balizas procedentes de la estación de comunicaciones [número 1] y la estación de comunicaciones [número 9]”. Con respecto a los bits correspondientes a las posiciones relativas de las balizas que pueden recibirse, la posición relativa a la que se recibe la baliza se ilustra por una marca y la posición relativa en la que no se recibe la baliza se ilustra por un espacio. En la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 5, el bit 0, el primer bit y el noveno bit se ilustran por las marcas. La marca en el bit 0 indica que la estación local transmitió la baliza y la marca en el primer bit indica que la baliza se recibe en la temporización retardada desde el campo TBTT de la baliza en una magnitud de retardo de $B_{min} \cdot 1$. De forma similar, la marca en el noveno bit indica que la baliza se recibe en la temporización retardada desde el campo TBTT de la baliza en una magnitud de retardo de $B_{min} \cdot 9$.

Aunque los detalles se describirán a continuación, los bits correspondientes a la temporización en la que no se recibe la baliza pueden ilustrarse por una marca para otra finalidad, tal como cuando se transmite una baliza auxiliar.

CAMPO DE NBAI:

Además, de forma similar al campo de NBOI, un campo de Información de Actividad de Baliza Próxima (NBAI) se define como un campo de información transmitido de forma similar por la baliza. El campo de NBAI describe la posición (momento de recepción) de la baliza que se recibe realmente por la estación local sobre la base de la posición relativa de la baliza respecto a la estación local en la forma de un mapa de bits. Más concretamente, el campo de NBAI indica que la estación local está establecida al estado activo en donde es capaz de recibir una baliza.

Además, sobre la base de la información del campo de NBOI y del campo de NBAI es posible proporcionar información en donde la estación local recibe una baliza en la posición de baliza dentro de la supertrama. Más concretamente, sobre la base del campo de NBOI y del campo de NBAI contenido en la baliza, la siguiente información de dos bits se transmite a cada estación de comunicaciones.

NBAI	NBOI	Descripción
0	0	LA BALIZA NO SE RECONOCE EN EL TIEMPO CORRESPONDIENTE
0	1	LA BALIZA SE RECONOCE EN EL TIEMPO CORRESPONDIENTE
1	0	LA ESTACIÓN DE COMUNICACIONES SE PONE EN ESTADO ACTIVO EN EL TIEMPO CORRESPONDIENTE
1	1	LA ESTACIÓN DE COMUNICACIONES ESTÁ RECIBIENDO LA BALIZA EN EL TIEMPO CORRESPONDIENTE

PROCESAMIENTO DE LÓGICA "O" DE NBOI/NBAI:

La Figura 6 ilustra la manera en la que una estación de comunicaciones A, que se incorporó a la red, establece el campo TBTT de la estación local sobre la base del campo de NBOI de cada baliza que se obtiene a partir de las balizas recibidas desde la estación próxima mediante una operación de sondeo.

Se supone que la estación de comunicaciones podría recibir las balizas desde las estaciones 0 a 2 durante la supertrama mediante una operación de sondeo.

El tiempo de recepción de balizas de la estación próxima se trata como la posición relativa con respecto a la baliza ordinaria de la estación local y el campo de NBOI realiza la escritura de este tiempo de recepción de baliza en el formato de mapa de bits (mencionado con anterioridad). En consecuencia, la estación de comunicaciones A desplaza los campos de NBOI de las tras balizas recibidas desde las estaciones próximas y dispone las posiciones correspondientes de bits en el eje de tiempos, en donde, más adelante, esta estación de comunicaciones calcula una suma de bits de NBOI de cada temporización para sintetizar, de este modo, los bits de NBOI para referencia. Un procedimiento a este respecto se describirá de forma concreta. Una baliza 1 se recibe con un retardo de tres intervalos temporales con referencia a la temporización de transmisión de una baliza 0. La estación de comunicaciones memoriza esta información en una memoria y así sucesivamente. A continuación, tres intervalos temporales del campo NBOI contenido en la baliza 1 se desplazan al principio y esta información se memoriza en un medio adecuado tal como una memoria (segunda fila en la Figura 6)). Un procesamiento similar se efectúa en la baliza 2 (tercera fila en la Figura 6).

Una secuencia obtenida después de que fueran sintetizados y referidos los campos de NBOI de las estaciones próximas es "1101, 0001, 0100, 1000", representado por "OR de NBOIs" en la Figura 6. El bit "1" indica la posición relativa de la temporización en la que el campo TBTT estaba ya establecido dentro de la supertrama y el bit "0" indica la posición relativa de temporización en la que el campo TBTT ya no estaba establecido. En esta secuencia, el lugar en el que el espacio (cero) se convierte en la mayor longitud de ejecución se convierte en un lugar nominado en donde está situada una nueva baliza. En la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 6, la más larga longitud de ejecución es 3 y existen dos lugares nominados. A continuación, la estación de comunicaciones A determina la temporización del bit 15 como el campo TBTT de la baliza ordinaria de la estación local.

La estación de comunicaciones A establece el tiempo del 15º bit como el campo TBTT de la baliza ordinaria de la estación local (es decir, la parte de inicio de la supertrama de la estación local) e inicia la transmisión de la baliza. En ese momento, el campo de NBOI en el que la estación de comunicaciones A transmite la baliza realiza la escritura de cada tiempo de recepción de las balizas de las estaciones de comunicaciones 0 a 2, que pueden recibir las balizas en el formato de mapa de bits en el que las posiciones de bits están en correspondencia con las posiciones relativas desde el tiempo de transmisión de la baliza ordinaria de la estación local que están marcadas. Lo que antecede se ilustra como "NBOI para TX (1 baliza TX) en la Figura 10.

Cuando la estación de comunicaciones A transmite la baliza auxiliar para la finalidad de obtener un derecho de transmisión con prioridad y similar, a continuación, esta estación de comunicaciones busca la mayor longitud de ejecución del espacio (cero) de la secuencia ilustrada por "OR de NBOIs" en donde el campo NBOI de la estación próxima se sintetiza y establece un tiempo de transmisión de la baliza auxiliar al espacio así buscado. La realización, a modo de ejemplo, de la Figura 10 supone el caso en el que la estación de comunicaciones transmite dos balizas auxiliares y la temporización de transmisión de las balizas auxiliares se establece a los tiempos de los espacios del 6º bit y del 11º bit. En este caso, en el campo de NBOI durante el que la estación de comunicaciones A transmite la baliza, además de las posiciones relativas de la baliza ordinaria de la estación local y las balizas recibidas desde las estaciones próximas, las posiciones en las que la estación local transmite la baliza auxiliar (posición relativa a la baliza ordinaria) se marcan también y presentan según se ilustra por "NBOI para Tx (3 baliza Tx)".

Cuando cada estación de comunicaciones establece la temporización de transmisión de balizas TBTT de la estación

local mediante el procedimiento de procesamiento antes citado y transmite la baliza, bajo la condición en donde cada estación de comunicaciones está en el estado estacionario y el alcance en el que se alcanzan las ondas de radio no está en condiciones de fluctuaciones, es posible evitar la colisión de las balizas entre sí. Además, la baliza auxiliar (o una pluralidad de señales similares a la baliza) se transmite dentro de la supertrama en respuesta a un grado de prioridad de datos de transmisión, en donde se pueden asignar recursos con una prioridad y se puede proporcionar la comunicación de la calidad de servicio QoS. Además, puesto que cada estación de comunicaciones puede entender, de forma independiente, la saturación del sistema con referencia al número de balizas (campos de NBOI) recibidas desde la estación próxima, la presente invención, aún cuando sea el sistema de control distribuido, puede admitir un tráfico no prioritario mientras que considera la saturación del sistema en cada estación de comunicaciones. Además, puesto que cada estación de comunicaciones estudia el campo de NBOI de la baliza recibida, de modo que los tiempos de transmisión de balizas puedan no entrar en colisión entre sí, incluso cuando una pluralidad de estaciones de comunicaciones admite el tráfico con prioridad, es posible evitar que los tiempos de transmisión de balizas colisionen entre sí con frecuencia. Según se describió con anterioridad, cuando la nueva estación de comunicaciones se incorpora a la red, la suma de los campos de NBOI obtenidos a partir de las balizas recibidas desde las respectivas estaciones de comunicaciones se calcula de modo que el centro del intervalo en el que la longitud de ejecución del espacio se hace el más largo se determina como la temporización de transmisión de balizas.

Aunque la descripción anterior corresponde a una realización, a modo de ejemplo, en donde la suma de los campos de NBOI se calculan por la lógica OR, una suma (OR) de los campos de NBOI se calcula por un procedimiento similar, en donde una baliza no se transmite en el tiempo de transmisión de balizas de la temporización marcada bajo control.

Más concretamente, cuando la estación de comunicaciones transmite alguna información, la baliza transmitida desde la estación de comunicaciones próxima se recibe y una suma (OR) de los campos de NBOI obtenida a partir de las balizas recibidas desde las respectivas estaciones de comunicaciones se calcula de modo que la baliza no sea transmitida en el tiempo de transmisión de balizas de la temporización marcada.

La Figura 7 ilustra el procesamiento ejecutado en ese caso en donde el campo de NBOI está constituido por 8 bits y en el que el bit 0, el bit 4 y el bit 6 están marcados después de que fuera calculado (OR) una suma de campos de NBOI de las respectivas balizas recibidas, a modo de ejemplo. El bit 0 es la baliza de la estación local y por lo tanto, no se realiza el procesamiento de adición. Puesto que está marcado el bit 4, en el tiempo T4 que es el tiempo de transmisión de balizas del bit 4, el indicador de permiso de transmisión de la estación local no está activado. Además, esto se aplica también al bit 6 y por lo tanto, al tiempo correspondiente T6, en donde el indicador de permiso de transmisión de la estación local no está activado y no se realiza la transmisión. De este modo, cuando una estación de comunicaciones adecuada desea recibir una baliza desde una determinada estación de comunicaciones, a la estación de transmisión se le puede prohibir perturbar esta recepción y se hace posible transmitir y recibir información con una alta fiabilidad.

PRIMERA REALIZACIÓN, A MODO DE EJEMPLO, DE ESCENARIO OPERATIVO DE COLISIÓN DE BALIZAS:

A modo de ejemplo, a continuación se describe, haciendo referencia a la Figura 8, la manera en la que la información obtenida desde el campo de NBOI es utilizada. Los lados a la izquierda de las Figuras 8A a 8C ilustran los estados en los que están situados las estaciones de comunicaciones y los lados de la derecha ilustran las realizaciones, a modo de ejemplo, en las que se transmiten balizas desde las respectivas estaciones, respectivamente.

La Figura 8A ilustra el caso en el que solamente existe una estación de comunicaciones 10 (STA0) para transmitir una baliza B0. En ese momento, puesto que la estación de comunicaciones 10 intenta recibir una baliza, pero falla la recepción de la baliza, se puede establecer una temporización adecuada de transmisión de balizas y se puede iniciar la transmisión de la baliza B0 en respuesta a la llegada de esta temporización. En este caso, la baliza se transmite en el espacio de 80 [milisegundos]. En ese momento, todos los bits del campo de NBOI de la baliza transmitida desde la estación de comunicaciones 10 son "0".

La Figura 8B ilustra el caso en el que una estación de comunicaciones 11 (STA1) se incorpora al alcance de comunicación de la estación de comunicaciones 10 más adelante. Cuando la estación de comunicaciones 11 intenta recibir una baliza, recibe la baliza B0 de la estación de comunicaciones 10. Además, puesto que todos los bits del campo NBOI de la baliza B0 de la estación de comunicaciones 10 son todos "0" excepto los bits que indican la temporización de transmisión de la estación local, la temporización de transmisión de baliza se establece a prácticamente el centro del espacio de balizas de la estación de comunicaciones 10 en conformidad con la etapa 1 antes citada. En el campo de NBOI de una baliza B1 transmitida desde la estación de comunicaciones 11, el bit indicativo de la temporización de transmisión de la estación local y el bit indicativo de la temporización de recepción de la baliza desde la estación de comunicaciones 10 se establecen a 1 y otros bits se establecen a 0. Además, cuando la estación de comunicaciones 10 tiene también conocimiento de la baliza procedente de la estación de comunicaciones 11, establece el campo de NBOI correspondiente a 1.

Además, la Figura 8C ilustra el caso en el que una estación de comunicaciones 12 (STA2) se incorporó al alcance de comunicación de la estación de comunicaciones 11 más adelante. En la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 8, la estación de comunicaciones 10 sirve como un terminal oculto para la estación de comunicaciones 12. Por este motivo, puesto que la estaciones de comunicaciones 12 no puede reconocer que la estación de comunicaciones 11 está recibiendo la baliza desde la estación de comunicaciones 10, existe una posibilidad de que esta estación de comunicaciones transmitirá la baliza en la misma temporización que la de la estación de comunicaciones 10, de modo que sus balizas entren en colisión entre sí. El campo de NBOI se utiliza para evitar este fenómeno. Cuando la estación de comunicaciones 12 intenta recibir la baliza, recibe la baliza B1 desde la estación de comunicaciones 11. Además, en el campo de NBOI de la baliza B1 desde la estación de comunicaciones 11, además del bit indicativo de la temporización de transmisión de la estación local, se establece también 1 para el bit que indica que la temporización en la que la estación de comunicaciones 10 está transmitiendo la baliza. Por este motivo, incluso cuando la estación de comunicaciones 12 no puede recibir directamente la baliza B0 transmitida desde la estación de comunicaciones 10, reconoce la temporización en la que la estación de comunicaciones 10 transmite la baliza B0 y no transmitirá la baliza en esta temporización. En consecuencia, en ese momento, la estación de comunicaciones 12 establece la temporización de transmisión de baliza a prácticamente la zona intermedia entre el espacio de la baliza transmitida desde la estación de comunicaciones 10 y el espacio de la baliza transmitida desde la estación de comunicaciones 11. Por supuesto, en el campo de NBOI de la baliza B2 transmitida desde la estación de comunicaciones 12, los bits indicativos de las temporizaciones de transmisión de balizas de las estaciones de comunicaciones 12 y 11 se establecen a 1.

El campo de NBOI en donde se transmiten las balizas en la misma temporización que la de la estación de comunicaciones 10 para hacer que colisionen las balizas entre sí se utiliza para evitar este fenómeno. Es decir, el campo de NBOI se utiliza para evitar la ocurrencia del escenario operativo de colisión de balizas (primera realización, a modo de ejemplo) ilustrada en el lado derecho de la Figura 8C.

Según se describió con anterioridad, en el sistema de comunicación inalámbrica según esta forma de realización, cada estación de comunicaciones transmite la información de baliza a otra estación de comunicaciones de modo que otra estación de comunicaciones pueda reconocer la existencia de la estación local y pueda reconocer también la disposición de la red. La nueva estación de comunicaciones, incorporada a la red, recibe la señal de baliza de modo que pueda detectar que se introdujo en el alcance de la comunicación. Al mismo tiempo, dicha nueva estación de comunicaciones descifra la información escrita en la baliza y puede transmitir la baliza mientras se evita que su señal de baliza entre en colisión con la señal de baliza existente y de este modo, se puede configurar una nueva red.

SEGUNDA REALIZACIÓN, A MODO DE EJEMPLO, DE ESCENARIO OPERATIVO DE COLISIÓN DE BALIZAS:

En el caso, con la excepción de la primera realización, a modo de ejemplo, antes citada del escenario operativo de colisión de balizas, se supone el caso de colisión de balizas. Se supone que es una segunda realización, a modo de ejemplo, de un escenario operativo de colisión de balizas y según se ilustra en la Figura 9. Esta segunda realización, a modo de ejemplo, es en donde los sistemas en el que se construyeron redes ya se aproximan entre sí.

Según se ilustra en la Figura 9A, la estación de comunicaciones 10 (STA0) y la estación de comunicaciones 11 (STA1) existen en el alcance en el que no pueden recibir ondas de radio desde una estación de comunicaciones 12 (STA2) y una estación de comunicaciones 13 (STA3) y la estación de comunicaciones 10 y la estación de comunicaciones 11 se comunican entre sí. Con bastante independencia de la relación entre las estaciones de comunicaciones anteriores, las estaciones de comunicaciones 10 y 11 se comunican entre sí. Se supone que las temporizaciones de transmisión de balizas de las respectivas estaciones que no tienen conocimiento de ellas en ese momento, lamentablemente están en solapamiento entre sí según se indica en el lado derecha de la Figura 9A. Además, suponiendo que las respectivas estaciones se desplazan más adelante y que se hacen capaces de transmitir y recibir información, entonces se produce una incidencia operativa en donde las balizas de las respectivas estaciones entran en colisión entre sí según se ilustra en la Figura 9B.

Dicha colisión de las balizas se puede evitar por el procesamiento siguiente.

INDICADOR DE COMPENSACIÓN DE DESPLAZAMIENTO DE TBTT (INDICADOR OFFSET):

La Figura 10 ilustra los tiempos TBTT y los tiempos de transmisión en donde las balizas se transmiten en la práctica real.

La temporización de transmisión de balizas se determina cada 80 [milisegundos] en la etapa 1. El tiempo de transmisión de balizas, determinado en cada 80 [milisegundos] se define como un tiempo TBTT (Tiempo de Transmisión de Balizas Objetivo). En esta forma de realización, con el fin de impedir la colisión de las balizas entre sí continuamente en el caso como la segunda realización, a modo de ejemplo, antes citada del escenario operativo de colisión de balizas, la temporización de transmisión de balizas se desplaza intencionadamente desde el tiempo TBTT. A modo de ejemplo, cuando se define el denominado offset de TBTT, de modo que el tiempo de transmisión de baliza real se establezca a cualquiera de entre TBTT, TBTT + 20 [μ seg], TBTT + 40 [μ seg], TBTT+60 [μ seg], TBTT+80 [μ seg], TBTT+100 [μ seg], TBTT+120 [μ seg] según se ilustra en la Figura 10, el tiempo offset de TBTT

para transmitir una baliza, se determina en cada periodo de supertrama y campo TOISS (que se describirá más adelante) contenido en la baliza es objeto de actualización. Antes de que se transmita una baliza, la magnitud de compensación de desplazamiento offset desde el tiempo TBTT puede seleccionarse de forma aleatoria en este momento.

Aunque el tiempo de transmisión de balizas se define en la unidad de etapas de 20 [μ seg], no está limitado a 20 [μ seg] y puede definirse por una etapa más pequeña. La magnitud desplaza intencionadamente desde el tiempo TBTT se refiere como un "TBTT offset".

Además, un campo de Secuencia de Indicadores Offset TBTT (TOISS), ilustrado en la Figura 15, se define como un campo de la información transmitida por la baliza. En el campo de TOIS, existe la escritura de un valor de compensación offset de transmisión de balizas que indica que la magnitud en la que se desplaza intencionadamente la baliza desde el TBTT en esta ocasión y se transmite. La realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 11, representa el caso en donde se proporcionan siete etapas de los valores de TBTT offset y el campo de TOIS se expresa como 3 bits " $2^3 > = 7$ ". Cuando se transmite otro paquete en el campo TBTT, la baliza debe transmitirse después de que se haya finalizado la transmisión del paquete anterior. Se suele observar que la baliza no se transmitirá en el momento en que lo intente hacer la estación de transmisión. En este caso, un bit indicativo de TBTT+X se establece como el campo de TOIS y el hecho de que, en este momento la temporización de transmisión de balizas no es el tiempo previsto en que se transmita a la estación próxima que puede recibir la señal de baliza.

Según se describió anteriormente, puesto que el tiempo de transmisión de las balizas se desplaza en conformidad con el TBTT oferta, en los casos más desfavorables tales como "la segunda realización, a modo de ejemplo del escenario operativo de colisión de baliza" es posible evitar el accidente en el que las señales de balizas colisionan entre sí de forma continua.

El tiempo TBTT offset puede proporcionarse por la secuencia pseudo-aleatoria tal como una secuencia de PN. La Figura 12 es un diagrama que representa, a modo de ejemplo, una disposición circuital en la que se genera el tiempo TBTT offset por una secuencia pseudo-aleatorio de 16 bits (secuencia M) que puede obtenerse mediante un cálculo simple. Una cadena de bits establecida para un registro 80 se actualiza, bit por bit, al valor obtenido por la adición de los sumadores 81, 82, 83, obteniéndose los valores a partir de posiciones predeterminadas del registro 80 y sumados por los dispositivos sumadores 84 a 92, se introducen 3 bits a un registro 93 y los 3 bits se establecen al tiempo TBTT offset. Según esta disposición operativa, es posible evitar efectivamente el accidente en que las señales de balizas colisionan entre sí de forma continua.

Aunque la definición del campo de TOIS se ha descrito hasta ahora como la información contenida en la baliza, en lugar del campo de TOIS, el contenido (secuencia de TOI) del registro de secuencia pseudo-aleatoria 80, según se ilustra en la Figura 12, se transmitirá a veces, como la información contenida en la baliza. Cuando el contenido del registro 80 se transmite como la información contenida en la baliza, la estación de recepción, que recibió esa señal, extrae información desde el registro 93 por los medios ilustrados en la Figura 12 y puede obtener la información de TOI. El campo de TOIS se calcula cada vez que la estación transmite la baliza que ha de transmitirse de forma periódica. Como resultado, la estación que recibió la baliza una vez se hace capaz de calcular información de TOIS de la estación de transmisión en una forma de funcionamiento libre para obtener, de este modo, el siguiente desplazamiento offset y el siguiente offset después del siguiente TBTT offset antes de que reciba la señal de baliza.

Además, en este caso, cuando la estación de transmisión no podía transmitir la baliza en el momento en que intentaba hacerlo, la estación de transmisión informa a la estación de recepción de balizas del hecho de que la temporización de transmisión de balizas de este momento no es el tiempo previsto transmitiendo todos los "ceros" como la secuencia de TOI (TOI Sequence).

DEMANDA DE MODIFICACIÓN DE TEMPORIZACIÓN DE TRANSMISIÓN DE BALIZAS:

En el caso de "la segunda realización, a modo de ejemplo, del escenario operativo de colisión de balizas", sigue existiendo un problema en el sentido de que las balizas colisionarán entre sí en varias ocasiones. En consecuencia, cuando cada estación reconoce que los campos de TBTT se establecen prácticamente de forma simultánea en una pluralidad de estaciones, puede transmitir un mensaje de demanda de modificación de TBTT a cualquiera de las estaciones de transmisión de balizas. La estación de comunicaciones, que recibió dicho mensaje, explora la baliza de la estación próxima y establece un tiempo en el que la estación local no recibió la baliza y en el que no se establece 1 por el campo de NBOI de la baliza recibida como un nuevo TBTT (new TBTT). Antes de modificar el campo de TBTT en la práctica real después de que se haya establecido el nuevo campo de TBTT, la estación de comunicaciones realiza la escritura de un mensaje de "nuevo campo TBTT se establece y el campo TBTT se modifica después de XX [m seg]" en la baliza que se transmite desde el campo de TBTT existente y modifica el campo TBTT.

CONTRAMEDIDA CONTRA LA DIFERENCIA DE FRECUENCIA DE RELOJ:

A continuación, se describirá un mecanismo para eliminar una diferencia de una frecuencia de reloj ocurrida entre

las respectivas estación de comunicaciones. Cuando las frecuencias de reloj de las respectivas estaciones de comunicaciones son diferentes, una deriva de las temporizaciones de transmisión y recepción tiene lugar entre las respectivas estaciones. Si una diferencia de hasta ± 20 ppm se permite como una exactitud de una frecuencia de reloj, una frecuencia de reloj se desplaza en 3.2 μ seg en 80 [milisegundos]. Si dicho desplazamiento se deja como está, entonces se produce una incidencia operativa en las que las temporizaciones de transmisión de balizas se solapan entre sí. En consecuencia, cada estación de comunicaciones sondea continuamente las balizas transmitidas desde la estación próxima más de una vez en aproximadamente 4.0 [seg]. En ese periodo de tiempo, se desea que cada estación de comunicaciones reciba durante un periodo de tiempo más largo que el espacio de transmisión de balizas de la estación local. Entonces, la estación de comunicaciones hace coincidir la temporización de transmisión de balizas con la temporización de transmisión de balizas más retardada (TBTT) de la estación de comunicaciones. Aunque la frecuencia de reloj se desplaza aproximadamente 160 μ seg durante un periodo de tiempo de 4.0 [seg] como máximo, la estación de comunicaciones puede realizar varias contramedidas de modo que se controle la temporización dentro de la estación local después de que se haya obtenido información del desplazamiento.

Además del objetivo anteriormente descrito, el sondeo de balizas se realiza para poder confirmar si el estado (presencia) de un dispositivo periférico se cambia o no. Más concretamente, cuando la estación de comunicaciones recibe una baliza desde una nueva estación de comunicaciones durante el sondeo de balizas, la estación de comunicaciones transmite el mensaje que indica que la nueva estación de comunicaciones parece ser la capa de orden superior junto con la información transmitida por la baliza anterior. Por el contrario, cuando la estación de comunicaciones no pudo recibir la baliza desde la estación de comunicaciones de la podía recibir balizas hasta ahora, la estación de comunicaciones memoriza dicha información. Cuando la estación de comunicaciones no pudo recibir la baliza desde la misma estación de comunicaciones a través de una pluralidad de exploraciones, tiene conocimiento de que la estación de comunicaciones anterior ha dejado de pertenecer a la red e informa a la capa superior de dicha información. Como alternativa, cuando la estación de comunicaciones no pudo recibir la baliza desde la estación de comunicaciones desde donde pudo recibir la baliza hasta ahora, considera que la presencia de la estación próxima fue cambiada e informa a la capa de orden superior de dicha información de forma sucesiva, en donde actualiza la lista (Neighbor List) de la estación próxima.

A continuación, se describirán detalles de un algoritmo para la contramedida contra la diferencia de frecuencia de reloj haciendo referencia a un diagrama de flujo de la Figura 13. La información de diferencia de frecuencia de reloj se obtiene mediante sondeo de balizas. Cuando se inicia el sondeo de balizas (procesamiento de contramedidas contra la diferencia de frecuencia de reloj), en primer lugar, se activa un temporizador para iniciar el conteo de 80 [milisegundos] que es el espacio de balizas. A continuación, se determina si este conteo se finaliza, o no (etapa S1). Cuando se finaliza el conteo, la exploración de balizas y la recogida de información requerida para la contramedida de la diferencia de frecuencia de reloj también finaliza. La estación de comunicaciones sigue intentando recibir la baliza hasta que se finaliza el funcionamiento del temporizador. Si se recibe la baliza (etapa S2), entonces la estación de comunicaciones compara el campo TBTT calculado dentro de la estación local y el campo TBTT de la baliza recibida entre sí. La estación de comunicaciones puede obtener el campo de TBTT de la baliza recibida examinando el momento en el que se recibe la baliza y el campo de TOIS. Cuando el campo de TOIS se establece como TBTT+X, ese tiempo de la baliza recibida se omite del tiempo objetivo total.

Cuando la secuencia de TIOS es objeto de escritura en la baliza, todos bits se ponen a '0' como la notación que indica TBTT+X. Si la estación que recibió esta información tiene la secuencia de TIOS en la que todos los bits son '0', dicho tiempo de baliza recibida se omite del tiempo objetivo total.

La estación de comunicaciones calcula la "magnitud retardada del campo de TBTT de la baliza recibida desde el campo TBTT que se calcula dentro de la estación local" con respecto a la baliza del objetivo total (etapa S3). A continuación, la baliza cuyo campo TBTT está más retardado se determina a partir de todas las balizas recibidas hasta que se finaliza el funcionamiento del temporizador (etapa S4) y esta magnitud retardada se memoriza como una memorización más retardada (temporización más retardada: MDT) (etapa S5). Un valor que resulta de sustraer un tiempo previamente establecido a [μ seg] (a modo de ejemplo, 2 [μ seg]) desde el MDT obtenido en el momento en que se finaliza el funcionamiento del temporizador se establece a α (etapa 6). A continuación, se determina si α es, o no, un número positivo es decir, el valor que resulta de sustraer a [seg] desde el MDT se retarda con respecto a la frecuencia de reloj de la estación local (etapa S7). Si se retarda, entonces la frecuencia de reloj de la estación local se retarda en α (etapa S8).

En conformidad con el procesamiento anterior, incluso cuando se desplaza la frecuencia de reloj de cada estación de comunicaciones, se ajusta fundamentalmente un tiempo en conformidad con la frecuencia de reloj más retardada de la estación de comunicaciones existente dentro del sistema y de este modo, es posible evitar la incidencia en que las temporizaciones de transmisión y de recepción se desvían y solapan entre sí. El valor anteriormente descrito a [μ seg] es el valor que debe establecerse en conformidad con la especificación requerida para el control de la temporización y no puede limitarse en este caso.

El espacio de exploración se establece primero para ser un espacio relativamente corto de aproximadamente 1 [seg]. Cuando se extrae el valor de deriva de la frecuencia de reloj anteriormente descrita, si se determina que no es así notable el desacuerdo entre la frecuencia de reloj de la estación local y la frecuencia de reloj de la estación

próxima, entonces es posible suprimir, además, la influencia causada por la deriva de la frecuencia de reloj utilizando un método para establecer un espacio más largo de forma escalonada.

INTERRUPCIÓN DE LA RECEPCIÓN DE BALIZAS DE UNA ESTACIÓN ESPECÍFICA:

Aunque cada estación de comunicaciones recibe la baliza transmitida desde la estación próxima en conformidad con el procedimiento anteriormente descrito, cuando recibe, desde la capa de orden superior, un mensaje de instrucción de "interrumpir la comunicación con esta comunicación", no realiza la operación de recepción en el tiempo de transmisión de balizas de la estación de comunicaciones. En consecuencia, se hace posible disminuir el procesamiento de recepción innecesario entre ella y una estación de comunicaciones que no está en relación con la estación local. De este modo, se hace posible contribuir a la disminución del consumo de energía. El mensaje de instrucción de "interrumpir comunicación con esta estación de comunicaciones" se determina a partir del atributo de dispositivos de la estación de comunicaciones, que se emite cuando no se realizó la autenticación o se dan instrucciones por los usuarios a tal respecto.

DEFINICIÓN DEL ESPACIO DE PAQUETES (ESPACIO ENTRE TRAMAS):

De forma similar a los casos tales como el sistema IEEE802.11, una pluralidad de espacios de paquetes se define también en esta realización, a modo de ejemplo. La definición de este espacio de paquetes se describirá haciendo referencia a la Figura 14.

Como el espacio de paquetes, se definen un SIFS (Espacio Entre Tramas Corto) que es un espacio de paquetes corto y un LIFS (Espacio Entre Tramas Largo) que es un espacio de paquetes largo. Solamente se permite que se transmita un paquete con prioridad en el espacio de paquete SIFS y se permite la transmisión de otros paquetes durante el espacio de paquetes de reserva aleatorio en donde el valor aleatorio de LIFS+ se obtiene después de que se haya determinado que los medios de soporte están libres. Para calcular el valor de reserva aleatorio, se utiliza un método que se conoce en la tecnología existente.

Además, en esta forma de realización, "LIFS" y "FIFS+backoff" (FIFS: Espacio Entre Tramas Lejano) se definen además de los espacios de paquete antes citados "SIFS" y "LIFS+backoff". Aunque es habitual aplicar los espacios de paquetes de "SIFS" y "LIFS+backoff", en una zona temporal en la que se proporciona a una estación de comunicaciones determinada un derecho de transmisión con prioridad, otra estación de comunicaciones utiliza el espacio de paquetes de "FIFS+backoff" y la estación de comunicaciones a la que se proporciona la prioridad utiliza el espacio de paquetes de SIFS o LIFS. La expresión "zona temporal en la que a una determina estación de comunicaciones se le otorga un derecho de transmisión con prioridad" se describirá a continuación.

INTERVALO DE TRANSMISIÓN CON PRIORIDAD TPP:

Aunque cada estación de comunicaciones está transmitiendo una baliza en un espacio constante, según esta forma de realización, durante un periodo de tiempo adecuado después de la transmisión de la baliza, a la estación de comunicaciones que ha transmitido la baliza se le proporciona un derecho de transmisión con prioridad. La Figura 15 ilustra, a modo de ejemplo, la manera en la que a esta estación de transmisión de balizas se le proporciona un derecho de transmisión con prioridad. La Figura 16 ilustra, a modo de ejemplo, una realización en la que se proporciona un intervalo de 480 [μ seg] como este intervalo de transmisión con prioridad. Este intervalo con prioridad se define como TPP (Periodo de Transmisión con Prioridad). El periodo TPP se inicia inmediatamente después de que la baliza fuera transmitida y finaliza en un tiempo transcurrido desde el campo TBB en T_TGP. Puesto que cada estación de comunicaciones transmite la baliza en cada supertrama, el TPP con la misma tasa temporal se distribuye fundamentalmente a cada estación de comunicaciones. Un periodo de tiempo en el que otra estación de comunicaciones transmite la baliza después de transcurrido el tiempo TPP de una estación de comunicaciones se sirve como un FAP (Periodo de Acceso Equitativo).

En el FAP (Periodo de Acceso Equitativo) se realiza una restricción de adquisición de medios de soporte razonable basada en el sistema de CSMA/CA ordinario (o sistema de PSMA/CA que se describirá más adelante).

La Figura 16 ilustra una disposición de una supertrama. Según se ilustra, después de que cada estación de comunicaciones haya transmitido la baliza, se asigna el valor TPP de la estación de comunicaciones que ha transmitido dicha baliza, se asigna el FAP después de un tiempo correspondiente a la duración del TPP transcurrido y el FAP se finaliza cuando la siguiente estación de comunicaciones transmite la baliza.

Aunque el TPP se inicia inmediatamente después de que la baliza haya sido transmitida a modo de ejemplo, la presente invención no está limitada a este respecto y el tiempo de inicio del TPP puede establecerse en una posición (tiempo) relativa desde el tiempo de transmisión de la baliza. Además, el TPP puede definirse en la forma de 480 [μ seg] desde el campo TBTT. Además, según se ilustra en la Figura 15, puesto que el área de TGP se termina durante el periodo de T_TPP que está basado en el campo TBTT, cuando el tiempo de transmisión de la baliza se retarda debido a la compensación TBTT offset, se reduce el área de TPP.

En este caso, se describirá un espacio de paquetes en cada campo dentro de la supertrama. Durante el periodo de FAP, todas las estaciones de comunicaciones pueden transmitir las balizas en el espacio "LIFS+backoff" y de este modo, el derecho de acceso puede adquirirse mediante un control de contención equitativo. A modo de ejemplo, con el fin de adquirir el derecho de acceso, el paquete de RTS y las órdenes de corta duración se transmiten en el espacio "LIFS+backoff" y el paquete de CTS, los datos y el paquete de ACK, que han de transmitirse más tarde, se transmiten en el espacio de "SIFS". Los parámetros de IFS en el FAP se ilustrarán a continuación.

TABLA: ESTABLECIMIENTO DEL PARÁMETRO DE IFS EN FAP

CLASE DE ESTACIÓN DE COMUNICACIONES	ESTADO DE ESPERA DE ACCESO	CLASE DE TRAMA	ESPACIO DE TRANSMISIÓN	INICIACIÓN OPERATIVA
TODAS LAS ESTACIONES DE COMUNICACIONES	EXISTE TENIENDO DATOS DE TRANSMISIÓN	RTS	LIFS+backoff	NO APLICABLE
		ORDEN	LIFS+backoff	NO APLICABLE
	NO APLICABLE	CTS	ESPACIO SIFS	DESPUÉS DE QUE SE RECIBIERA RTS
	EXISTE TENIENDO DATOS DE TRANSMISIÓN	DATOS	ESPACIO SIFS	DESPUÉS DE QUE SE RECIBIERA CTS
	DATOS RECIBIDOS	ACK	ESPACIO SIFS	DESPUÉS DE QUE SE RECIBIERAN DATOS

Por otro lado, en el área de TPP, a la estación de comunicaciones que transmitió la baliza se le otorga el derecho de acceso y se permite la transmisión de la trama después de que ha transcurrido el tiempo de SIFS. Además, la estación de comunicaciones, que se designa por la estación de comunicaciones que transmitió la baliza, recibe la concesión de un derecho de transmisión con prioridad y se le permite transmitir la trama después de transcurrir el tiempo de SIFS. Cuando no se recibe una respuesta al paquete de CTS aunque la estación de comunicaciones que adquirió el derecho de transmisión con prioridad transmita el paquete de RTS a una estación de comunicaciones específica, la estación de comunicaciones que adquirió el derecho de transmisión con prioridad transmite de nuevo el paquete de RTS en el espacio LIFS.

Además, cuando otra estación de comunicaciones que mantiene datos a transmitirse a la estación de comunicaciones que adquirió el derecho de transmisión con prioridad confirma el mensaje "el nodo no tiene datos de transmisión", permite la transmisión en el espacio de trama SIFS+ backoff (Backoff). Sin embargo, se suele observar que la tercera estación de comunicaciones no tiene medios para reconocer que la estación de comunicaciones que adquirió el derecho de transmisión con prioridad tiene datos.

La estación de comunicaciones, sin el derecho de transmisión con prioridad, reconoce recibiendo la baliza, que otra estación de comunicaciones inicia la transmisión con prioridad, establece el espacio de trama fundamental para FIFS durante el periodo de T_TPP e intenta adquirir el derecho de acceso en el espacio de trama "FIFS+backoff".

Mediante el procedimiento anteriormente descrito, se constata que un mecanismo en el que cuando la estación de comunicaciones que adquirió el derecho de transmisión con prioridad, en el área TPP por el procedimiento antes descrito, tiene los datos que la estación de comunicaciones ha de transmitir y recibir, que se proporciona a la estación de comunicaciones el derecho de acceso mientras cuando la estación de comunicaciones anterior no tenga los datos a transmitirse y recibirse, se rechaza el derecho de acceso de la estación de comunicaciones y otra estación de comunicaciones adquiere el derecho de acceso.

Los siguientes controles se requieren dependiendo de las clases y estados de las respectivas estaciones de comunicaciones.

TABLA: ESTABLECIMIENTO DE PARÁMETRO DE IFS EN TPP

CLASE DE ESTACIÓN DE COMUNICACIONES	ESTADO DE ESPERA DE ACCESO	CLASE DE TRAMA	ESPACIO DE TRANSMISIÓN	INICIACIÓN OPERATIVA
CON DERECHO DE ACCESO	ESTABLECER DERECHO DE TRANSMISIÓN CON PRIORIDAD	RTS	ESPACIO SIFS	DESPUÉS DE QUE SE TRANSMITIERA LA BALIZA
		ORDEN		
CON DERECHO DE	NO APLICABLE	CTS	ESPACIO SIFS	DESPUÉS DE QUE SE RECIBIERA RTS

TRANSMISIÓN CON PRIORIDAD		ORDEN		
SIN DERECHO DE TRANSMISIÓN CON PRIORIDAD	EXISTE TRANSMISIÓN DE DATOS DE TRANSMISIÓN DE BALIZAS A PARA ESTACIÓN DE COMUNICACIONES	RTS	SIFS+Backoff	DESPUÉS DE LA CONCLUSIÓN DE LA TRANSMISIÓN DEL DERECHO DE TRANSMISIÓN DE PRIORIDAD DE LA ESTACIÓN DE COMUNICACIONES
		ORDEN		
	NO EXISTE TRANSMISIÓN DE DATOS DE TRANSMISIÓN DE BALIZAS A A ESTACIÓN DE COMUNICACIONES	RTS	FIFS+Backoff	DESPUÉS DE LA CONCLUSIÓN DE LA TRANSMISIÓN DEL DERECHO DE TRANSMISIÓN DE PRIORIDAD DE LA ESTACIÓN DE COMUNICACIONES
		ORDEN		
TODAS LAS ESTACIONES DE COMUNICACIONES	EXISTE TRANSMISIÓN DE DATOS	DATOS	ESPACIO SIFS	DESPUÉS DE QUE SE RECIBIERA CTS
	DATOS RECIBIDOS	ACK	ESPACIO SIFS	DESPUÉS DE QUE SE RECIBIERAN LOS DATOS

Con respecto a la transmisión de paquetes dentro del TPP de la estación local, a la estación de comunicaciones se le permite también transmitir el paquete en el espacio de LIFS. Además, con respecto a la transmisión del paquete dentro del TPP de otra estación, otra estación transmite el paquete en el espacio FIFS+backoff. Aunque el espacio FIFS+backoff se utiliza constantemente como el espacio de paquetes en el sistema IEEE802.11, en conformidad con la disposición de esta forma de realización, este espacio puede estrecharse y de este modo, se hace posible una transmisión de paquetes más efectiva.

Además, aunque cada estación de comunicaciones transmite fundamentalmente una baliza en cada periodo de supertrama, dependiendo de los casos, le está permitido transmitir una pluralidad de balizas o una señal similar a la baliza y puede adquirir el TPP cada vez que transmita estas balizas. Dicho de otro modo, la estación de comunicaciones puede mantener los recursos de transmisión con prioridad correspondientes al número de las balizas transmitidas en cada supertrama. En este caso, la baliza que la estación de comunicaciones transmite constantemente al principio del periodo de supertrama se refiere como una "baliza ordinaria" y la baliza que sigue a la segunda baliza que se transmite en otra temporización, con el fin de adquirir el TPP o para otros fines, se refiere como una "baliza auxiliar".

APLICACIÓN DE USO DE TPP:

Cuando se define el TPP como 480 [μ seg], se pueden transmitir 21 paquetes correspondientes a 60 [bytes] o aproximadamente un paquete de 6000 [bytes] puede transmitirse. Más concretamente, incluso cuando los medios de soporte estén congestionados, se puede garantizar la transmisión de aproximadamente 21 paquetes ACK en 80 [milisegundos]. Como alternativa, cuando solamente se utilice el TPP, una línea de transmisión de 600 [kpbs] = (6000 [bytes] / 80 [mseg]) puede mantenerse en el nivel más bajo. Aunque el derecho de transmisión con prioridad se otorga a la estación de comunicaciones en el TPP según se describió con anterioridad, el derecho de transmisión con prioridad se otorga a una estación de comunicaciones que se llama por la estación de comunicaciones en el TPP. Aunque la transmisión tiene prioridad en el TPP fundamentalmente, cuando la estación de comunicaciones no tiene ninguna información a transmitir, pero es evidente que otra estación tiene información que ha de transmitirse a la estación local, un mensaje de paginación de búsqueda (Paging) o un mensaje de sondeo (Polling) puede transmitir a dicha "otra estación":

Por el contrario, cuando la estación local no tiene ninguna información a transmitir aunque haya transmitido la baliza y la estación de comunicaciones no tenga conocimiento del hecho de que otra estación tiene información a transmitir a la estación local, la estación de comunicaciones anterior no hace nada, rechaza no hace nada, rechaza la prioridad de transmisión que se otorga por TPP y no transmite ninguna información. Entonces, después de que haya transcurrido el tiempo de LIFS+backoff o de FIFS+backoff, otra estación inicia la transmisión incluso en esta zona horaria.

Habiendo considerado la disposición en la que el TPP es seguido inmediatamente después de que pueda transmitir la baliza seguridad se ilustra en la Figura 16, es preferible que la temporización de transmisión de balizas de cada

estación de comunicaciones deba estar igualmente dispersa dentro del periodo de trama de transmisión en lugar de estar congestionada. En consecuencia, en esta forma de realización, fundamentalmente, la transmisión de la baliza se inicia en prácticamente el centro de la zona horaria en la que el espacio de balizas es más largo dentro del margen en el que puede recibir la baliza. Por supuesto, puede utilizarse un método en el que la temporización de transmisión de balizas de cada estación de comunicaciones esté situada de forma intensiva y la operación de recepción se interrumpe durante el periodo de trama de transmisión remanente para disminuir el consumo de energía.

CAMPO DE BALIZA:

La información descrita en la baliza transmitida en el sistema de comunicación inalámbrica del tipo distribuida descentralizada, según esta forma de realización, se describirá a continuación. La Figura 18 ilustra una realización, a modo de ejemplo, de un formato de señal de baliza.

Como fue descrito con anterioridad haciendo referencia a la Figura 17, el preámbulo indicativo de la existencia del paquete se añade al inicio del paquete, el área de cabecera en la que se describen el atributo y la longitud del paquete existe a continuación del preámbulo y la PSDU se acopla al área de cabecera. Cuando se transmite la baliza, la información que indica un mensaje en el que el paquete es la baliza objeto de escritura en el área de la cabecera. Además, la información que se transmite por la baliza es objeto de escritura en la PSDU.

En la realización ilustrada, a modo de ejemplo, la baliza contiene un campo de TA (Dirección de Transmisor) que tiene una dirección que indica la estación de transmisión de forma unívoca, un indicativo del campo de Tipo de la clase de la baliza, un campo TOI indicativo de un valor de desplazamiento de TBTT en el periodo de supertrama durante el que se transmite la baliza, un campo de NBOI (Información de Offset de Baliza Próxima) que es información del tiempo de recepción que puede recibirse desde la estación próxima, un campo de NBAI (Información de Actividad de Baliza Próxima) que es información indicativa de un tiempo transmitido de una señal de baliza recibida por la estación local, un campo ALERT que memoriza información para modificar el campo de TBTT u otras varias clases de información a transmitirse, un campo TxNum indicativo de una magnitud en la que la estación de comunicaciones mantiene recursos con una prioridad, un campo serial indicativo de un número de serie único exclusivo asignado a la baliza cuando se transmite una pluralidad de balizas durante el periodo de supertrama, un campo TIM (Mapeado de Indicación del Tráfico) que es información que indica que la estación de destino a la que se transmite actualmente información de esta estación de comunicaciones, un campo de paginación de búsqueda (Paging) que indica que la estación de recepción objeto de escritura en el campo TIM planifica la transmisión de información en el TPP inmediatamente siguiente, un campo de Nivel de Detección para memorizar la información que indica el nivel (SINR de recepción) de la señal de recepción que la estación detecta como la señal de recepción, un campo TSF (Función de Sincronización de Temporización) para comunicar la información temporal incluida en la estación y un campo NetID (Identificador de Red) que es un identificador tal como un propietario de la estación y así sucesivamente.

La clase de la baliza se describe en el campo Type en el formato de mapa de bits de longitud de 8 bits. En esta forma de realización, la información que determina si la baliza es una "baliza normal" que cada estación de comunicaciones transmite una vez al principio de la supertrama en cada supertrama o una "baliza auxiliar" que se transmite para adquirir el derecho de transmisión, con prioridad, se indica utilizando los valores que varían desde 0 a 255 que muestran una prioridad. Más concretamente, 255 que indica que la prioridad máxima se asigna a la baliza normal que debe transmitirse una vez en cada supertrama y cualquiera de los valores de 0 a 255 que corresponde a la prioridad del tráfico se asigna a la baliza auxiliar.

La secuencia pseudo-aleatoria que determina el TBTT offset antes citado se memoriza en el campo de TOI e indica la magnitud de TBTT offset con la que se transmite la baliza. Puesto que se proporciona el TBTT offset, incluso cuando dos estaciones de comunicaciones localizan la temporización de transmisión de la baliza en el mismo intervalo temporal en la supertrama, se puede desplazar la temporización de transmisión de baliza real. De este modo, incluso cuando las balizas entran en colisión mutua en un determinado periodo de supertrama, las respectivas estaciones de comunicaciones pueden escuchar a las balizas intrusas (o las estaciones de comunicaciones cercanas pueden escuchar a sus balizas) en otro periodo de supertrama, es decir, pueden reconocer la colisión de las balizas.

El campo de NBOI es la información en la que la posición (hora de recepción) de la baliza de la estación próxima que puede recibir la estación local en la supertrama es objeto de descripción. En esta forma de realización, puesto que una supertrama tiene los intervalos temporales en donde pueden localizarse 16 balizas, como máximo, según se ilustra en la Figura 4, la información relativa a la disposición general de las balizas que podrían recibirse se describe en el formato de mapa de bits de longitud de 16 bits. Es decir, el bit inicial (MSB) del campo de NBOI es objeto de mapeado con referencia al tiempo de transmisión de la baliza normal de la estación local, la posición (hora de recepción) de la baliza que puede recibirse por la estación local es objeto de mapeado con el bit de la posición relativa desde la hora de transmisión de la baliza normal de la estación local, '1' es objeto de escritura en el bit correspondiente a la posición relativa (offset) de la baliza normal o auxiliar de la estación local y la posición relativa (offset) de la baliza que puede recibirse y la posición de bit correspondiente a otra posición relativa sigue siendo '0'.

A modo de ejemplo, bajo el entorno de comunicaciones en donde se admiten 16 estaciones de comunicaciones 0 a F como máximo, según se ilustra en la Figura 4, cuando la estación de comunicaciones 0 obtiene el campo de NBOI tal como "1100, 0000, 0100, 0000", esta estación de comunicaciones puede transmitir un mensaje de que es "capaz de recibir las balizas desde las estaciones de comunicaciones 1 a 9". Es decir, se asigna '1' al bit correspondiente a la posición relativa de la baliza que puede recibirse cuando la baliza se puede recibir y '0', es decir, se asigna un espacio cuando no se recibe la baliza. Además, el motivo de que el bit MSB sea "1" es que la estación local transmite la baliza y por ello, "1" se asigna a la parte correspondiente a la hora a la que la estación local transmite la baliza.

La posición (hora de recepción) de la baliza que la estación local recibe en la práctica real, se describe en el campo de NBAI en su posición relativa desde la posición de la baliza de la estación local en el formato de mapa de bits. Es decir, el campo de NBAI indica que la estación local está establecida al estado activo en el que puede recibir información.

La información a transmitirse a la estación próxima se memoriza en el campo ALERT en el estado anormal. A modo de ejemplo, cuando está previsto cambiar el campo TBTT de la baliza normal de la estación local con el fin de evitar la colisión de las balizas o cuando se demanda interrumpir la transmisión por la estación próxima de la baliza auxiliar, dicho mensaje se describe en el campo ALERT. La manera en la que el campo ALERT está en uso real se describirá más adelante.

El número de balizas auxiliares que la estación está transmitiendo dentro del periodo de supertrama se describe en el campo TxNum. Puesto que a la estación de comunicaciones se le proporciona el TPP, es decir, el derecho de transmisión con prioridad después de la transmisión de la baliza, el número de las balizas auxiliares, dentro del periodo de supertrama, corresponde a una tasa temporal en la que la estación de comunicaciones mantiene los recursos con una prioridad para transmitir información.

Un número de serie asignado a la baliza cuando se transmite una pluralidad de balizas dentro de la supertrama, es objeto de escritura en el campo Serial. Como el número de serie de la baliza, se asigna un número exclusivo y único a cada baliza que se transmite dentro de la supertrama. En esta forma de realización, un número de serie indicativo del orden secuencial del campo TBTT, en el que se transmite la baliza auxiliar sobre la base de la baliza normal de la estación local, es objeto de escritura en el campo Serial.

La comunicación de información que indica la estación de destino a la que esta estación de comunicaciones tiene información a transmitirse actualmente se memoriza en el campo TIM. Es posible para la estación de recepción reconocer que la estación local debe recibir información con referencia al campo TIM.

Además, el campo Paging es el campo indicativo de la estación de recepción descrita en el campo TIM al que la estación de comunicaciones pretende transmitir información en el TPP inmediatamente sucesivo. La estación designada por este campo debe estar en condiciones de recibir información en el campo TPP y se prepara también otro campo (campo ETC).

Un campo TSF es un campo en el que se transmite la información temporal incluida en la estación. Este tiempo se utiliza para otros usos distintos al de acceso a medios y se emplea principalmente para sincronizar las aplicaciones. La hora de transmisión de la señal que se calcula fielmente, en una forma de funcionamiento libre, para la frecuencia de reloj de la estación de transmisión con independencia del control de acceso tal como la alteración de la hora de transmisión de la baliza, la corrección de la frecuencia de reloj para mantener la estructura de TDMA y el tiempo TBTT offset es objeto de escritura en este campo. La estación de recepción suministra este valor a la capa de orden superior junto con la hora de recepción y le puede mantener como una hora de referencia de la información transmitida desde la estación.

El campo NetID es un identificador que indica el propietario de la estación correspondiente. La estación de recepción puede reconocer con referencia a este campo si, o no, la estación local y la estación correspondiente pertenecen lógicamente a la misma red.

PROCEDIMIENTO DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN EN EL ESTADO ESTACIONARIO N° 1:

Una realización típica, a modo de ejemplo, de los procedimientos de transmisión y de recepción de una estación de comunicaciones se describirá con referencia a la Figura 19. La Figura 19 ilustra una estación de comunicaciones STA0 y una estación de comunicaciones STA1 en el caso en el que la estación de comunicaciones STA0 transmite información a la estación de comunicaciones STA1. Cada estación de comunicaciones no recibe siempre una señal de baliza desde otra estación cada vez. Una frecuencia a la que la estación de comunicaciones recibe la señal de baliza puede hacerse más baja mediante una instrucción desde la capa de orden superior y similar. La Figura 19A ilustra un diagrama secuencial de un paquete transmitido y recibido entre las estaciones de comunicaciones STA0 y STA1, la Figura 19B ilustra el estado de la unidad de transmisión de la estación de comunicaciones STA0 y la Figura 19C ilustra el estado de la unidad de recepción de la estación de comunicaciones STA0. En el estado de la unidad

de transmisión y de recepción, el estado de nivel alto indica el estado activo (estado en el que la unidad de transmisión y de recepción intenta recibir o transmitir información) y el estado de nivel bajo indica el estado de latencia operativa.

En primer lugar, habiendo confirmado que el medio de soporte está libre, la estación de comunicaciones STA0 transmite una baliza. Se supone que la estación de comunicaciones STA1 se llama en el campo TIM y (o) el campo PAGE en esta baliza. La estación de comunicaciones STA1 que recibió la baliza, genera una respuesta para la búsqueda de información (0). Puesto que esta respuesta corresponde al TPP de la estación de comunicaciones STA0, se le proporciona una prioridad y se transmite en el espacio SIFS. A continuación, a la transmisión y recepción entre la estaciones de comunicaciones STA1 y STA0, dentro del TPP, se le proporciona una prioridad y por ello, esta respuesta se transmite en el espacio SIFS. La estación de comunicaciones, que recibió la respuesta, transmite un paquete a la estación de comunicaciones STA1 después de que ha confirmado que la estación de comunicaciones STA1 está colocada en el estado susceptible de recepción (1). Además, en la Figura 19, existe otro paquete para la estaciones de comunicaciones STA1 y de este modo, se transmite otro paquete (2). La estación de comunicaciones STA1 que recibió los dos paquetes transmite el paquete ACK después de que ha confirmado que los dos paquetes se recibieron de forma correcta (3). A continuación, la estación de comunicaciones STA0 transmite el último paquete (4). Sin embargo, durante el periodo en que la estación de comunicaciones está recibiendo el paquete ACK, se finaliza el campo TPP de la estación de comunicaciones STA0 y la estación de comunicaciones entra en el campo FAP cuando transmite el último paquete (4).

Puesto que la estación de comunicaciones no tiene el derecho de transmisión con prioridad en el campo FAP y la estación de comunicaciones transmite el último paquete (4) en el espacio de LIFS+backoff. La estación de comunicaciones STA1 transmite el paquete ACK correspondiente al último paquete (4) (5).

Un periodo de tiempo desde la última transmisión se define como un "periodo de escucha" (Listen Period) en el que cada estación de comunicaciones está obligada a proporcionar energía al receptor. La Figura 19 ilustra, además, este estado operativo. Cuando el paquete de recepción no existe durante el periodo de escucha, la estación de comunicaciones se cambia al modo de latencia operativa y desactiva el transmisor y el receptor para reducir el consumo de energía. Sin embargo, cuando la estación de comunicaciones recibe, por anticipado, algún mensaje que indica "NO SE DESEA CAMBIAR AL MODO DE LATENCIA" desde otra estación o cuando la estación de comunicaciones recibe un mensaje similar desde la capa de orden superior, la estación de comunicaciones no está limitada a la operación anterior, sino que sigue haciendo funcionar a la unidad de recepción.

La estación de comunicaciones, que fue una vez colocada en el modo de latencia operativa, se libera de dicho modo de latencia en respuesta a un tiempo en el que se transmite y recibe información en el tiempo siguiente, tal como cuando la estación de comunicaciones recibe una baliza desde otra estación o transmite la baliza de la estación local y se reenvía al estado activo. En la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 19, aunque la estación de comunicaciones ha retornado temporalmente al modo activo con el fin de recibir la baliza desde la estación de comunicaciones STA1, después de que fuera confirmado que el paquete a transmitirse a la estación de comunicaciones STA1 no existe en el campo TIM y el campo PAGE de la baliza transmitida desde la estación de comunicaciones STA1, la estación de comunicaciones se coloca, de nuevo, en el modo de latencia operativa. A continuación, antes de transmitir la baliza de la estación local, la estación de comunicaciones activa la unidad de recepción para detectar el medio de soporte y después de que haya sido confirmado que el medio de soporte está libre, transmite la baliza. Aunque la estación de comunicaciones no accede a otra estación de comunicaciones en el campo TIM y el campo PAGE cuando transmite la baliza en este momento, puesto que la estación de comunicaciones STA0 transmite la baliza, la estación de comunicaciones entra en el periodo de escucha en conformidad con el procedimiento antes descrito después de que haya transmitido la baliza y supervisa, durante un tiempo, si, o no, una señal a la estación local es recibida. Cuando la estación de comunicaciones no recibe ninguna señal y se finaliza el periodo de escucha, cambia su modo operativo, de nuevo, al modo de latencia.

SUMARIO, A MODO DE EJEMPLO, DE LA TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN Nº 1:

Cuando la estación de comunicaciones transmite la señal, la transmisión de la señal se inicia mediante el acceso de la baliza. Una vez transmitido y recibido el último paquete, la estación de comunicaciones intenta recibir una señal transcurrido un tiempo determinado. Cuando el paquete no llega a la estación local, la estación de comunicaciones entra en el modo de latencia operativa (sleep state). Cada vez que la estación de comunicaciones recibe la baliza desde otra estación o transmite la baliza de la estación local, se reenvía al modo activo (active state). Es decir, durante un periodo de tiempo estipulado después de que la estación de comunicaciones haya transmitido alguna señal, activa a la unidad de recepción (unidad de comunicaciones) de forma constante.

PROCEDIMIENTO DE TRANSMISOR Y RECEPTOR EN EL ESTADO ESTACIONARIO Nº 2 (Secuencia de transferencia de búsqueda):

Otra realización típica, a modo de ejemplo, de los procedimientos de transmisión y recepción de la estación de comunicaciones se describirá a continuación haciendo referencia a la Figura 20. Cada estación de comunicaciones no recibe siempre una baliza cada vez. Se suele observar que una frecuencia de recepción puede hacerse más baja

mediante una instrucción desde la capa superior y de forma similar. Los procedimientos de transmisión y recepción se describirán en este caso. La Figura 20 ilustra las estaciones de comunicaciones STA0 y STA1 en donde la estación de comunicaciones STA1 transmite una señal a la estación de comunicaciones STA0, a modo de ejemplo. La Figura 20A ilustra un diagrama de secuencia de un paquete transmitido y recibido entre las estaciones de comunicaciones STA0 y STA1. La Figura 20B ilustra el estado de la unidad de transmisión de la estación de comunicaciones STA0 y la Figura 20C ilustra el estado de la unidad de recepción de la estación de comunicaciones STA0. En el estado de la unidad de transmisión y de recepción, el estado de nivel alto indica el estado activo (estado en el que la estación de comunicaciones está intentando recibir o transmitir una señal) y el estado de nivel bajo indica el modo de latencia operativa.

Una vez confirmado que el medio de soporte está libre, la estación de comunicaciones STA1 transmite una baliza. En ese momento, la estación de comunicaciones STA0 está colocada en el modo de latencia operativa y no está en condiciones de recepción de la baliza. En consecuencia, aún cuando se acceda a la estación de comunicaciones STA0 en el campo TIM y/o el campo PAGE, la estación de comunicaciones STA0 no responde a dicha demanda de acceso. Más adelante, la estación de comunicaciones STA0 transmite la baliza en el tiempo de transmisión de la baliza de la estación local. Cada vez que la estación de comunicaciones STA1 recibe la baliza desde la estación de comunicaciones STA0, transmite información de búsqueda a la estación de comunicaciones STA0 en conformidad con el procedimiento de reserva aleatoria determinado. Una vez transmitida la baliza, la estación de comunicaciones STA0 activa el receptor durante el periodo de escucha y de este modo, puede recibir esta información de búsqueda. Es decir, cuando recibe la información de búsqueda, la estación de comunicaciones STA0 puede reconocer que la estación de comunicaciones STA1 tiene información para la estación local.

En ese punto en el tiempo, la estación de comunicaciones STA0 puede realizar una respuesta a la información de búsqueda de la estación de comunicaciones STA1 y la estación de comunicaciones STA0 puede iniciar la transmisión de información a la estación de comunicaciones STA1 (aunque no se ilustra). La Figura 20 ilustra, a modo de ejemplo, el caso en el que la estación de comunicaciones no inicia todavía la transmisión de información en ese momento. A continuación, en el tiempo de transmisión de balizas de la estación de comunicaciones STA1, la estación de comunicaciones STA0 se hace, mediante la información de búsqueda anterior, que intente recibir información desde la estación de comunicaciones STA1 y recibe la baliza desde la estación de comunicaciones STA1. Se supone que la estación de comunicaciones STA0 es objeto de acceso en el campo TIM y/o el campo PAGE en la baliza. A continuación, la estación de comunicaciones STA0, que recibió esta baliza, realiza una respuesta a la información de búsqueda (0). Esta respuesta corresponde al tiempo TPP de la estaciones de comunicaciones STA1 y a la estación de comunicaciones se le proporciona el derecho de transmisión con prioridad y transmite información en el espacio SIFS. A continuación, a la transmisión y recepción entre la estaciones de comunicaciones STA1 y STA0, dentro del campo TPP, se le proporciona el derecho de transmisión con prioridad y de este modo, se transmite información en el espacio SIFS. Cuando la estaciones de comunicaciones STA1, que recibió la respuesta, reconoce que la estación de comunicaciones STA0 está colocada en el estado susceptible de recepción, transmite el paquete a la estación de comunicaciones STA0 (1). La estación de comunicaciones STA0, que recibió este paquete, reconoce que el paquete fue recibido correctamente y transmite el paquete ACK (2). A continuación, la estación de comunicaciones STA0 activa el receptor durante el periodo de escucha para confirmar que no se recibe el paquete para la estación local y cambia su estado al modo de latencia operativa.

Aunque el paquete se transmite a la estación de transmisión de balizas cada vez que la estación de comunicaciones comienza a recibir la baliza en el supuesto de que el receptor está funcionando durante el periodo de escucha, según se describió con anterioridad, la presente invención no está limitada a este respecto. Cuando la detección del medio de soporte se realiza antes del tiempo de transmisión de la baliza, es evidente que el receptor se está haciendo funcionar antes del tiempo de transmisión de la baliza. En consecuencia, aún cuando se ejecuta el procesamiento de la transmisión, en esta zona horaria, se pueden conseguir efectos similares.

SUMARIO DE LA REALIZACIÓN, A MODO DE EJEMPLO, DEL PROCEDIMIENTO DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN Nº 2 ANTERIOR:

Cuando se transmite una señal, la información de paginación de búsqueda se transmite inmediatamente después de que la baliza haya sido transmitida desde el lado de recepción, en donde el lado de recepción se cambia al estado activo para iniciar el procesamiento de transmisión y de recepción. Como alternativa, el procesamiento de transmisión y recepción se inicia en respuesta al acceso por la baliza desde el lado de transmisión. A continuación, después de que haya sido transmitido y recibido el último paquete, la unidad de recepción intenta recibir información durante un periodo determinado. Si el paquete a la estación local no llega a la estación de comunicaciones, la estación de comunicaciones se coloca en el modo de latencia operativa y cada vez que recibe la baliza desde otra estación o transmite la baliza de la estación local, la estación de comunicaciones se reenvía al modo activo. Es decir, la estación de comunicaciones transmite información de paginación de búsqueda durante el periodo de escucha del lado de recepción o en el intervalo de detección de medios de soporte antes de la transmisión de la baliza.

Aunque el mensaje transmitido inmediatamente antes/inmediatamente después de que el lado de recepción transmita la baliza en el procedimiento de recepción 2 antes descrito que no estará limitado a la información de

paginación de búsqueda, puesto que existe una posibilidad de que ocurra la contención de acceso de mensajes desde una pluralidad de estaciones, se desea que solamente deba transmitirse un mensaje con una gran emergencia tal como información de paginación de búsqueda y una demanda de alteración de la temporización de la transmisión de balizas.

Aunque la presente invención ha sido descrita en la forma en la que el procedimiento de RTS/CTS se ejecute antes de la transmisión del paquete para simplicidad de la descripción anterior, en función de la necesidad, el paquete RTS y el paquete CTS pueden intercambiarse antes de que se transmita el paquete. En ese caso, es innecesario indicar que la información de paginación de búsqueda en la baliza corresponde al paquete RTS y la respuesta de paginación de búsqueda corresponde al paquete CTS.

Además, aunque la información de paginación de búsqueda y el procesamiento de negociación de su respuesta se ejecutan entre las estaciones de comunicaciones antes de que se inicie la transmisión de datos en la realización, a modo de ejemplo, antes citada, la presente invención no está limitada a ese respecto y la estación de comunicaciones origen, que mantiene datos a transmitirse a una determina estación de comunicaciones, puede iniciar la transmisión de datos sin procesamiento de negociación dentro del periodo de escucha de la estación de comunicaciones de recepción o una temporización activa en la que dicha estación de comunicaciones esté realizando la operación de recepción (Secuencia de Transferencia Activa). En este caso, el procesamiento para establecer la conexión puede omitirse y la comunicación se hace muy eficiente.

APLICACIÓN DEL PROCESO PARA DETERMINAR LA TEMPORIZACIÓN DE TRANSMISIÓN DE BALIZAS:

A continuación se describirá la temporización de transmisión de balizas. En primer lugar, la temporización de transmisión de balizas se describirá haciendo referencia a las Figuras 21 y 22.

A modo de ejemplo, se supone que existen dos estaciones de comunicaciones de las estaciones de comunicaciones STA-0 y STA-1 dentro del margen de alcance de las ondas de radio de la baliza. En este caso, las balizas B0, B1 están situadas prácticamente alternadas y están ubicadas en una relación de temporización de aproximadamente un espacio de 40 [milisegundos] según se indica en la Figura 21. Cuando una cantidad de datos de transmisión de las estaciones de comunicaciones STA-0 y STA-1 no es demasiado grande, la estación de comunicaciones STA-0 comienza a transmitir la señal de transmisión en respuesta a la iniciación de la transmisión de la baliza desde la estación de comunicaciones STA-0 y se finaliza la transmisión transcurrido un periodo de tiempo. La señal de transmisión desde la estación de comunicaciones STA-1 es similar y si la cantidad de información de transmisión se termina en un periodo de tiempo más corto que el espacio de las balizas, entonces se espera que las demandas de transmisión desde las estaciones de comunicaciones STA-0 y STA-1 no entren en colisión entre sí.

La Figura 22 ilustra el caso en que existen tres estaciones de comunicaciones dentro del margen de alcance de las ondas de radio de la baliza, de forma similar.

En este caso, se supone que una nueva estación de comunicaciones STA-2 se incorpora a este margen de alcance de ondas de radio de balizas. La temporización de transmisión de balizas de la estación de comunicaciones STA-2 puede ser de 20 [milisegundos] o 60 [milisegundos] según se ilustra en el dibujo. Sin embargo, la estación de comunicaciones STA-2 explora el estado del medio de soporte antes de que determine la temporización de transmisión de las balizas. Cuando los tráficos son la transmisión de paquetes P0 que sigue a la baliza B0 y la transmisión de paquetes P1 que sigue en la baliza B1, según se ilustra en la Figura 22, si la estación de comunicaciones STA-2 transmite una baliza B2 en una temporización de 20 [milisegundos], entonces disminuirán las colisiones de las balizas. Desde este punto de vista, se hace posible para la estación de comunicaciones STA-2 determinar el tiempo de transmisión de balizas en consideración del estado ocupado del medio de soporte, es decir, la cantidad de tráfico de cada estado de comunicación. Lo que antecede es especialmente efectivo para el caso en el que la actividad de transmisión se hace diferente dependiendo en gran medida de la estación de comunicaciones.

RESERVA DE BANDA PARA TRANSMITIR FLUJO DE DATOS:

Además, se considera el caso en el que una estación de comunicaciones que transmite un flujo de datos de banda ancha existe dentro del sistema. La estación de comunicaciones intenta transmitir continuamente una señal de una banda constante sin colisión. En este caso, la estación de transmisión aumenta una frecuencia de transmisión de balizas dentro del periodo de supertrama. Una realización, a modo de ejemplo, de este caso se describirá haciendo referencia a la Figura 23.

Es habitual que el periodo de supertrama en el canal se defina por el espacio de balizas. En esta forma de realización, las balizas que siguen a la segunda baliza, en un periodo de supertrama, se transmiten principalmente con el fin de obtener intervalos de transmisión y de recepción y por ello son diferentes de las balizas originales, que se transmiten para configurar la red desde un punto de vista natural. En esta especificación, las balizas que siguen a la segunda baliza, en un periodo de supertrama, se refieren como "balizas auxiliares".

Por otro lado, se estipula un espacio de baliza mínimo Bmin con el fin de impedir que la banda (periodo de

supertrama) sea rellena con balizas y existe un límite superior en el número de estación de comunicaciones que pueden admitirse dentro del periodo de supertrama (antes indicado). Por este motivo, cuando una nueva estación de comunicaciones se incorpora a la red, la baliza auxiliar ha de liberarse con el fin de admitir esta nueva estación de comunicaciones en el periodo de supertrama.

Aunque la Figura 23 ilustra el caso en el que las balizas B1 y B1' se transmiten continuamente, la presente invención no está limitada a este respecto. Cuando la estación de comunicaciones transmite la baliza, la baliza va inmediatamente seguida por el campo TPP y se hace posible adquirir el medio de soporte sin contención de la adquisición de acceso. Una estación de comunicaciones que requiere, en gran medida, el derecho de posesión del medio de soporte puede obtener muchos más derechos de transmisión aumentando la frecuencia en la que se transmite la baliza.

Además, la "baliza auxiliar" no necesita siempre describir información de baliza. Con el fin de reducir la sobrecarga en a que se transmiten las balizas una pluralidad de veces, puede definirse una categoría de paquetes denominada una "baliza falsa para admitir el tráfico" en donde un indicador de un mensaje, que indica el atributo de un paquete, es una clase de una baliza que puede elevarse y el tráfico puede transmitirse como el contenido.

A modo de ejemplo, en un determinado sistema, cuando la capacidad alcanza prácticamente su límite y la calidad de los servicios que está proporcionando la red actualmente no se puede garantizar si se admite mucho más tráfico, cada estación de comunicaciones transmite tantas balizas como sea posible. De este modo, aún cuando una nueva estación de comunicaciones se incorpore a la red, no puede darse la temporización de transmisión de balizas a dicha nueva estación de comunicaciones y se puede rechazar la admisión de la nueva estación de comunicaciones dentro de este área.

REALIZACIÓN, A MODO DE EJEMPLO, DE USO DE PAQUETE SIN PERTURBACIONES (Quiet):

Aunque cada estación transmite una baliza periódicamente, puesto que el paquete de tráfico se transmite en conformidad con el procedimiento de CSMA (o PSMA) se producirá un accidente operativo por la transmisión del paquete de tráfico desde otra estación en la que no se pueda recibir la baliza. La Figura 24 ilustra una realización, a modo de ejemplo, de este caso operativo.

En la Figura 24, se supone que, cuando las estaciones de comunicaciones STA1, STA2, STA3, STA4 existen, la estación de comunicaciones STA2 transmite información a la estación de comunicaciones STA1, la estación de comunicaciones STA3 existe en el área en el que puede recibirse la señal de transmisión desde la estación de comunicaciones STA2, la estación de comunicaciones STA3 intenta recibir la baliza transmitida desde la estación de comunicaciones STA4 y que existe la estación de comunicaciones STA2 en el área en donde no puede recibir la baliza desde la estación de comunicaciones STA4. En esta realización, a modo de ejemplo, en un tiempo T0, la estación de comunicaciones STA4 transmite la baliza y la estación de comunicaciones STA3 inicia la recepción de esta baliza transmitida. Sin embargo, puesto que la estación de comunicaciones STA2 no puede recibir la señal desde la estación de comunicaciones STA4, esta estación de comunicaciones inicia la transmisión de información a la estación de comunicaciones STA1 en un tiempo T1 en conformidad con el procedimiento de reserva aleatoria. La señal transmitida desde esta estación de comunicaciones STA2 interfiere con la estación de comunicaciones STA3, de modo que esta estación de comunicaciones se haga incapaz de recibir la baliza desde la estación de comunicaciones STA4.

Un paquete sin perturbaciones (Quiet) se utiliza para poder evitar este accidente operativo. El paquete sin perturbaciones es un paquete que transmite un mensaje "esta estación recibirá información desde otra estación y desea que otra estación no transmita una señal" a las estaciones próximas. Según se indica en la Figura 25, el paquete sin perturbaciones describe una "estación objetivo desde la que se recibirá información por la estación de transmisión de paquetes sin perturbaciones (objetivo)" y el "tiempo de prohibición de la transmisión".

En la realización, a modo de ejemplo, ilustrada en la Figura 24, la estación de comunicaciones STA3 transmite el paquete sin perturbaciones en el tiempo T3 antes de un tiempo T4 que es el siguiente campo TBTT de la estación de comunicaciones STA4. Cuando la estación de comunicaciones STA2, que recibió el paquete sin perturbaciones, reconoce que la estación local no es la estación objetivo del paquete sin perturbaciones, interrumpe la transmisión de información hasta el tiempo objeto de instrucción por el paquete sin perturbaciones. Por otro lado, aunque el paquete sin perturbaciones alcance la estación de comunicaciones STA4, cuando la estación de comunicaciones STA4 reconozca que la estación local es la estación objetivo del paquete sin perturbaciones, rechazará el paquete sin perturbaciones y transmitirá la baliza en el tiempo T4 que es el campo TBTT según está previsto hacerlo. De este modo, la estación de comunicaciones STA3 se hace capaz de recibir la baliza sin perturbarse por la estación de comunicaciones STA2.

REALIZACIÓN, A MODO DE EJEMPLO, DE LA OPERACIÓN DEL MÉTODO DE EXPLORACIÓN DE MEDIOS (PSMA: Acceso Múltiple de Detección de Preámbulo):

Esta forma de realización utiliza el procedimiento de CSMA como el método de acceso y por ello, el método

fundamental es transmitir información después de que se haya confirmado el estado de la comunicación. Sin embargo, en la especificación de la capa física de la unidad de banda base de la estación de comunicaciones, dicho caso se considera en donde la información tal como una intensidad de campo eléctrico de recepción (RSSI) no se puede utilizar como información ocupada de medios. A modo de ejemplo, este caso puede ser un sistema de comunicaciones tal como una comunicación de banda ultra-ancha para realizar la comunicación utilizando una banda ancha que varía desde 30 GHz a 10 GHz. En tal caso, la existencia del paquete puede reconocerse solamente recibiendo el preámbulo de la palabra única añadida a la parte inicial del paquete. Es decir, este método de exploración de medios es un control para evitar colisiones basado en la detección del preámbulo y la estación de transmisión transmite información después de que se haya confirmado que el estado del medio de soporte está libre. Esto se define como "PSMA". Por este motivo, incluso cuando la estación de transmisión que intenta transmitir información después de que se haya cambiado desde el modo de latencia operativa transmite cualquier información, inicia el procesamiento de recepción de medios antes de un tiempo de un periodo predeterminado (MDI: Maximum Data Interval: intervalo de datos máximo) (es decir, longitud del paquete máxima)). Cuando la estación de comunicaciones anterior detecta el preámbulo del paquete transmitido desde otra estación de comunicaciones durante este periodo de tiempo se abstiene de transmitir información.

Puesto que la estación de comunicaciones realiza el control del acceso detectando el preámbulo, el preámbulo se añade constantemente a la trama PHY. La Figura 26 ilustra un formato de trama PHY estipulado por una capa PHY (capa física). El preámbulo añadido al principio de la trama PHY está constituido por la palabra única conocida.

La estación de comunicaciones que recibe información y la estación de comunicaciones que transmite información pueden reconocer, mediante la detección del preámbulo, que el medio de soporte está ocupado. Este estado será descrito haciendo referencia a la Figura 27. La Figura 27 es un diagrama utilizado para explicar el caso en el que las estaciones de comunicaciones STA0 y STA1 transmiten información. La Figura 27A ilustra una secuencia de transmisión de la estación de comunicaciones STA1 y la Figura 27B ilustra una secuencia de transmisión de la estación de comunicaciones STA0.

A continuación, las Figuras 27C, 27D ilustran los estados de la unidad de transmisión y de la unidad de recepción de la estación de comunicaciones STA0 (nivel alto: modo activo, nivel bajo: modo de latencia operativa).

En un tiempo T1, la estación de comunicaciones STA1 inicia la transmisión de un paquete. Puesto que la estación de comunicaciones STA0 está en el modo de latencia operativa en ese punto en el tiempo, es incapaz de reconocer que la estación de comunicaciones STA1 ha transmitido el paquete. A continuación, se supone que la capa de orden superior informa a la estación de comunicaciones que la estación de comunicaciones STA0 tiene información a transmitirse en el tiempo T1 (demanda Tx). Aunque el procedimiento de reserva aleatorio se inicia en este punto en el tiempo, en conformidad con la red LAN inalámbrica del sistema IEEE802.11 convencional, puesto que la estación de comunicaciones inicia la recepción de información desde el tiempo T1, no puede recibir el preámbulo de la palabra única y por ello, no puede reconocer que el medio de soporte se está utilizando por la estación de comunicaciones STA1. Por lo tanto, existe entonces una posibilidad de que la transmisión de información desde la estación de comunicaciones STA0 se interferirá con el paquete de la estación de comunicaciones STA1. En consecuencia, cuando la estación de comunicaciones STA0 se coloque en el modo activo en el tiempo T1, desde este punto en el tiempo, confirma durante el espacio de datos máximo MDI (Intervalo Máximo de Palabra Única) que el medio de soporte está libre. Un tiempo T2 es un punto en el tiempo que pasó desde el tiempo T1 por MDI. La estación de comunicaciones STA0 activa el receptor desde el tiempo T1 al tiempo T2 e inicia la transmisión de información solamente cuando no se detecte la palabra única (preámbulo de la Figura 25) del paquete.

Se supone que la capa de orden superior comunica información a la estación de comunicaciones (demanda Tx). Puesto que la estación de comunicaciones STA0 se establece al modo de latencia operativa inmediatamente antes del tiempo T4, la estación de comunicaciones inicia la confirmación durante el periodo de tiempo desde el tiempo T4 al MDI de que el medio de soporte está libre. En tal caso, puesto que el paquete se transmite desde la estación de comunicaciones STA1 en un tiempo T5 en este momento, la estación de comunicaciones STA0 detecta la palabra única para reconocer la existencia de este paquete. La estación de comunicaciones STA0 inicia el procedimiento de reserva aleatoria desde un tiempo T6 en el que se finaliza la transmisión de este paquete. Si la estación de comunicaciones no detecta la palabra única hasta que un tiempo T7 en el que se desactive el temporizador, entonces transmite el paquete en el tiempo T7.

Aunque la presente invención ha sido descrita hasta ahora en el supuesto de que MDI es igual a la longitud de paquete máxima, cuando la estación de comunicaciones intenta transmitir una gran cantidad de datos que no pueden transmitirse por un solo paquete, puede permitirse la transferencia de datos a través de un largo periodo de tiempo adquiriendo el derecho de acceso una sola vez según se ilustra en la Figura 28. Tal como se representa en la Figura 28, dentro del margen de la longitud de transmisión de datos máxima obtenida cuando el derecho de acceso se adquiere una vez, el paquete de datos que contiene la carga útil puede transmitirse de forma repetida, en donde se puede transmitir una gran cantidad de datos.

La Figura 29 ilustra una secuencia de transmisión utiliza para transmitir continuamente un gran número de paquetes. La Figura 29 es un diagrama secuencial similar a la Figura 27, en donde la Figura 29A ilustra una secuencia de

transmisión de la estación de comunicaciones STA1, la Figura 29B ilustra una secuencia de transmisión de la estación de comunicaciones STA0 y las Figuras 29C, 29D ilustran los estados de la unidad de transmisión y de la unidad de recepción en la estación de comunicaciones STA0 (nivel alto: modo activo, nivel bajo: modo de latencia operativa).

En un tiempo T0, la estación de comunicaciones STA1 inicia la transmisión del paquete. A continuación, se supone que la capa de orden superior informa a la estación de comunicaciones STA0 que la estación de comunicaciones STA0 tiene información a transmitirse (demanda de Tx). Puesto que la estación de comunicaciones STA0 está colocada en el modo de latencia operativa inmediatamente antes del tiempo T1, inicia la confirmación de que el medio de soporte está libre durante un periodo de tiempo desde el tiempo T1 a MDI. Entonces, con el fin de detectar la palabra única (preámbulo) del paquete transmitido desde la estación de comunicaciones STA1 en el tiempo T2, la estación de comunicaciones reconoce la existencia del paquete transmitido desde la estación de comunicaciones STA1. La estación de comunicaciones STA0 inicia el procedimiento de reserva aleatorio desde el tiempo T3 en el que se finaliza la transmisión de este paquete. Si la estación de comunicaciones no detecta la palabra única hasta el tiempo T4 en el que se desactiva el temporizador, entonces, la estación de comunicaciones transmite el paquete en el tiempo T4.

Aunque los valores del tiempo, del espacio de y de la tasa de transmisión se han descrito a modo de ejemplo, la presente invención no está limitada a este respecto y por supuesto, se pueden establecer otros valores distintos sin desviarse por ello del alcance de protección de la presente invención.

Además, aunque el aparato de comunicación exclusiva para realizar la transmisión y recepción, según se ilustra en la Figura 2 está construido como la estación de comunicaciones en la forma de realización antes citada, la presente invención no está limitada a este respecto y una placa o una tarjeta para realizar el procesamiento de comunicaciones correspondiente a la unidad de transmisión y a la unidad de recepción, en esta forma de realización, puede incorporarse a un aparato de ordenador personal para realizar varios procesamientos de datos, a modo de ejemplo, y se puede instalar programas informáticos ejecutados por el lado del aparato de ordenador en la unidad de banda base para el procesamiento correspondiente.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicación inalámbrica constituido por una pluralidad de estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) configuradas en una red sin una relación con una estación de control para controlar las estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) en donde las respectivas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) transmiten señales de balizas con información con respecto a la red allí descrita, entre sí, para configurar dicha red;

caracterizado por cuanto que dicha información relativa a la red es información que indica si la respectiva estación de comunicaciones (10, 11, 12) tiene conocimiento de la presencia de señales de balizas procedentes de cualquier estación de comunicaciones próxima (10, 11, 12) y de información perteneciente a la temporización de transmisión de balizas de dicha estación de comunicaciones próxima (10, 11, 12) y

en donde una estación de comunicaciones (10, 11, 12) contiene medios de control de temporización (107) para controlar una temporización de transmisión de balizas en donde se transmite la señal de baliza y para determinar su propia temporización de transmisión de balizas sobre la base de la información del intervalo de balizas y de la información de balizas próximas incluida en una baliza recibida desde al menos una de las estaciones próximas.

2. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en donde cada una de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) que configuran dicha red transmite su señal de baliza en un periodo de tiempo predeterminado respectivo.

3. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 2, en donde cada una de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) realiza la recepción continuamente durante un periodo de tiempo más largo que su propio periodo de tiempo de transmisión de balizas al menos una vez en un tiempo predeterminado.

4. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en donde cada estación de comunicaciones (10, 11, 12), que tuvo conocimiento de la aproximación de un tiempo en el que otra estación tiene previsto transmitir una señal de baliza con referencia a un valor de frecuencia de reloj memorizado en la estación de comunicaciones (10, 11, 12) transmite información para prohibir a una estación próxima (10, 11, 12) transmitir datos a través de un periodo de tiempo predeterminado.

5. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en donde dicha información, que indica si la respectiva estación (10, 11, 12) tiene conocimiento de la presencia de una señal de baliza transmitida por las estaciones próximas, es información indicada por un tiempo relativo desde que la respectiva estación (10, 11, 12) transmite una señal de baliza.

6. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en donde cada una de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) continua recibiendo una señal de baliza desde otra estación a través de un periodo de tiempo predeterminado antes de iniciar la transmisión de una nueva baliza, memorizando la información del tiempo de recepción de una baliza recibida transmitida desde otra estación como primera información y desplaza en el tiempo a dicha información descrita en dicha baliza recibida que indica si la otra estación tiene conocimiento, o no, de una presencia de baliza sobre la base de dicha primera información y memoriza la información de tiempo con desplazamiento como segunda información.

7. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 6, en donde cada estación de comunicaciones (10, 11, 12) extrae una temporización de recepción de una baliza, que ella misma u otra estación puede recibir, a partir de dicha segunda información y determina un intervalo objetivo, que es un intervalo en el que se hace máximo un intervalo de tiempo de recepción de baliza y establece su propia temporización de transmisión de balizas para un tiempo central de dicho intervalo objetivo.

8. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 7, en donde cada una de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) intenta recibir una señal transmitida desde otra estación durante un periodo de tiempo predeterminado y memoriza un intervalo de tiempo en el que una baliza y otra señal se reciben con una baja frecuencia como tercera información.

9. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 8, en donde dicha estación de comunicaciones (10, 11, 12) extrae cada información de espacio de balizas, determina un intervalo objetivo, que es un intervalo correspondiente a una zona horaria con una baja frecuencia en la que se obtiene una señal a partir de dicha tercera información y establece su propia temporización de transmisión de balizas a un tiempo central de dicho intervalo objetivo.

10. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en donde dicha estación de comunicaciones (10, 11, 12) que recibió el mensaje de demanda de alteración de una temporización de transmisión de balizas desde otra estación determina una nueva temporización de transmisión de balizas.

11. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en donde dicha información con respecto a

la red es información que indica si la respectiva estación (10, 11, 12) está en el estado de recepción en el que se establece una temporización para transmisión de señales de balizas.

12. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 11, en donde dicha información indicativa de si la estación local (10, 11, 12) está, o no, en el estado de recepción en el que la temporización de transmisión de señales de balizas es una información indicada por una diferencia temporal relativa a una temporización de la baliza de transmisión de estación local.

13. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 11, en donde un intervalo de tiempo específico en el que se transmite dicha señal de baliza se establece para un intervalo de prohibición de transmisión.

14. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en donde dicha temporización de transmisión de balizas de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) dentro de dicha red se retarda en una temporización de transmisión de balizas objetivo predeterminada por un tiempo aleatorio y se describe información indicativa de una magnitud retardada en dicha baliza.

15. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 14, en donde dicha estación de comunicaciones (10, 11, 12), que tuvo conocimiento de la aproximación de un tiempo en el que otra estación tiene previsto transmitir una señal de baliza con referencia a un valor de frecuencia de reloj memorizado en la estación local, transmite información para prohibir a una estación próxima transmitir datos a través de un periodo de tiempo predeterminado.

16. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 14, en donde cuando cada uno de dichos sistemas de comunicaciones recibe una baliza desde otra estación de comunicaciones, calcula una temporización de transmisión de balizas objetivo de dicha estación de transmisión de balizas a partir de un tiempo de recepción de balizas en consideración de un tiempo indicativo de dicha magnitud de retardo.

17. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 16, en donde dicha estación de comunicaciones (10, 11, 12) ajusta una frecuencia de reloj (107) de la estación local en conformidad con una temporización de otra estación, cuando existe una diferencia entre una temporización de transmisión de baliza objetivo de otra estación prevista a partir del valor de la frecuencia de reloj memorizado en la estación local y una temporización de transmisión de balizas objetivo que resulta de sustraer una temporización en un tiempo de transmisión de balizas intencionadamente retardado, descrito en una baliza, de la temporización en la que se recibió una baliza en la práctica real.

18. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 17, en donde dicha estación de comunicaciones (10, 11, 12) ajusta una frecuencia de reloj (107) de la estación local a una temporización de otra estación, cuando la temporización de transmisión de balizas objetivo de la estación de transmisión de balizas se retarda desde el tiempo de transmisión de balizas objetivo previsto por la estación local.

19. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 14, en donde cada una de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) describe su efecto en dicha baliza si se retarda dicho tiempo de transmisión de balizas.

20. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 14, en donde dicho tiempo aleatorio con el que se retarda la temporización de transmisión de balizas respecto a la temporización de transmisión de balizas objetivo se proporciona en la forma de una secuencia pseudo-aleatoria y el valor de dicha secuencia pseudo-aleatoria se transmite como información indicativa de una magnitud retardada descrita en dicha baliza.

21. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 20, en donde cada una de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) memoriza el valor de dicha secuencia pseudo-aleatoria descrita en dicha baliza y calcula la siguiente temporización de transmisión de balizas de dicha estación de transmisión de balizas actualizando un valor de secuencia pseudo-aleatoria de cada periodo predeterminado.

22. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en donde establece un periodo de tiempo predeterminado en el que una estación de transmisión de balizas puede transmitir un paquete con una prioridad después de que haya transmitido dicha señal de baliza.

23. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 22, en donde establece un periodo de tiempo en el que cada estación de comunicaciones transmite un paquete sobre la base del control de contención predeterminado, después de que haya terminado dicho periodo de tiempo predeterminado en el que dicha estación de transmisión de balizas puede transmitir un paquete con una prioridad.

24. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 23, en donde dicha estación de comunicaciones (10, 11, 12), que se comunica con dicha estación de transmisión de balizas puede transmitir un paquete con una prioridad en dicho periodo de tiempo predeterminado en el que dicha estación de transmisión de

balizas puede transmitir un paquete con una prioridad.

25. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 22, en donde dicha estación de comunicaciones (10, 11, 12), que tuvo conocimiento de la aproximación de un tiempo en el que otra estación tiene previsto transmitir una baliza con referencia a un valor de frecuencia de reloj memorizado en la estación local, transmite información para prohibir a una estación próxima transmitir datos a través de un periodo de tiempo predeterminado.

26. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 22, en donde cada una de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) reconoce el estado en el que no recibe una señal desde otra estación a través de un periodo de tiempo predeterminado calculado por un procedimiento predeterminado antes de que transmita un paquete y establece dicho periodo de tiempo predeterminado para ser corto durante el que puede transmitir un paquete con una prioridad.

27. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 26, en donde cada una de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) reconoce el estado en el que no recibe una señal desde otra estación a través de un periodo de tiempo predeterminado calculado por un procedimiento predeterminado antes de que transmita un paquete y establece dicho periodo de tiempo predeterminado para ser largo solamente durante dicho periodo de tiempo predeterminado inmediatamente después de recibirse una baliza desde otra estación.

28. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 26, en donde cada una de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) transmite una señal de demanda de transmisión y reconoce la recepción de una respuesta a dicha señal de demanda de transmisión antes de que la estación local transmita una señal.

29. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 28, en donde cada una de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) no realiza la detección de portadora virtual cuando recibió la señal de demanda de transmisión correctamente y realiza una detección de portadora virtual cuando recibió la respuesta a dicha señal de demanda de transmisión de forma correcta.

30. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 26, en donde se determina por dicha estación de comunicaciones (10, 11, 12) si el medio de soporte de transmisión está, o no, libre durante un periodo de tiempo correspondiente a una longitud de señal máxima estipulada antes de la transmisión, cuando intenta transmitir una señal de baliza inmediatamente después de que se cambie desde el estado de latencia operativa al estado activo.

31. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 26, en donde dicha estación de comunicaciones (10, 11, 12) añade una palabra de preámbulo única al inicio de un paquete y también añade un denominado midámbulo de una palabra única similar a cada longitud de carga útil predeterminada.

32. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 22, en donde dicha estación de comunicaciones (10, 11, 12), que transmite un flujo de tráfico extrae una pluralidad de periodos de tiempo en donde no se transmite una baliza y transmite una baliza o una señal similar a la baliza en el periodo de tiempo extraído.

33. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 32, en donde dicha estación de comunicaciones (10, 11, 12) transmite dicha señal similar a la baliza de forma continua o intermitente.

34. Un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 32, en donde cada una de dichas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) reconoce el estado en el que no recibe una señal desde otra estación durante un periodo de tiempo predeterminado calculado por un procedimiento predeterminado antes de que la estación local transmita un paquete y establece dicho periodo de tiempo predeterminado para ser corto durante el que pueda transmitir un paquete con una prioridad.

35. Un método de comunicación inalámbrica para su uso en un sistema constituido por una pluralidad de estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) configurado en una red sin una relación con una estación de control para controlar las estaciones de comunicaciones, que comprende la transmisión de balizas por las respectivas estaciones de comunicaciones, teniendo dichas balizas información relativa a la red allí descrita para configurar dicha red,

caracterizado por cuanto que dicha información relativa a la red es información que indica si la respectiva estación de comunicaciones tiene conocimiento, o no, de la presencia de balizas procedentes de cualquier estación de comunicaciones próxima e información perteneciente a la temporización de transmisión de balizas de dicha estación de comunicaciones próxima,

y en donde la temporización de transmisión de balizas está controlada sobre la base de la información de intervalo de balizas y la información de baliza próxima incluida en la baliza recibida desde al menos una de las estaciones próximas.

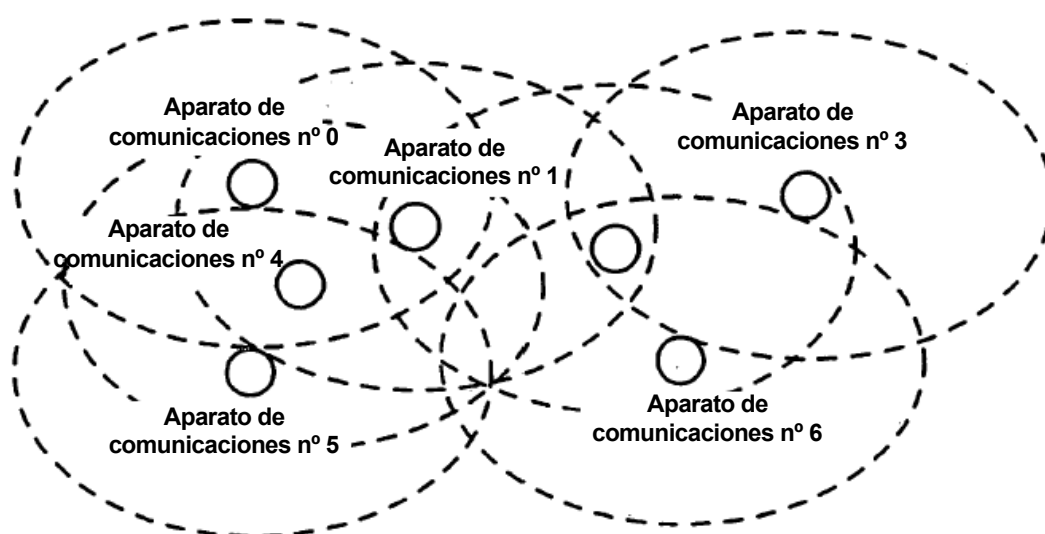
36. Una estación de comunicaciones inalámbrica que funciona en un entorno de comunicaciones construido de

modo que las respectivas estaciones de comunicaciones (10, 11, 12) transmitan balizas indicativas de información respecto a una red, comprendiendo dicha estación de comunicaciones:

- 5 medios de comunicaciones para transmitir (106) y recibir (110) datos;
- medios de análisis de señales de balizas (112) para analizar una señal de baliza recibida desde una estación próxima por dichos medios de comunicaciones (110) y caracterizada por
- 10 los medios generadores de señales de balizas (104) para generar una señal de baliza que incluya información de baliza próxima perteneciente al tiempo de transmisión de balizas de al menos una estación de comunicaciones próxima y
- 15 un medio de control de temporización (107) para controlar una temporización de transmisión de balizas en donde dicho medio de comunicaciones (106) transmita una señal de baliza y para determinar su propia temporización de transmisión de balizas sobre la base de la información del intervalo de balizas y de la información de balizas próximas incluidas en la baliza recibida desde al menos una de las estaciones próximas.

20

FIG. 1



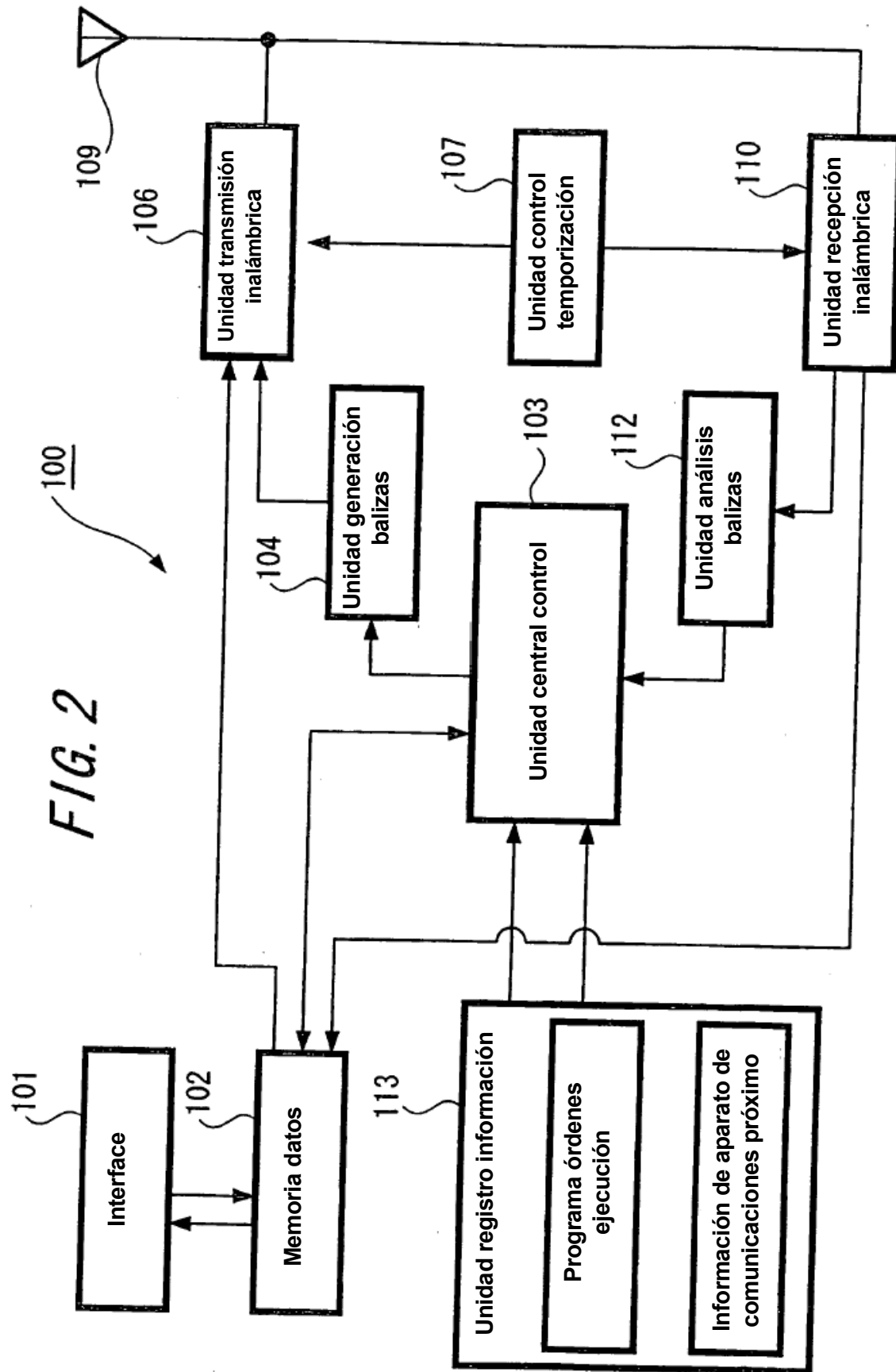


FIG. 3

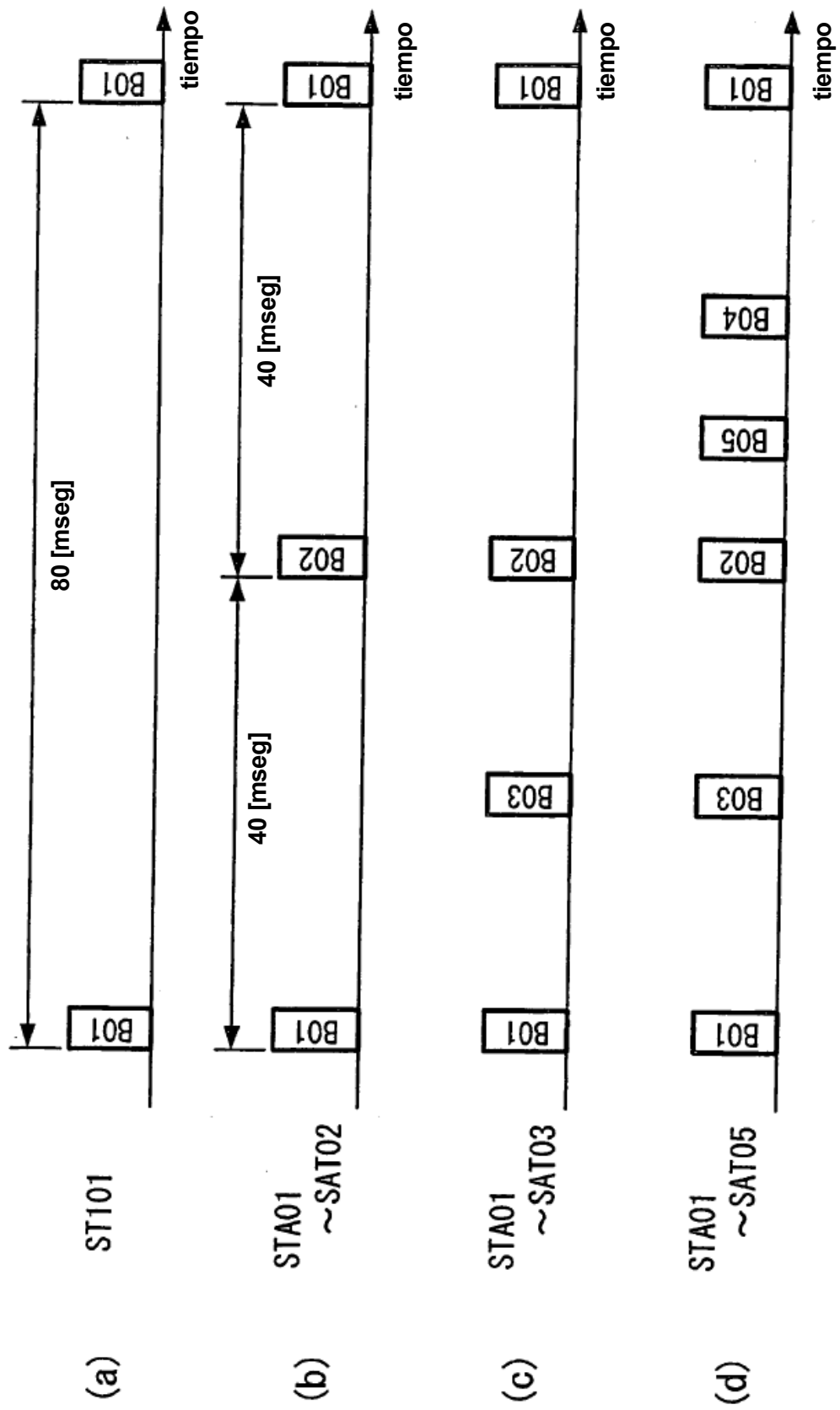


FIG. 4

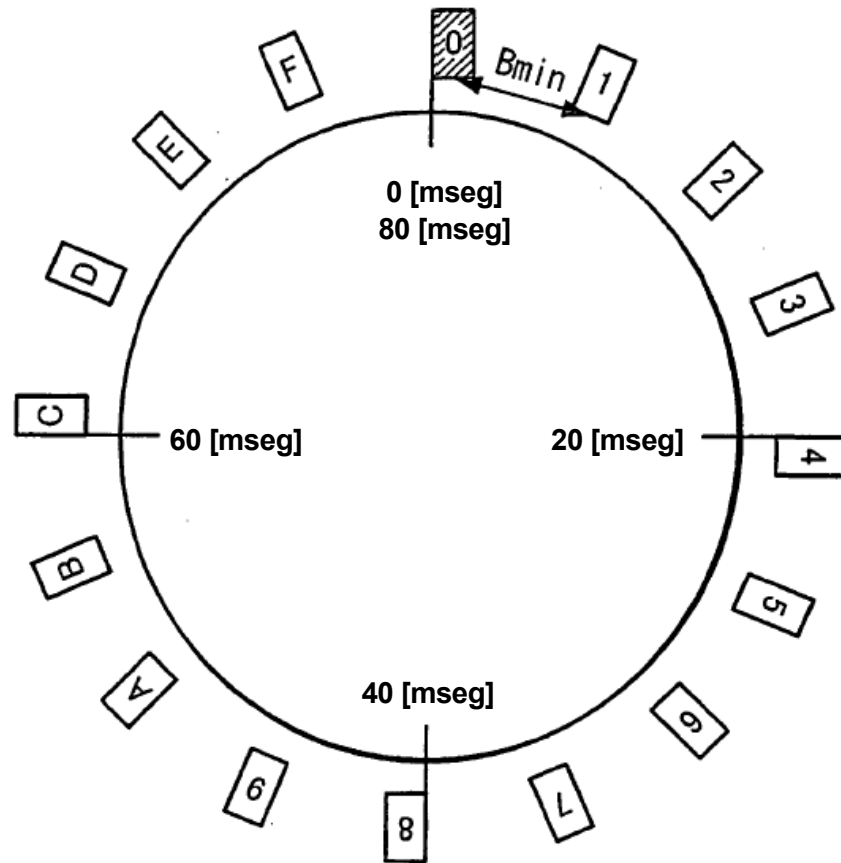


FIG. 5

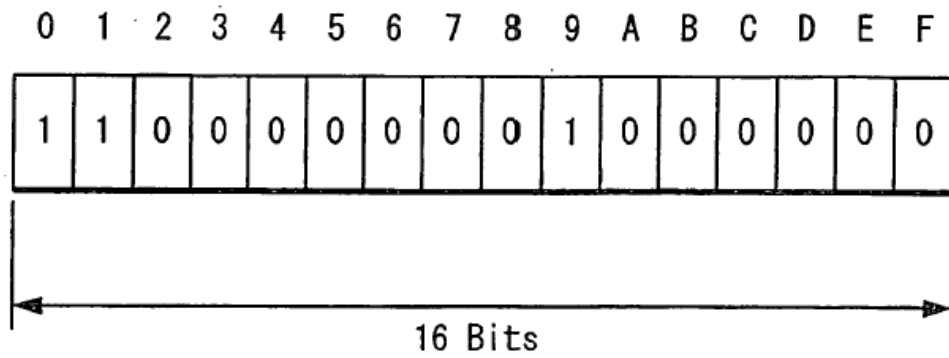


FIG. 6

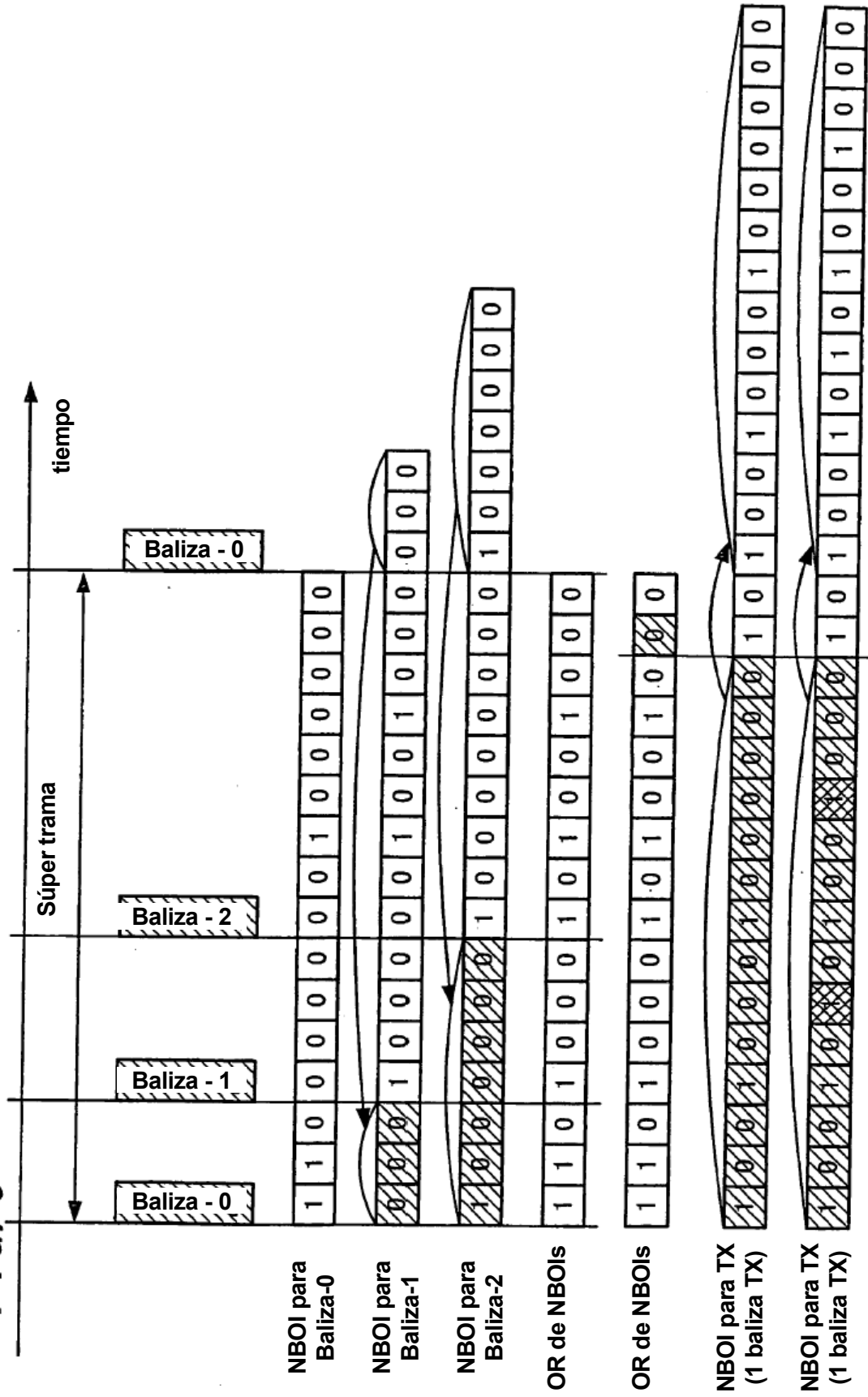


FIG. 7

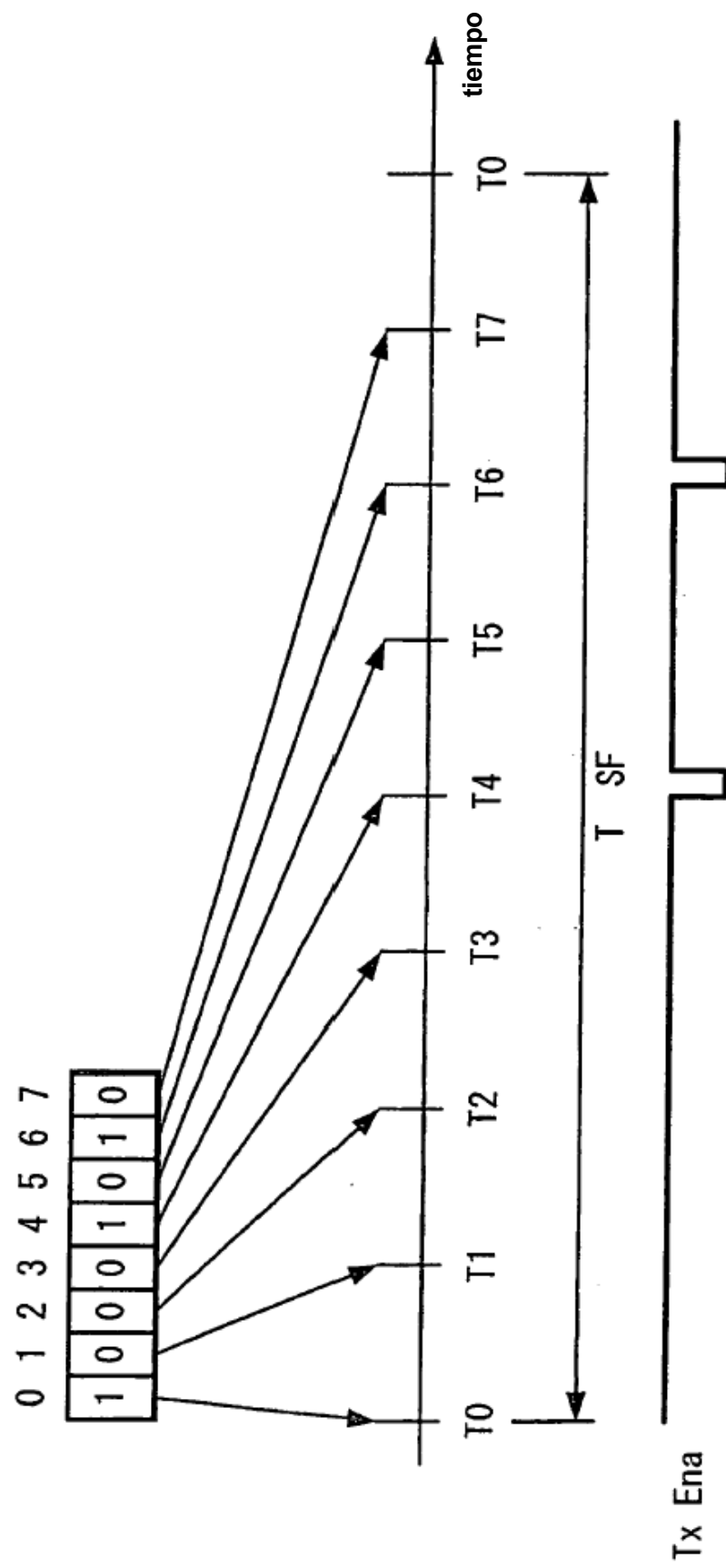


FIG. 8

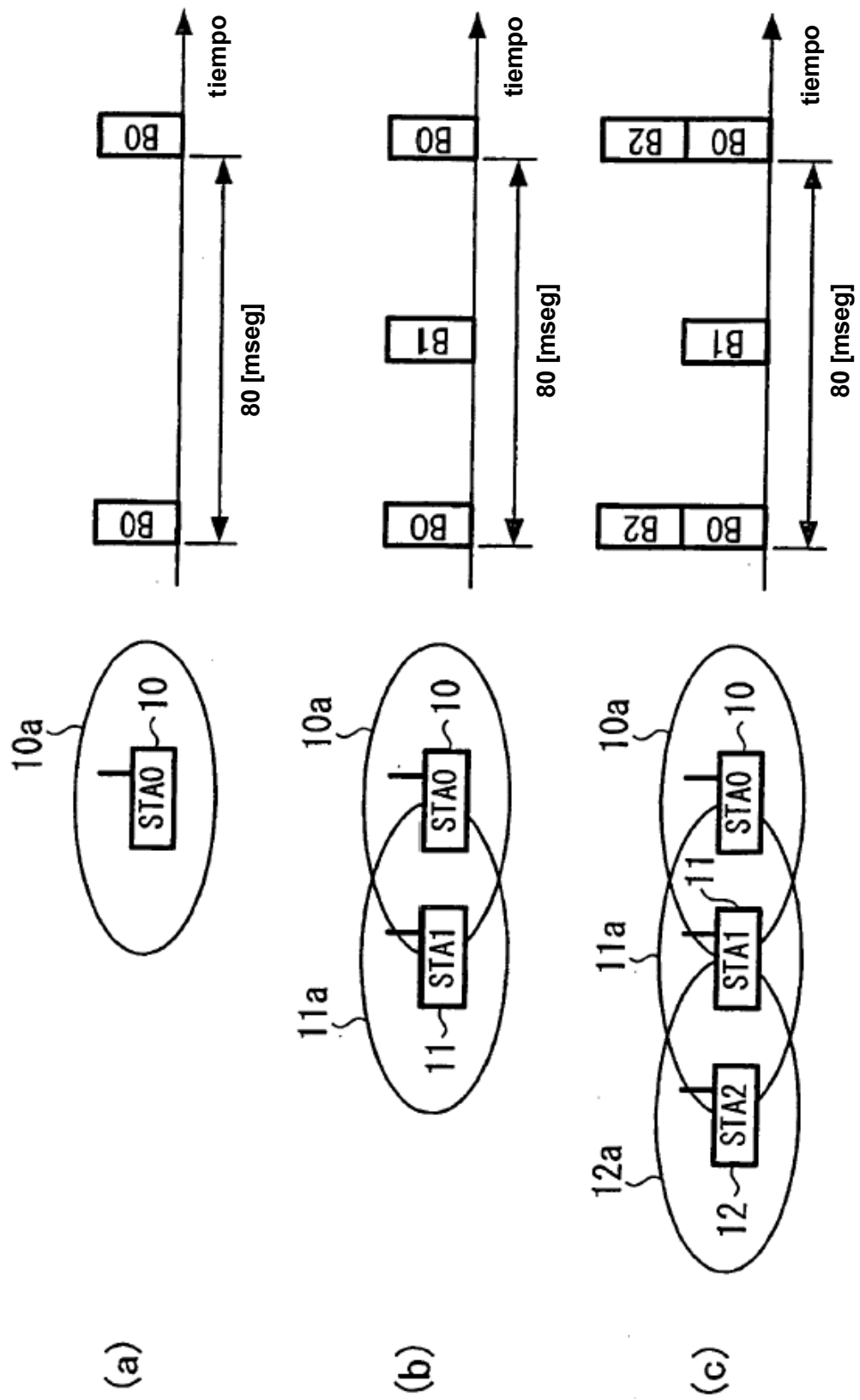


FIG. 9

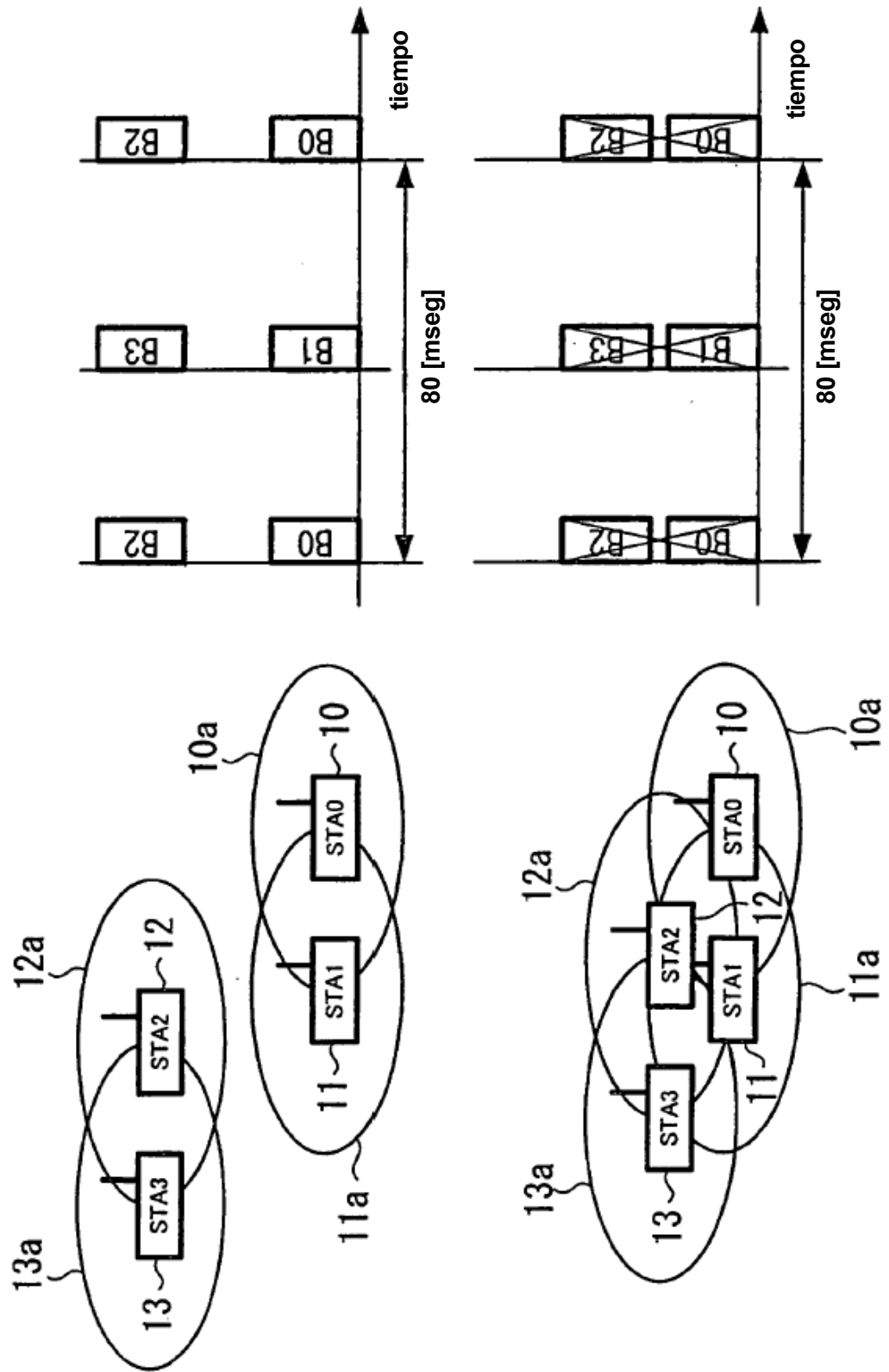


FIG. 10

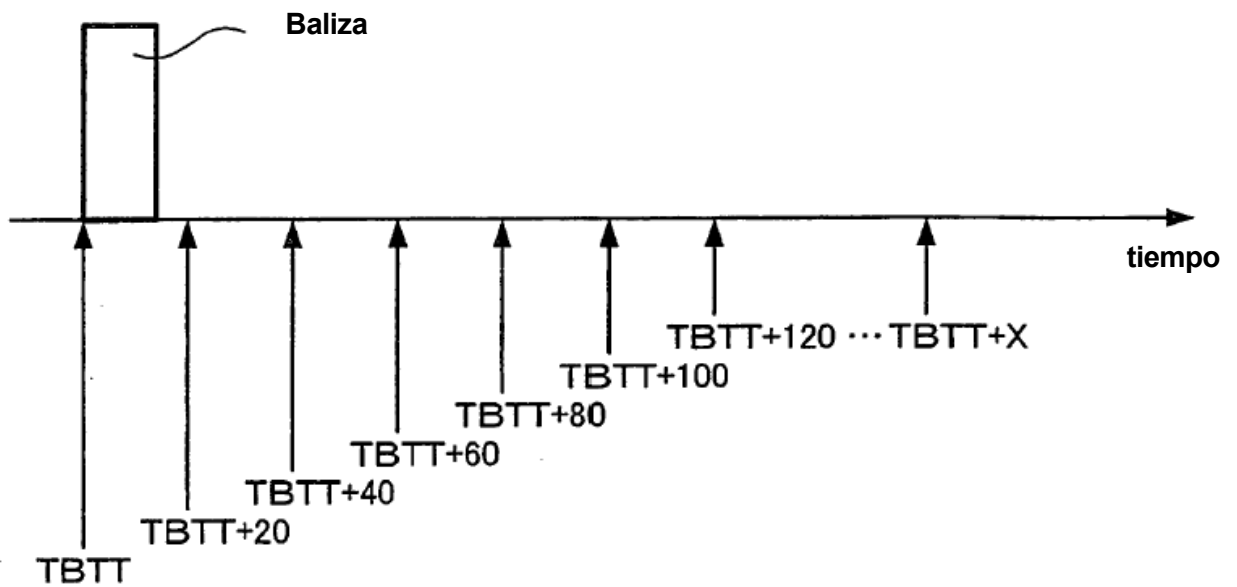


FIG. 11

000	:	TBTT
001	:	TBTT+20
010	:	TBTT+40
011	:	TBTT+60
100	:	TBTT+80
101	:	TBTT+100
110	:	TBTT+120
111	:	TBTT+X

FIG. 12

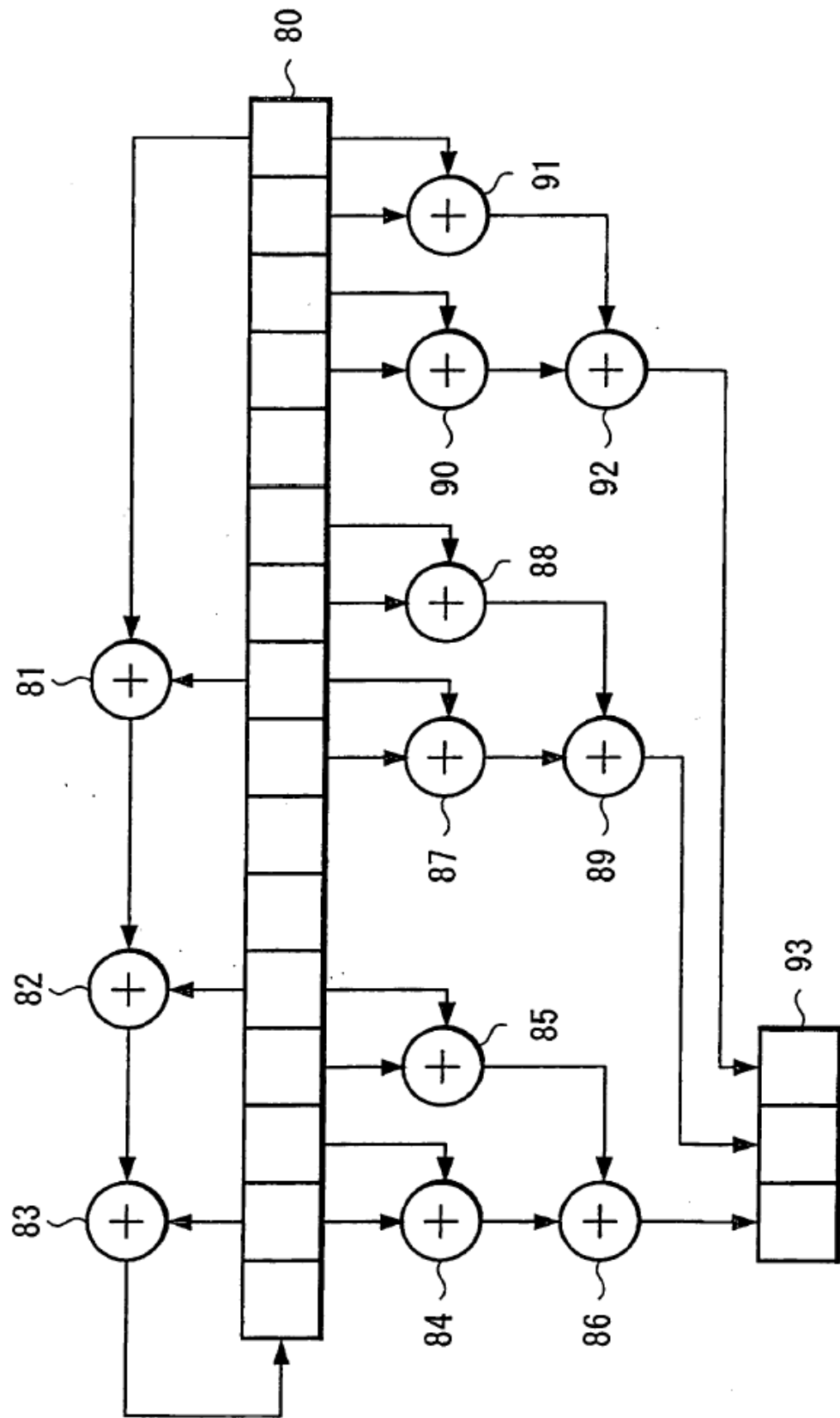


FIG. 13

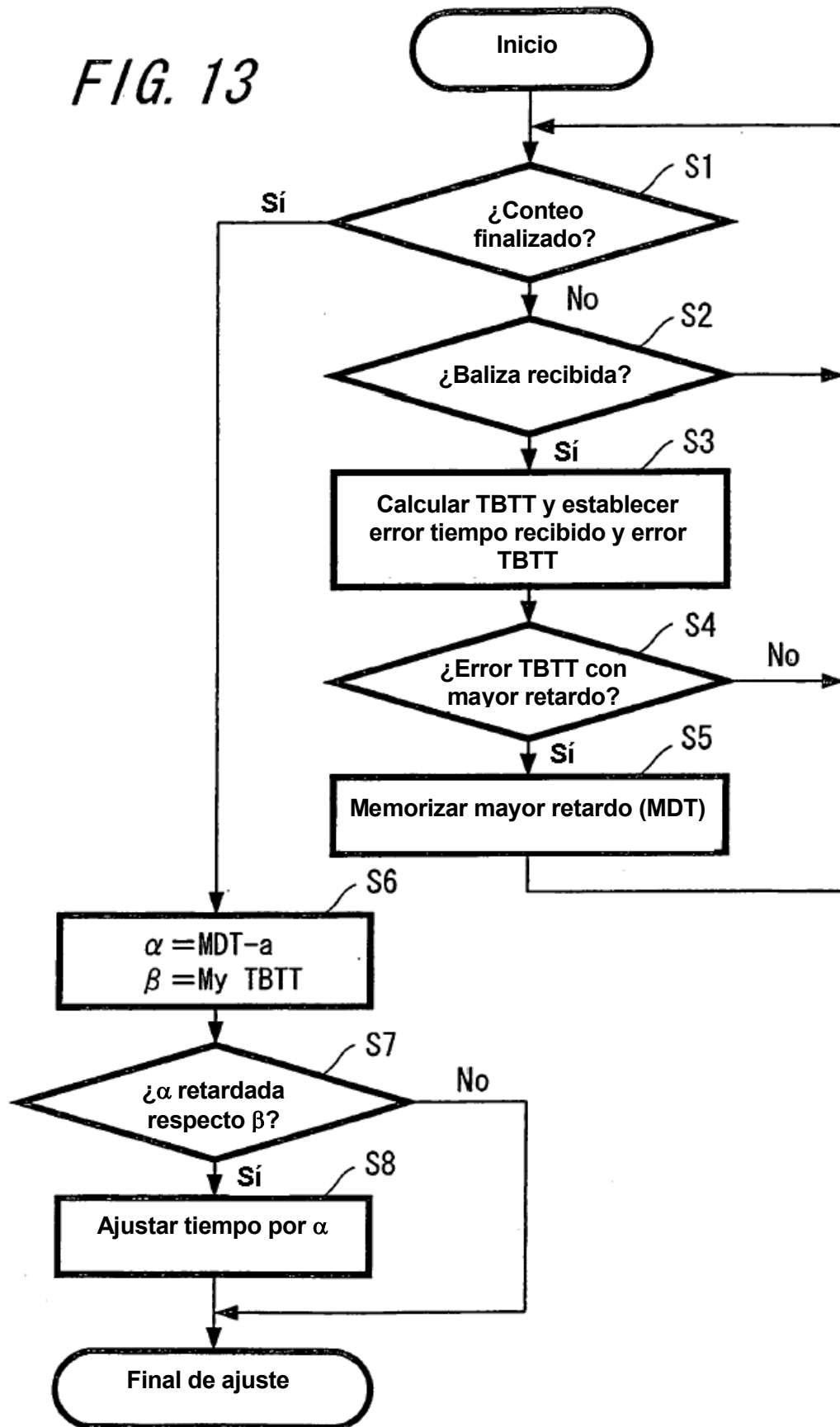


FIG. 14

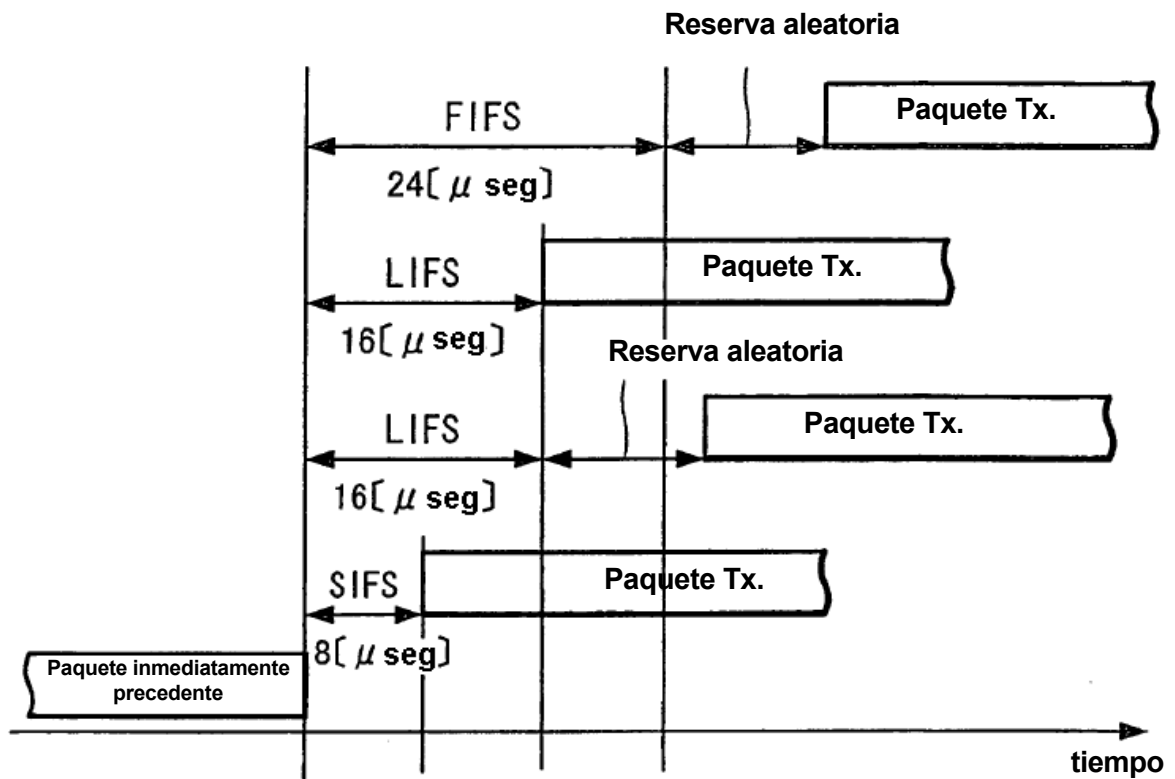


FIG. 15

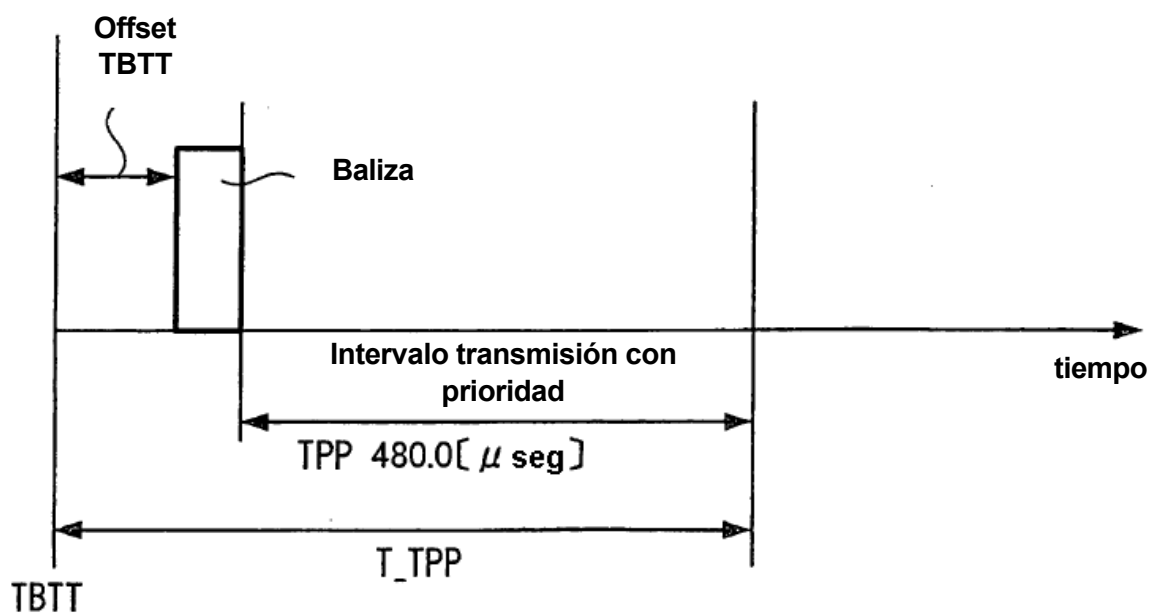


FIG. 16

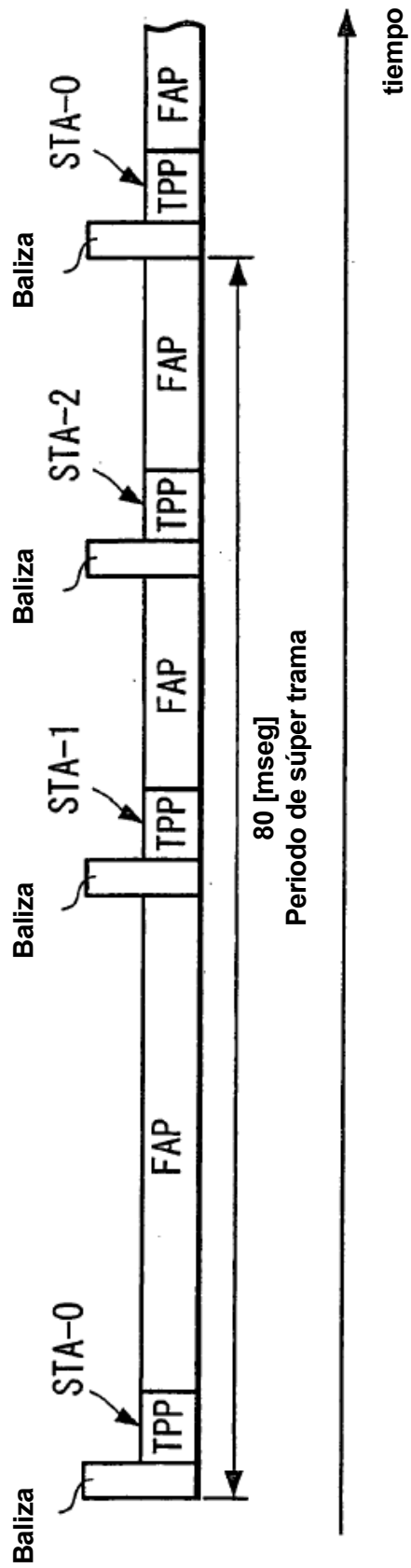


FIG. 17

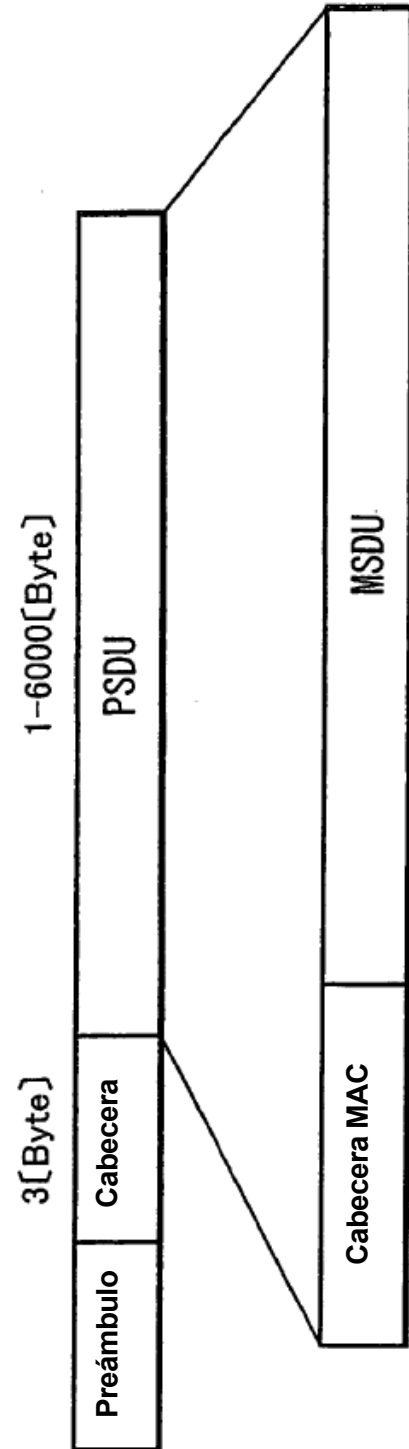


FIG. 18

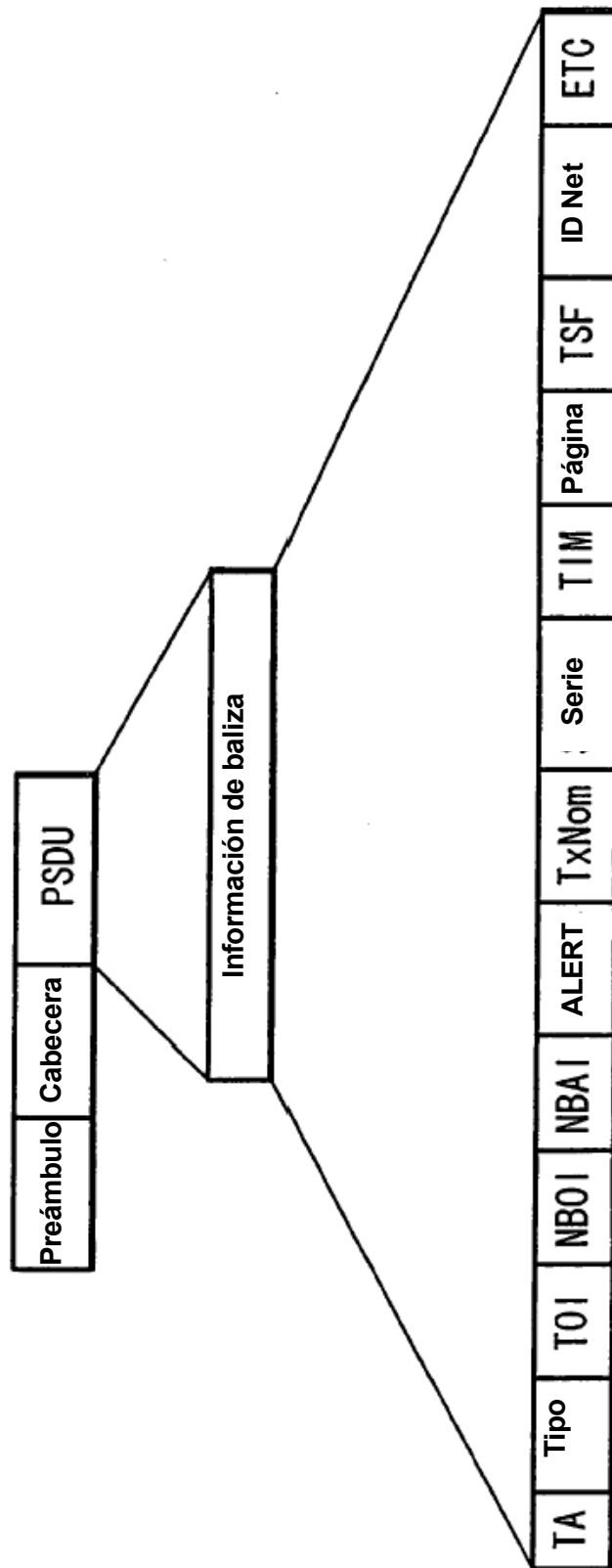


FIG. 19

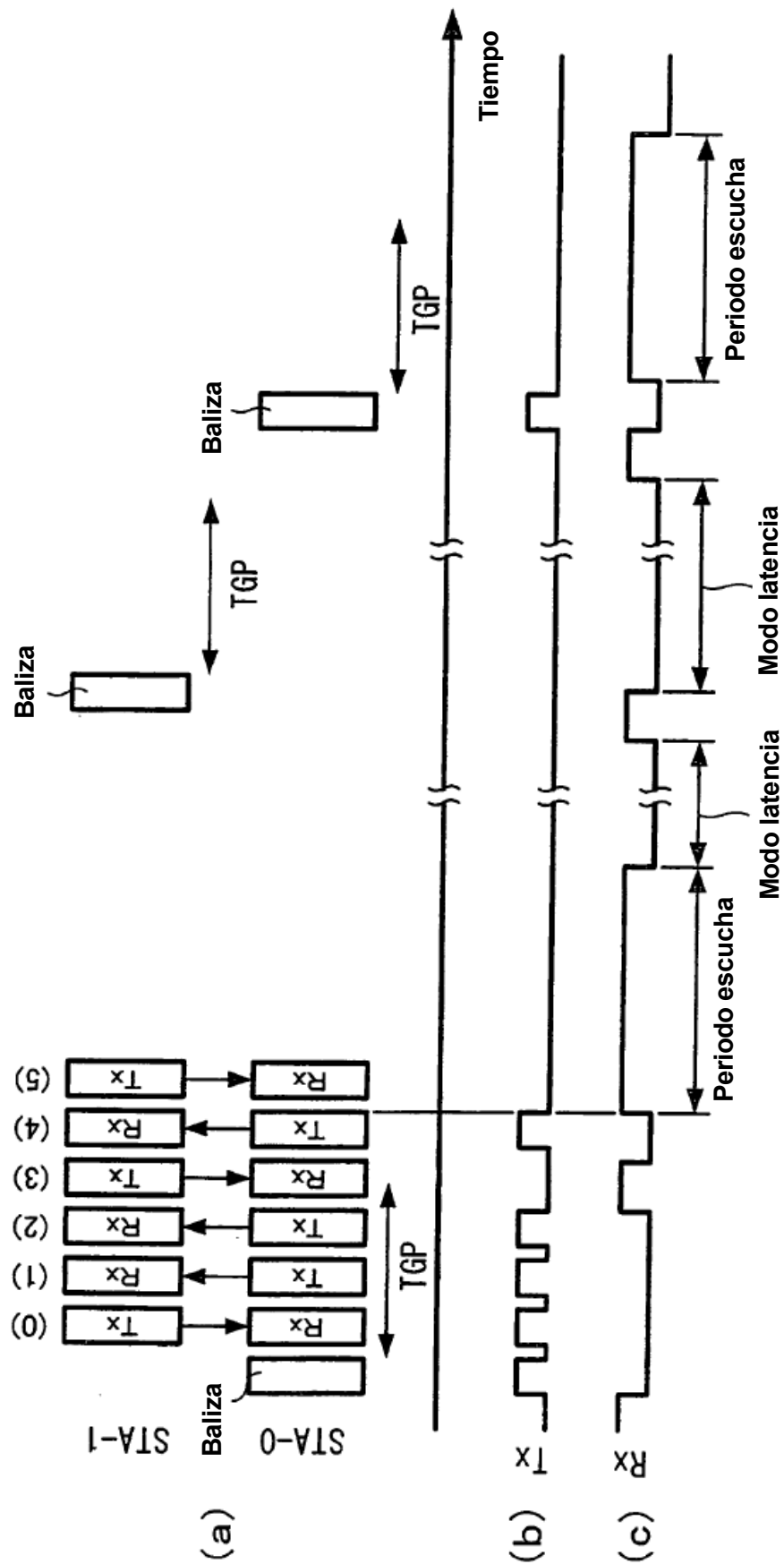


FIG. 20

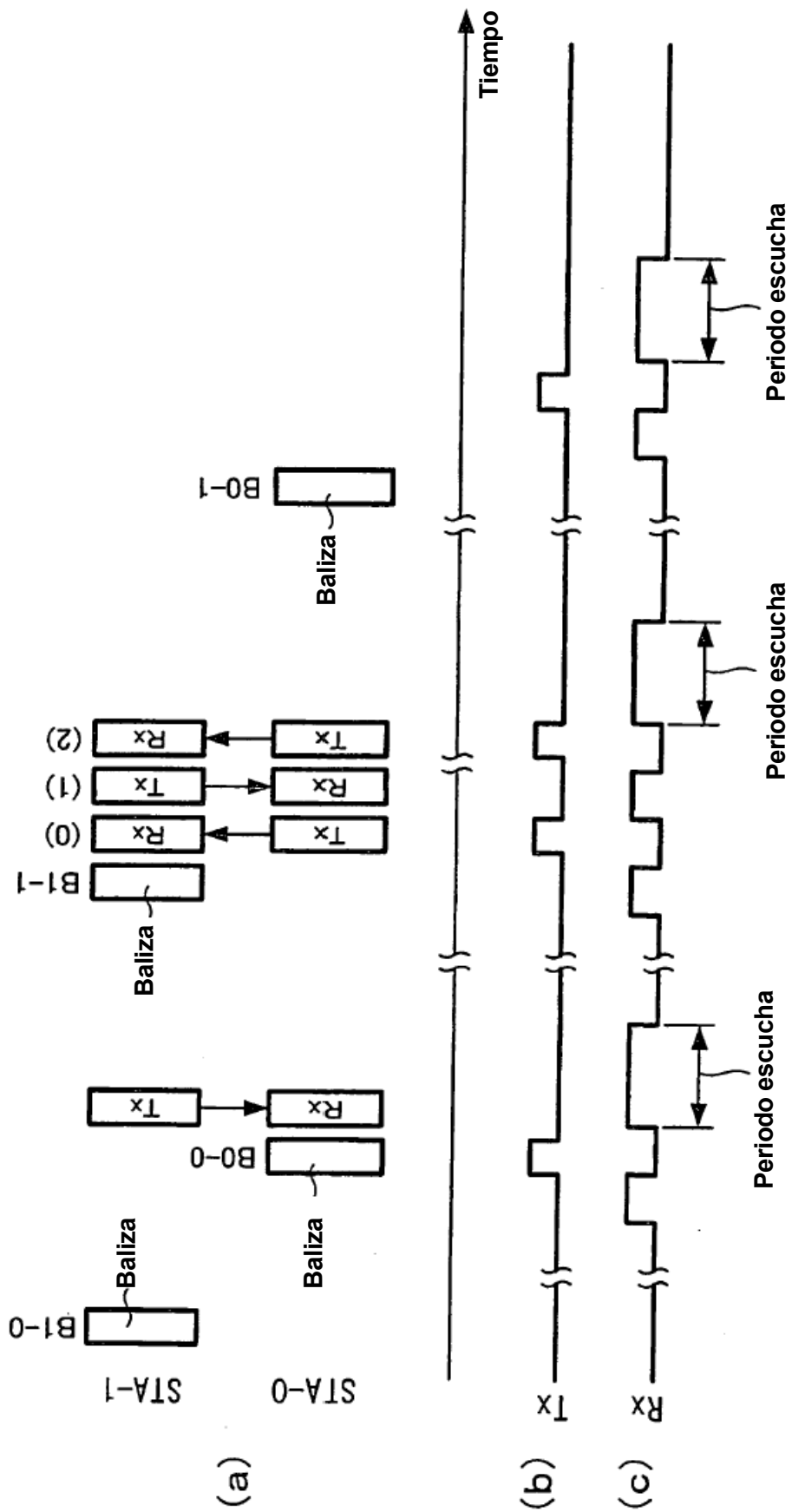


FIG. 21

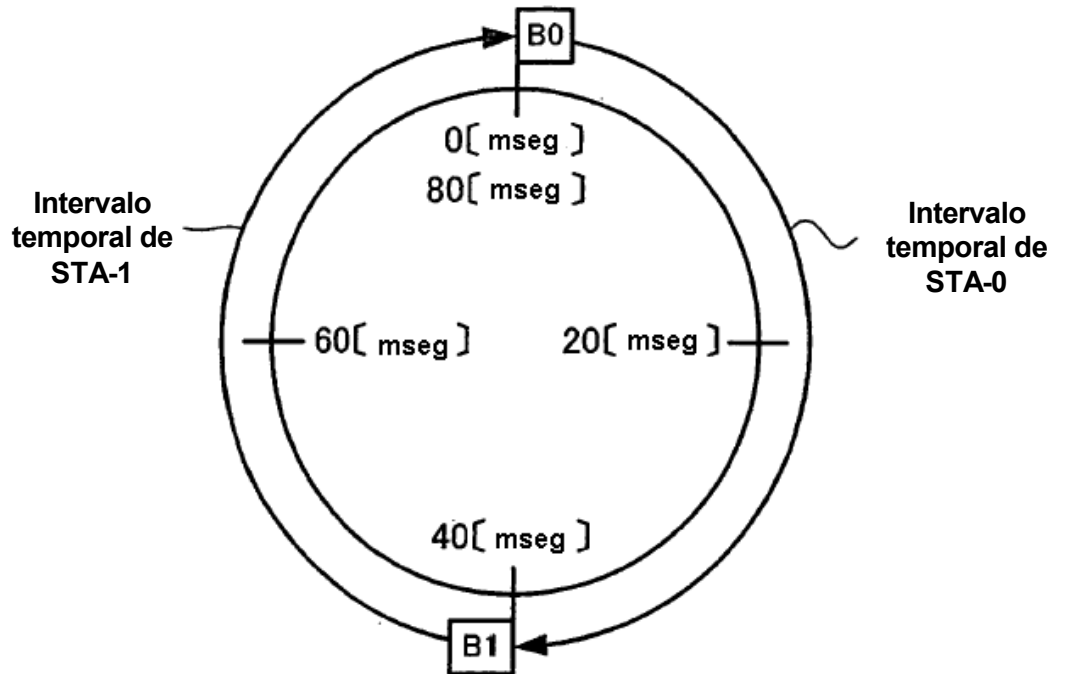


FIG. 22

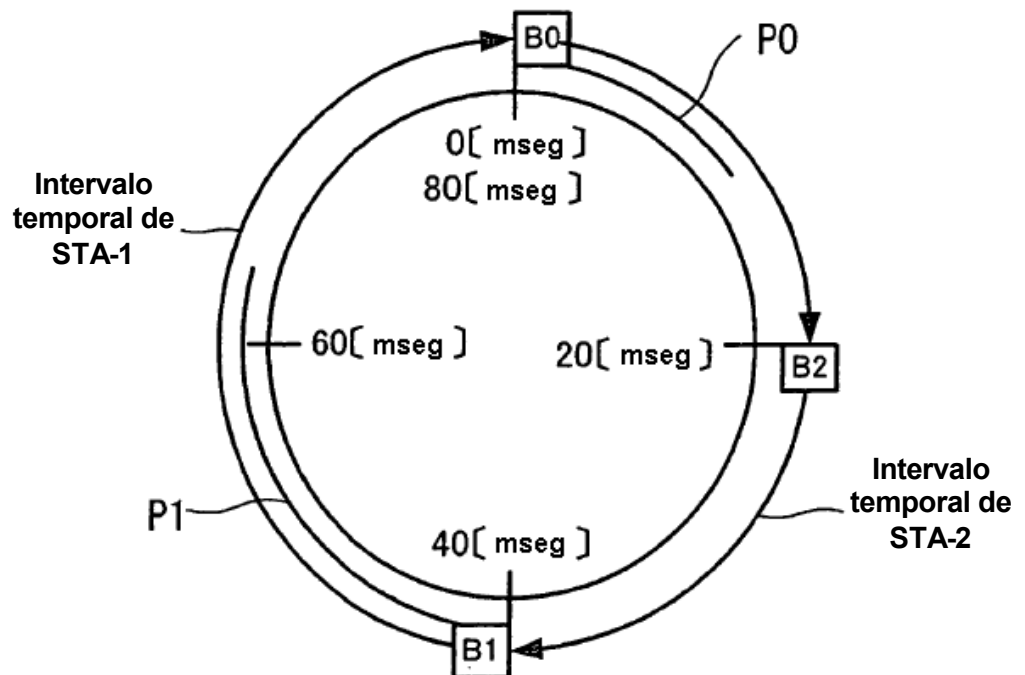


FIG. 23

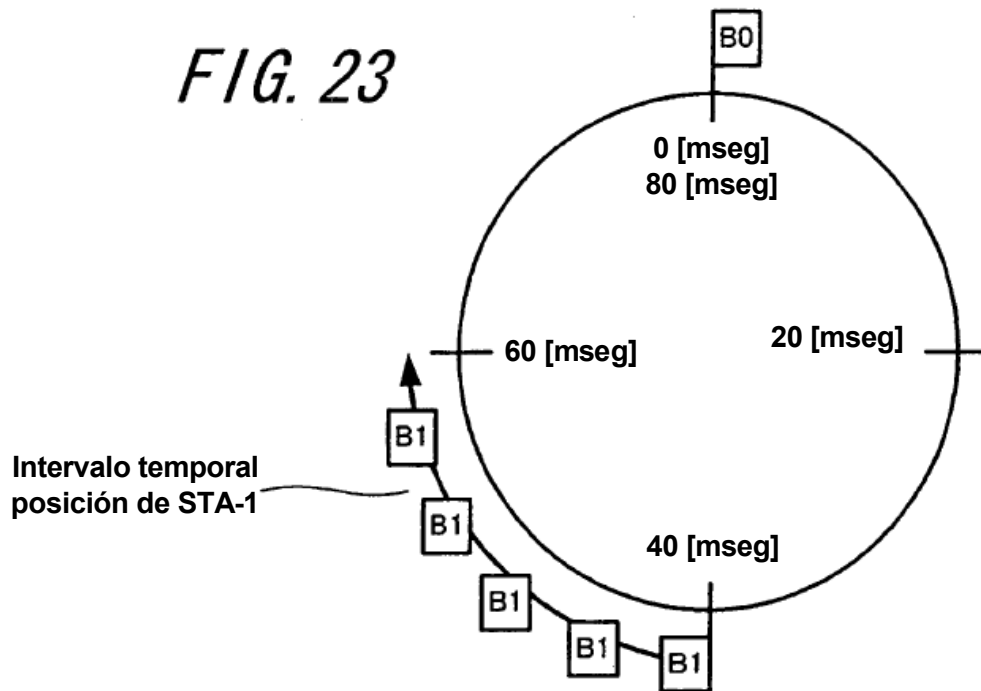


FIG. 24

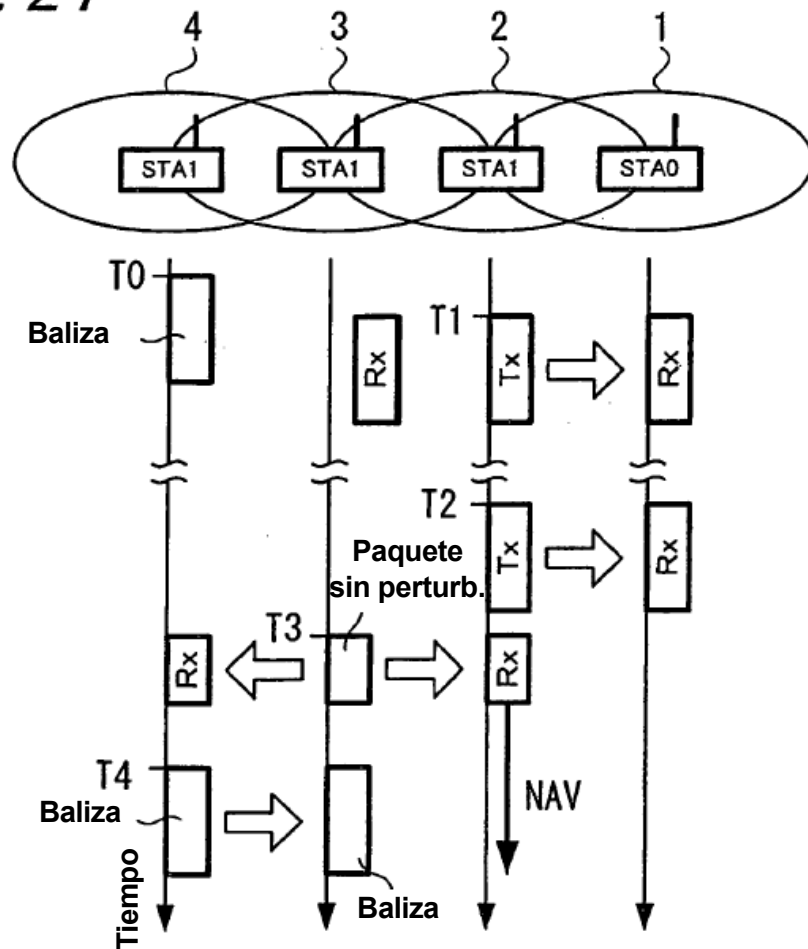


FIG. 25

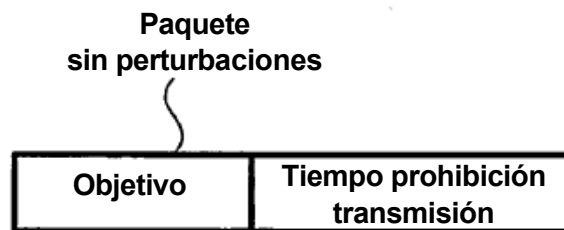


FIG. 26

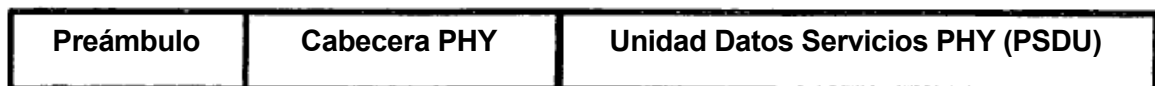


FIG. 27

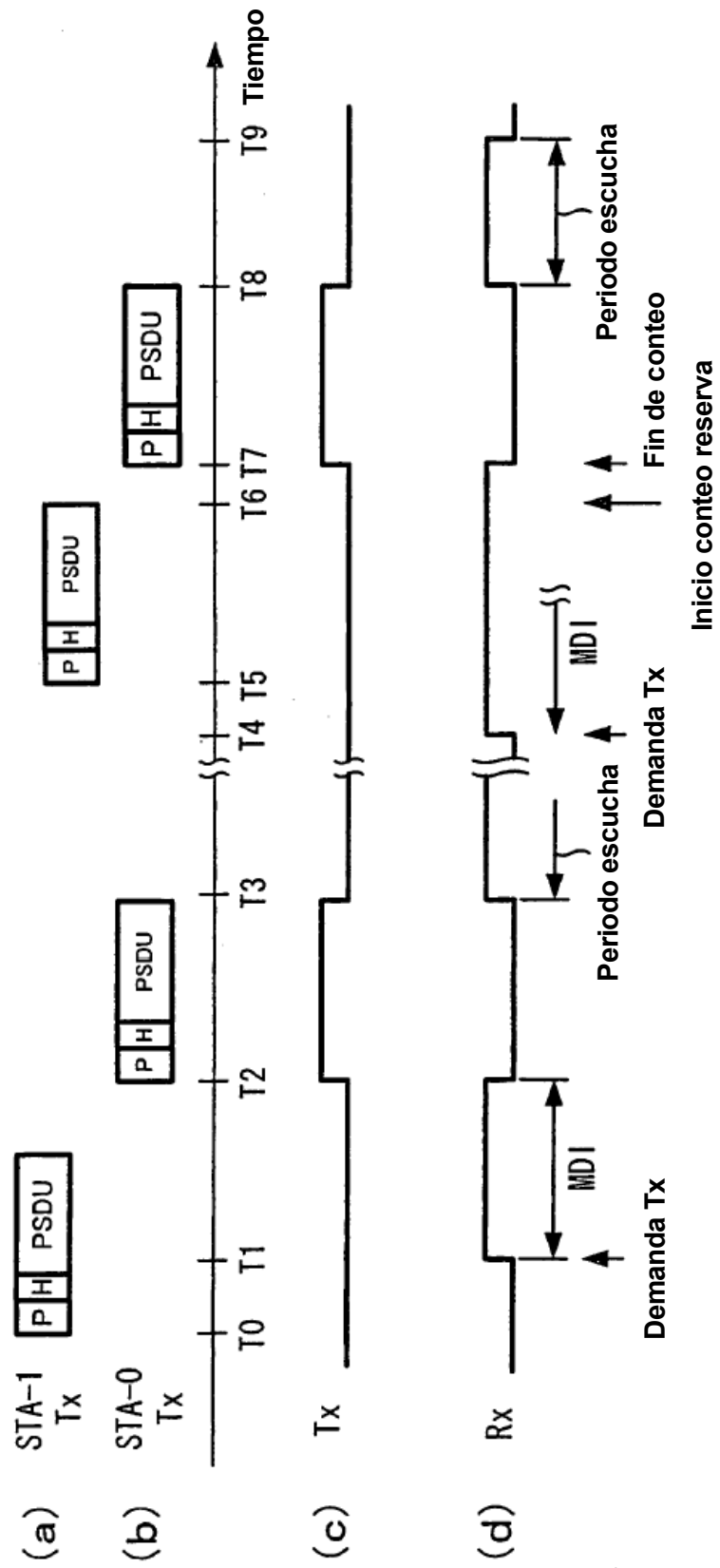


FIG. 28

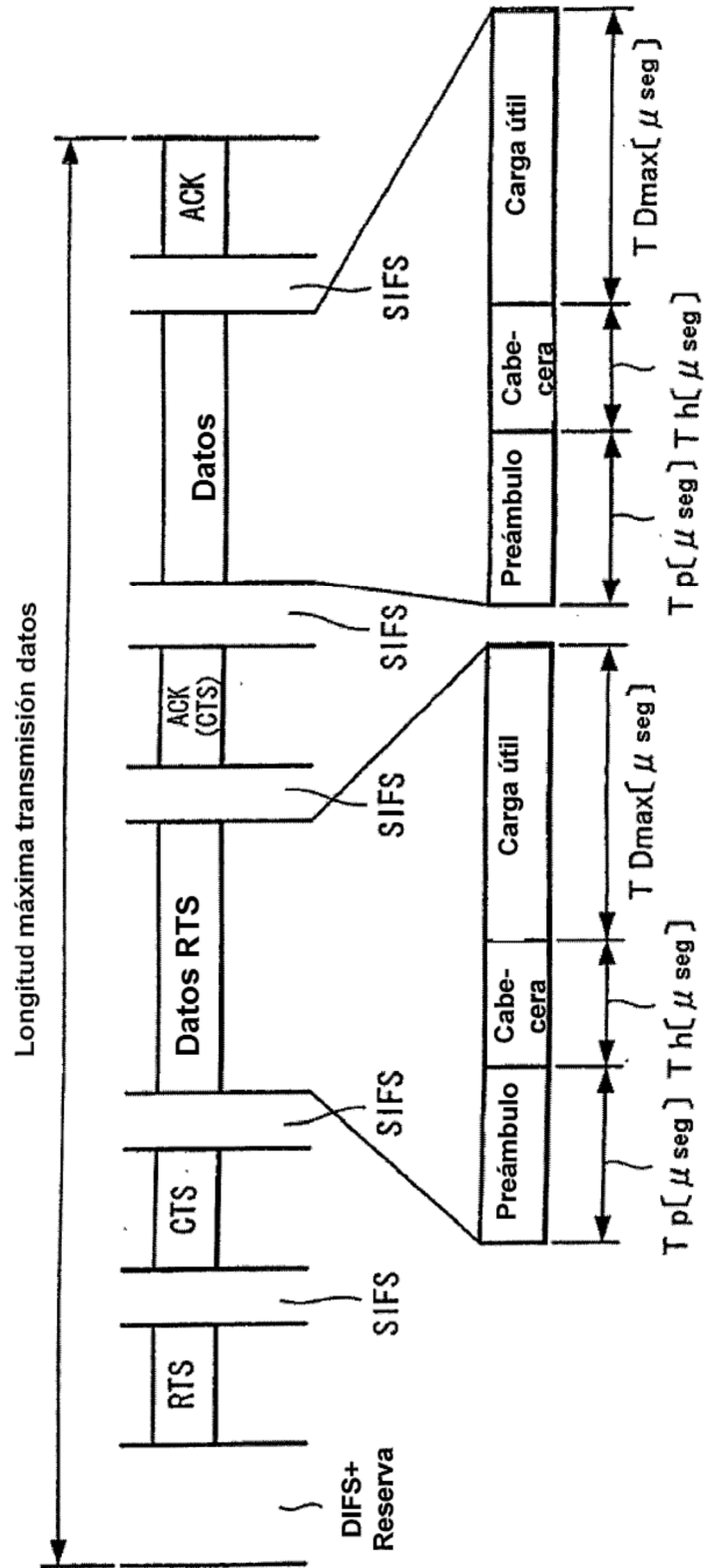
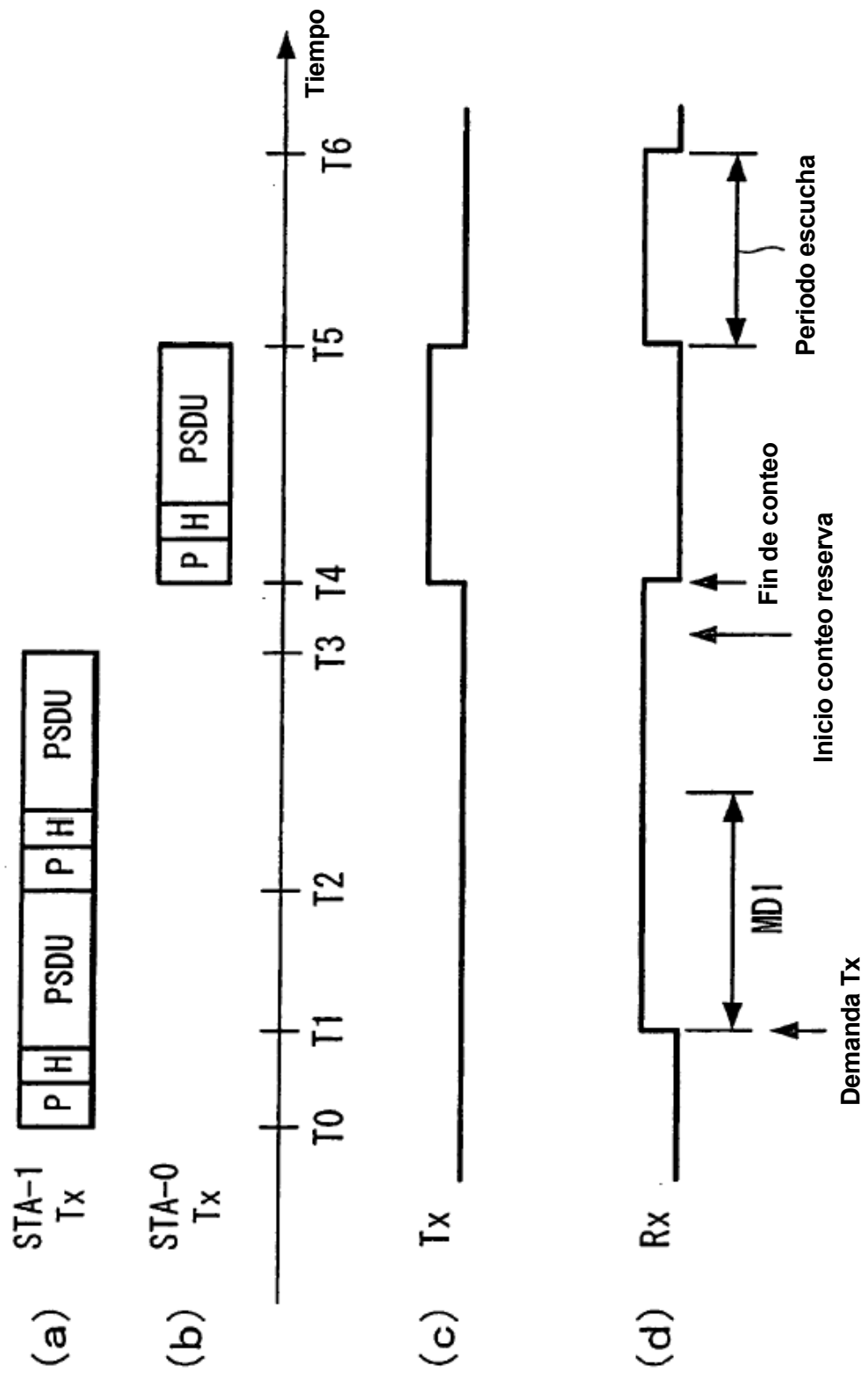


FIG. 29



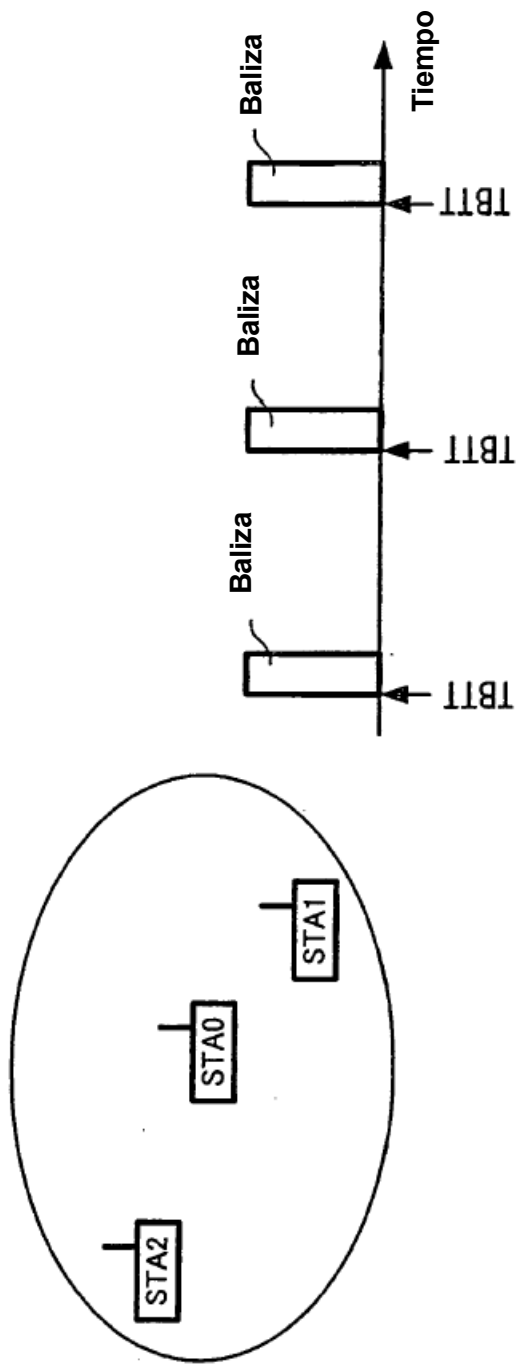


FIG. 30

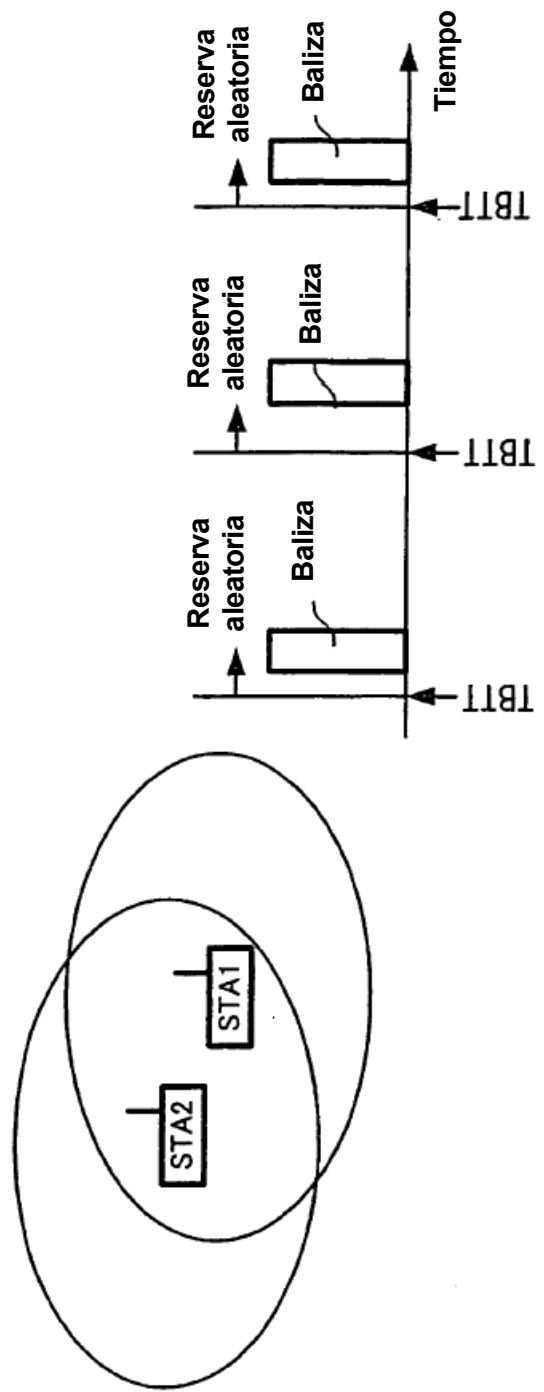


FIG. 31

FIG. 32

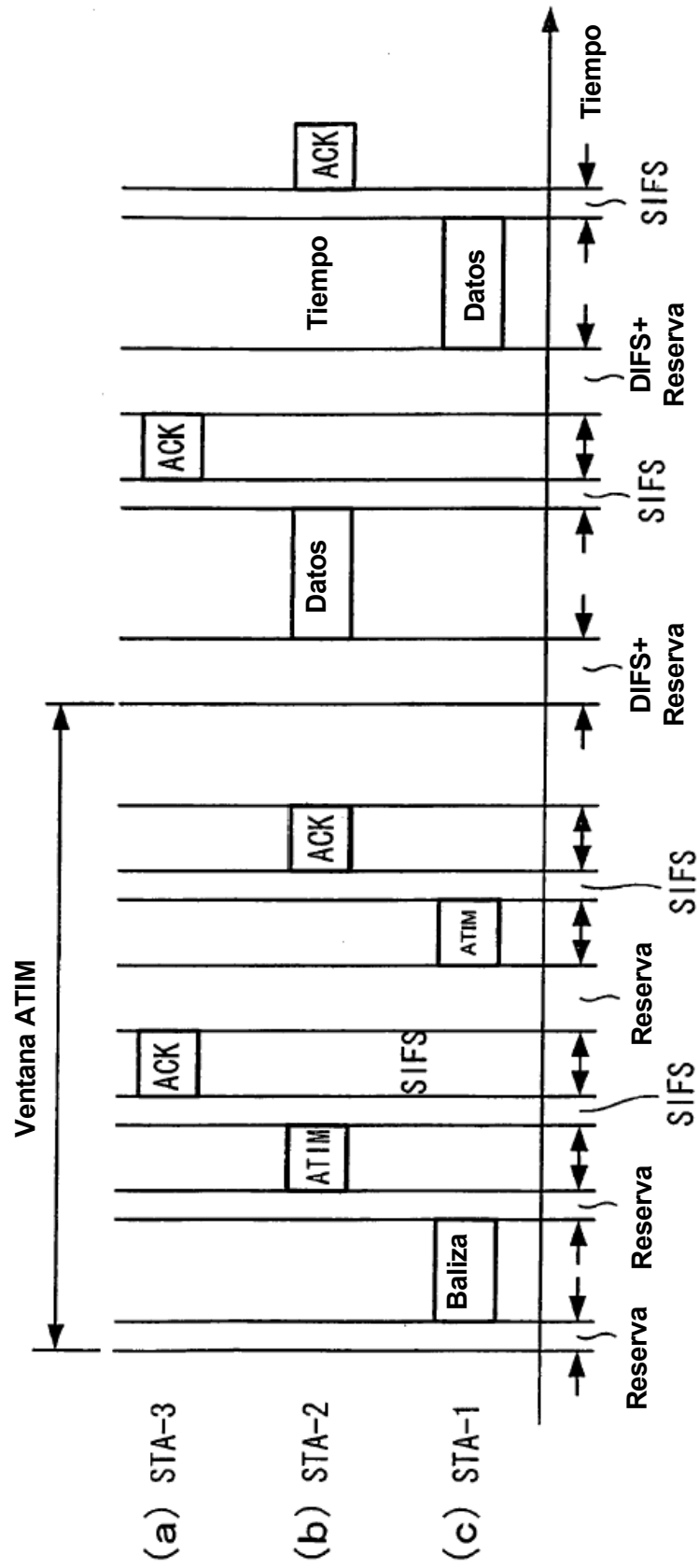


FIG. 33

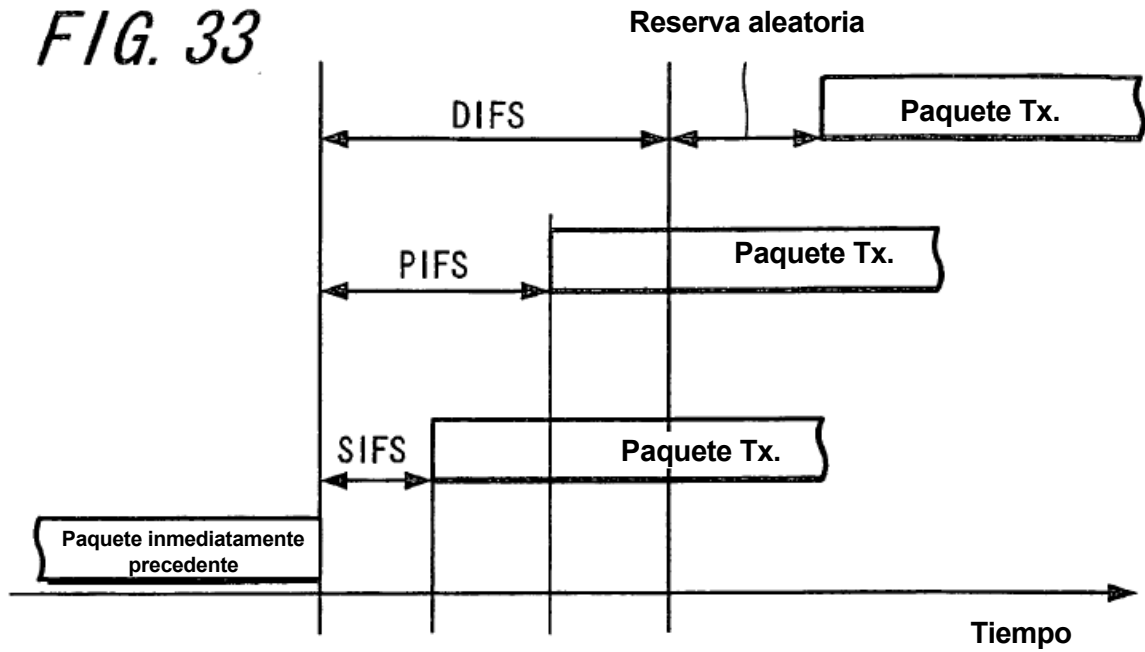


FIG. 34

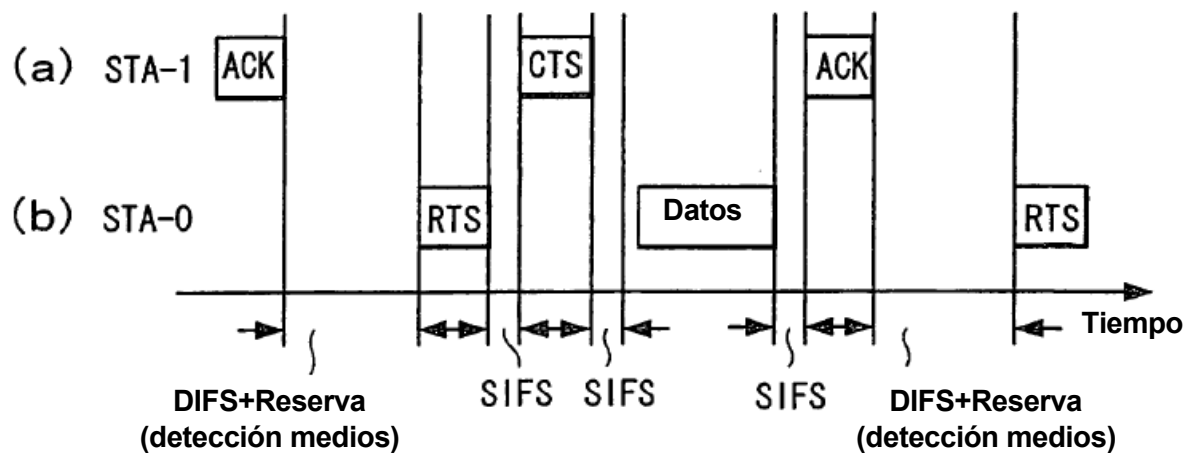


FIG. 35

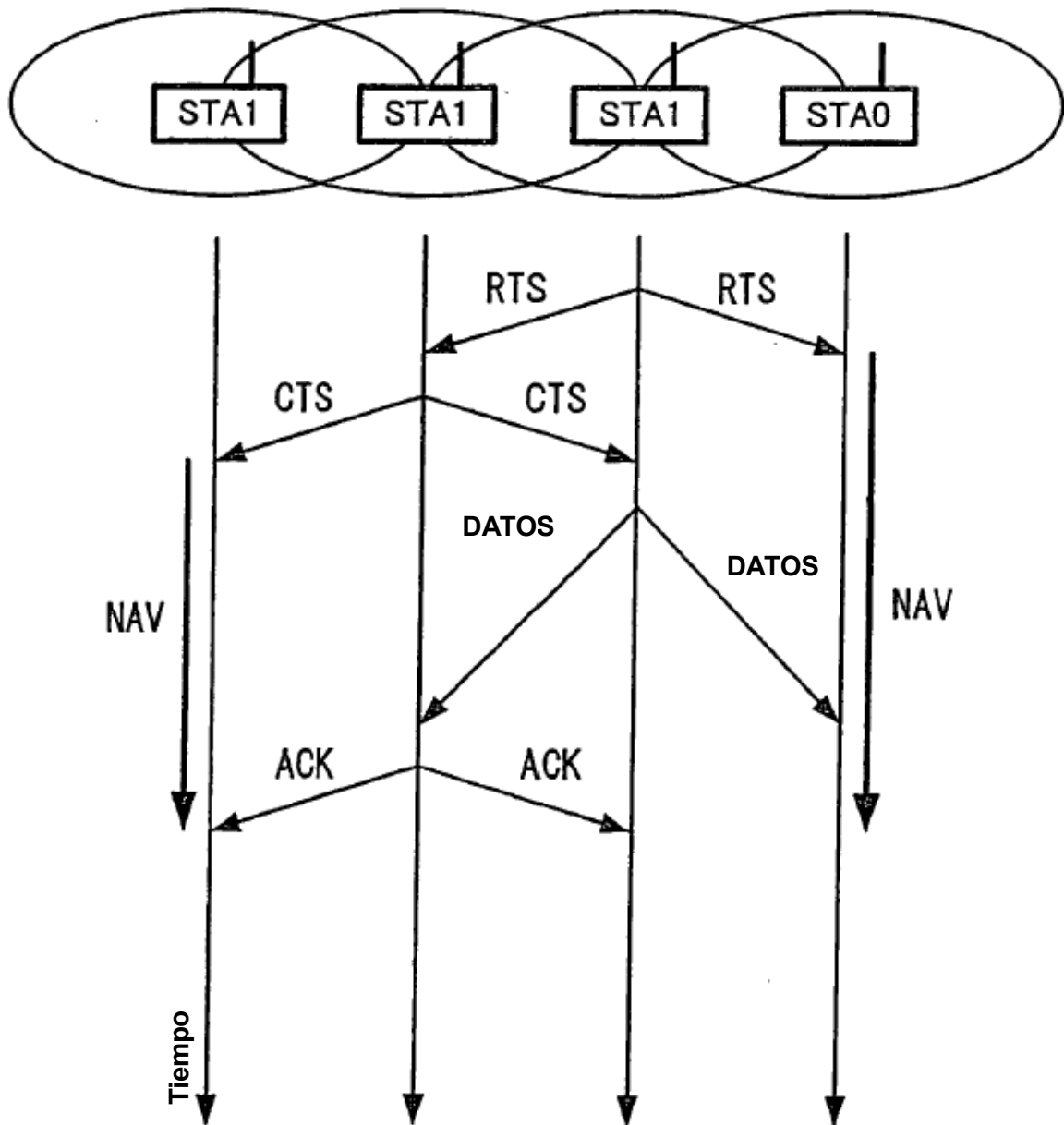


FIG. 36

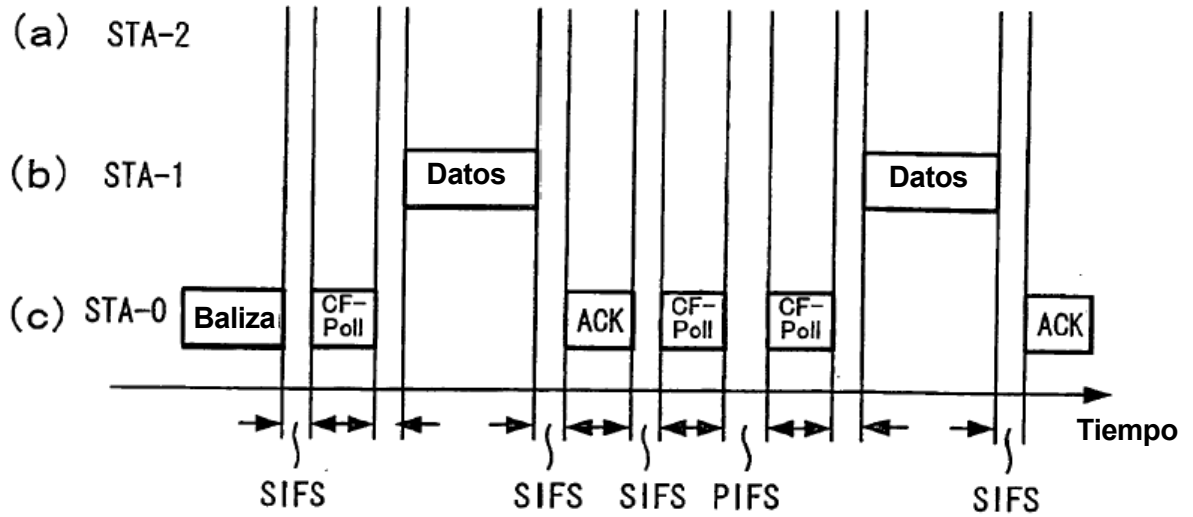


FIG. 37

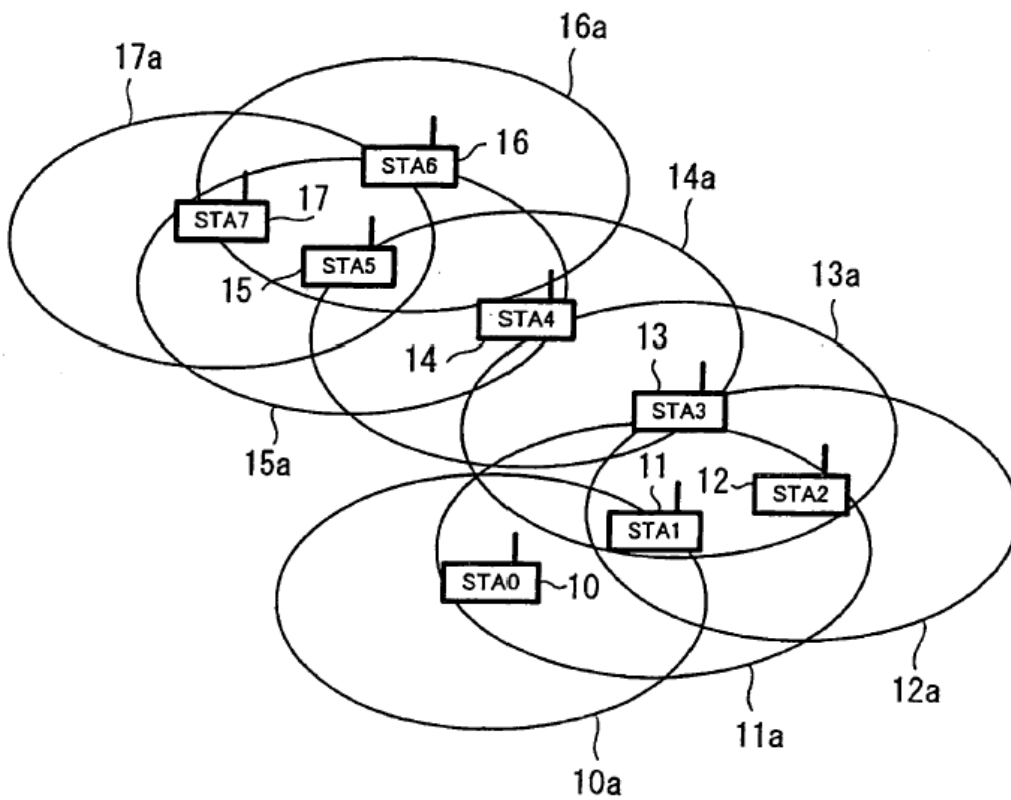
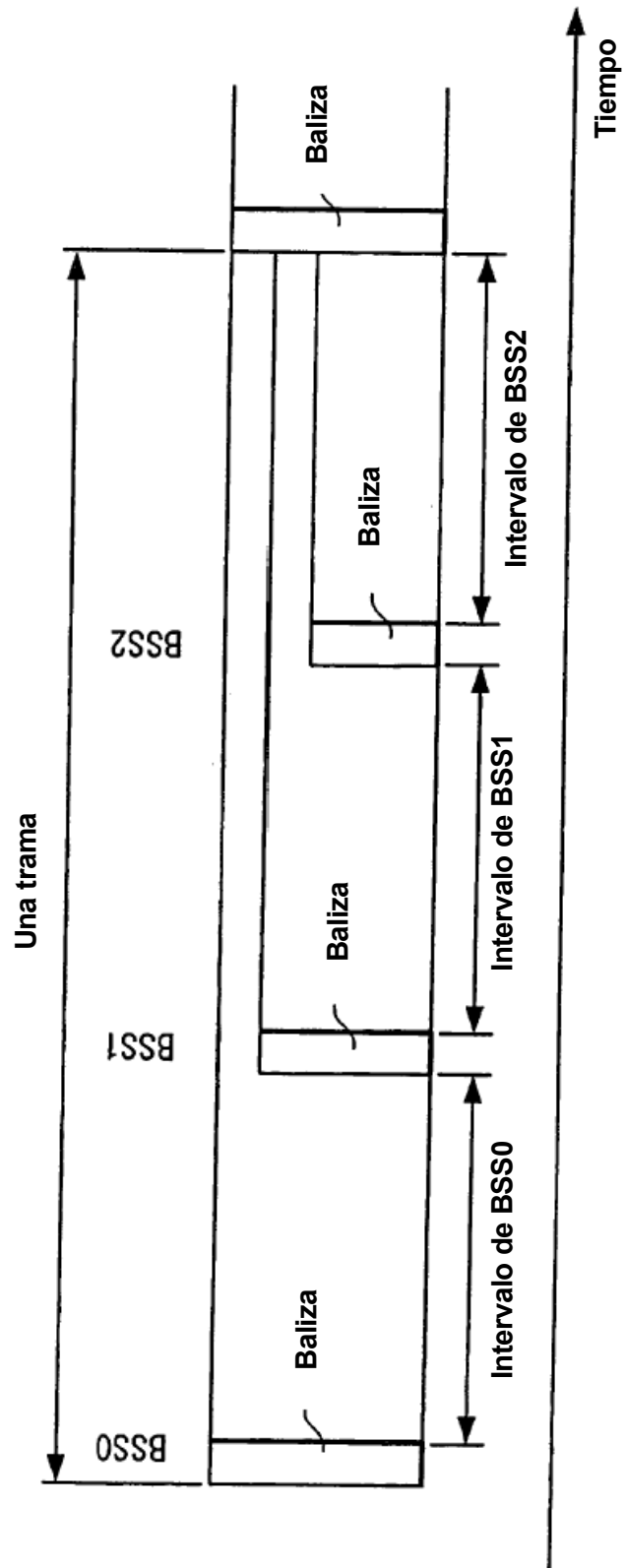


FIG. 38



DESCRIPCIÓN DE REFERENCIAS NUMÉRICAS

10, 11, 12, 13 ... estaciones de comunicaciones

10a, 11a, 12a, 13a ... alcances de comunicaciones de estaciones de comunicaciones

80 ... registro

81 a 92 ... sumadores

93 ... registro

100 ... aparato comunicación inalámbrica

101 ... interfaz

102 ... memoria intermedia datos

103 ... unidad central de control

104 ... unidad generadora de balizas

106 ... unidad transmisión inalámbrica

107 ... unidad control temporización

109 ... antena

110 ... unidad recepción inalámbrica

112 ... unidad análisis balizas

113 ... unidad memorización de información