

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 679 693**

51 Int. Cl.:

H04B 3/54

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2006 PCT/JP2006/310838**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.11.2006 WO06126725**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2006 E 06756786 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 1878124**

54 Título: **Sistema de comunicación por línea eléctrica**

30 Prioridad:

**26.05.2005 JP 2005154501
27.03.2006 JP 2006086191**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.08.2018

73 Titular/es:

**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
MANAGEMENT CO., LTD. (100.0%)
7 OBP Panasonic Tower, 1-61, Shiromi 2-chome,
Chuo-ku
Osaka-shi, Osaka 540-6207, JP**

72 Inventor/es:

**KUROBE, AKIO;
IKEDA, KOJI;
KURODA, GO;
KOGA, HISAO y
IGATA, YUJI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 679 693 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 comunicación por línea eléctrica

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de comunicación que habilita la coexistencia temporal de sistemas y, más particularmente, a un sistema de comunicación que habilita la coexistencia de una pluralidad de esquemas de comunicación diferentes (un sistema de comunicación que garantiza Calidad de Servicio (QoS) y un sistema de comunicación que realiza la comunicación de mejor esfuerzo) en el mismo medio de comunicación, tal como una línea eléctrica o similar.

Antecedentes de la técnica

10 Comunicaciones por línea eléctrica (PLC) han atraído la atención como una tecnología para la conexión de un aparato de red, tal como un encaminador de banda ancha o similar, para acceder desde un ordenador personal (PC) o similar en una vivienda a la Internet. En la comunicación por línea eléctrica, ya que se usa una línea eléctrica existente como un medio de comunicación, no es necesario construir una nueva infraestructura, y pueden conseguir una comunicación a alta velocidad insertando únicamente una clavija de fuente de alimentación en un enchufe de
15 fuente de alimentación en una vivienda. Por lo tanto, la investigación y desarrollo, y experimentos demostrativos se han llevado a cabo enérgicamente por todo el mundo, y en Europa y los Estados Unidos, y ya se han comercializado un número de proyectos de PLC.

Un ejemplo de la PLC es HomePlug Ver. 1.0, que es una especificación creada por la HomePlug Powerline Alliance (Estados Unidos). La especificación se concibe para usarse principalmente en aplicaciones, tal como internet, correo y transferencia de archivos que se realizan por un PC. HomePlug emplea una técnica CSMA/CA para un control de acceso al medio por el que el módem de comunicación por línea eléctrica accede a una línea eléctrica. Por lo tanto, únicamente puede conseguirse la comunicación de mejor esfuerzo que no garantiza una banda a usar. Véase, por
20 ejemplo, Yu-Ju Lin, Haniph A. Latchman, y Richard E, "A Comparative Performance Study de Wireless and Power Line Networks", IEEE Communications Magazine, abril de 2003, pp. 54-63.

25 La Figura 17 es un diagrama que ilustra una configuración general cuando se usa un PC para acceder desde una vivienda a la Internet.

Un PC 1101 que se usa por un usuario se conecta a través de una Ethernet 1102 a un encaminador 1104 de acceso a Internet, a través del cual el PC 1101 se conecta a través de una línea 1103 de acceso a la Internet 1105. Como
30 línea 1103 de acceso se usa generalmente ADSL (Línea Digital de Abonado Asimétrica), FTTH (Fibra al Hogar) o similar. En el presente documento, es a menudo que un lugar en el que la línea 1103 de acceso se extrae en la vivienda es diferente de una sala en la que se sitúa el PC 1101. En este caso, necesita extenderse un cable de la Ethernet 1102 desde el encaminador 1104 de acceso a Internet al PC 1101.

En el campo de comunicación por línea eléctrica, para reducir la extensión, se ha comercializado un adaptador de conversión (en lo sucesivo denominado como un adaptador de conversión de P/E) entre línea eléctrica y Ethernet.
35 La Figura 18 ilustra una configuración general relacionada con el acceso a la Internet cuando se usa el adaptador de conversión de P/E.

Un PC 1101 que se usa por un usuario se conecta a través de una Ethernet 1102 a un adaptador 1205 de conversión de P/E, a través del cual el PC 1101 se conecta a través de un enchufe a una línea 1208 eléctrica doméstica. Los datos se transfieren a un adaptador 1205 de conversión de P/E para un encaminador 1104 de
40 acceso a Internet mediante comunicación por línea eléctrica. El adaptador 1205 de conversión de P/E se conecta a través de la Ethernet 1102 al encaminador 1104 de acceso a Internet. El encaminador 1104 de acceso a Internet se conecta a través de una línea 1103 de acceso a la Internet 1105.

Por otra parte, existe una tendencia hacia la construcción de un nuevo sistema de electrodomésticos en red mediante la aplicación de tecnologías de Internet desarrolladas en el campo de PC a aparatos AV y aparatos de
45 comunicación. La tendencia se está desarrollando en un nuevo sistema, tal como asociación de un servidor AV (un grabador de DVD, un grabador de HDD, etc.) con una TV que se sitúan en diferentes salas (se añade una función de red a los aparatos AV), fusión de un teléfono por IP o una cámara por IP con una TV o un PC (se aplica la tecnología de Internet).

La Figura 19 es un diagrama que ilustra un ejemplo específico del nuevo sistema descrito anteriormente. La comunicación de flujos de AV o voz requiere garantía de comunicación en tiempo real, a diferencia de la Internet, correo y transferencia de ficheros convencionales. Particularmente, servicios telefónicos o similares, que realizan comunicación de voz bidireccional en tiempo real, tienen un requisito estricto de limitación de retardo en la comunicación, y en general, el retardo se limita a aproximadamente 10 milisegundos. Para tales servicios que requieren garantía de QoS, la comunicación de mejor esfuerzo no satisface la calidad requerida.
50

55 Por lo tanto, se ha desarrollado un esquema de comunicación por línea eléctrica que garantiza QoS. Véase, por

ejemplo, Shinichiro Ohmi, "A Media Access Control Method for High-Speed Power Line Communication System Modems", IEEE CCNC 2004. La Figura 20 es un diagrama que ilustra comunicación por línea eléctrica que realiza la comunicación de mejor esfuerzo (en lo sucesivo denominada como comunicación por línea eléctrica de tipo mejor esfuerzo) y comunicación por línea eléctrica que requiere garantía de QoS (en lo sucesivo denominada como comunicación por línea eléctrica de tipo QoS). En la Figura 20, el eje vertical indica frecuencia y el eje horizontal indica tiempo.

En el caso de HomePlug Ver. 1.0, que es una clase de comunicación por línea eléctrica de tipo mejor esfuerzo, las frecuencias usadas en la misma son aproximadamente de 2 MHz a 21 MHz. El eje de tiempo varía, dependiendo de temporización de generación de datos o una cantidad de datos. Para la visualización de un sitio web en la Internet o adquisición de un correo, los servicios pueden continuar a pesar de su llegada retardada si el retardo está dentro de un intervalo tolerable.

Por otra parte, muchas clases de comunicación por línea eléctrica de tipo QoS tienen por objetivo la transmisión a alta velocidad de datos de video y, por lo tanto, usan una banda de frecuencia más ancha. También, para garantizar QoS, se proporciona un controlador de QoS en un sistema. El controlador de QoS transmite una baliza en intervalos constantes para controlar la temporización de transmisión y una cantidad de datos transmitidos de un módem de línea eléctrica ((b) de la Figura 20). El controlador de QoS puede proporcionarse como una función del módem de línea eléctrica y, en el ejemplo de la Figura 19, se incluye en un adaptador de conversión de P/E 1309.

Si la cantidad de datos de video se supone que es constante y la tasa de comunicación también se supone que es constante, datos que tienen una duración constante se transmiten en una línea eléctrica en intervalos constantes para controlar la temporización de transmisión ((b) de la Figura 20). Si estas piezas de datos no llegan en respectivos tiempos predeterminados, el video se altera, de modo que el servicio no continúa. Además, un aparato conectado a la línea eléctrica y su estado de operación varían con el tiempo, de modo que el estado de comunicación realmente no es constante y varía con el tiempo. Si la tasa de comunicación desciende, un tiempo requerido para comunicar la misma cantidad de datos cambia. Por lo tanto, cuando el módem de línea eléctrica que comunica datos de video detecta una reducción en la tasa, el módem de línea eléctrica informa al controlador de QoS de eso usando una orden de comunicación de modo que se asigna un tiempo requerido para comunicar la misma cantidad de datos, haciendo de este modo posible garantizar QoS. Esto se ilustra en la Figura 21. En la Figura 21, el módem de línea eléctrica que ha detectado un descenso en la tasa de comunicación transmite una orden de cambio de tiempo asignado al controlador de QoS para cambiar un tiempo requerido para comunicar los siguientes datos en un largo tiempo. De este modo, es posible continuar manteniendo la comunicación de la misma cantidad de datos por unidad de tiempo.

Como se ha descrito anteriormente, se han desarrollado diversas técnicas de comunicación por línea eléctrica. Sin embargo, ya que todas las líneas eléctricas proporcionadas en una vivienda se conectan a un panel de conmutadores de distribución, cuando se usan módems de línea eléctrica que emplean esquemas de comunicación diferentes en la misma vivienda, una señal que se transmite a una línea eléctrica mediante un módem de línea eléctrica que emplea un esquema de comunicación es ruido para un módem de línea eléctrica que emplea otro esquema de comunicación. Por lo tanto, cuando módems de línea eléctrica que emplean esquemas de comunicación diferentes realizan comunicaciones simultáneamente, las comunicaciones interfieren entre sí o todas las comunicaciones se deshabilitan como se ilustra en (c) de la Figura 20, resultando en una reducción significativa en la tasa de comunicación.

Para evitar esto, por ejemplo, la Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública N.º 2002-368831 propone un procedimiento de control de transmisión de datos de cada módem de línea eléctrica cuando una pluralidad de módems de línea eléctrica que tienen diferentes datos esquemas de comunicación están presentes en la misma línea eléctrica. La Figura 22 es un diagrama para explicar esta técnica convencional.

En la Figura 22, por ejemplo, se supone que un selector 61 proporcionado en un procesador 6 de gestión selecciona módems 4a a 4m de línea eléctrica empleando un esquema B como módems de línea eléctrica de transmisión permitida. En este caso, un generador 62 de mensajes genera un mensaje de permiso de transmisión que indica permiso de transmisión a los módems 4a a 4m de línea eléctrica empleando el esquema B, y un mensaje de prohibición de transmisión que indica la prohibición de transmisión a módems 3a a 3m de línea eléctrica empleando un esquema A. Posteriormente, un módem de línea eléctrica 3n empleando el esquema A transmite el mensaje de prohibición de transmisión a los módems 3a a 3m de línea eléctrica empleando el esquema A, y un módem 4n de línea eléctrica empleando el esquema B transmite el mensaje de permiso de transmisión a los módems 4a a 4m de línea eléctrica empleando el esquema B.

Sin embargo, el aparato convencional descrito anteriormente de gestión de aparatos de comunicación de datos no tiene los medios de determinación de forma correcta de cuánto tiempo de comunicación se proporciona a un sistema de comunicación por línea eléctrica de tipo QoS y con qué temporización de tiempo de comunicación se proporciona al sistema para habilitar garantía de QoS. También, el aparato de comunicación de datos que gestiona aparatos no tiene los medios con los que un controlador de QoS de un sistema de comunicación por línea eléctrica de tipo QoS determina cuánto tiempo se proporciona a otro sistema de comunicación por línea eléctrica. Por lo tanto, el controlador de QoS no determina cuánto tiempo puede proporcionarse a un módem de línea eléctrica de un sistema

al que pertenece el controlador de QoS y, por lo tanto, no puede determinar si puede aceptarse o no una petición para un servicio. Por lo tanto, no es posible conseguir la coexistencia de un sistema de comunicación por línea eléctrica de tipo QoS y un sistema de comunicación por línea eléctrica de tipo mejor esfuerzo.

5 El documento WO 03/1009960 A2 desvela un sistema de comunicación de servicio de banda ancha usando un cable de tensión media (MV) de transporte de señales de RF en un segmento de red, que incluye un centro de distribución (controlador de PLT) y una pluralidad de estaciones de telecomunicación por línea eléctrica (PLT). El controlador de PLT tiene un módem de distribución de transporte de señales de RF corriente abajo y corriente arriba a y desde las estaciones PLT a través del cable MV a través de acopladores. Cada estación PLT tiene un módem de transporte de señales de RF corriente abajo y corriente arriba a través de acopladores y de transporte de señales de medios a uno
10 o más Equipos en Instalaciones del Cliente (CPE) a través de, por ejemplo enlaces inalámbricos. El controlador de PLT controla cada estación PLT con respecto a transferencia de comunicaciones corriente arriba de todas las comunicaciones corriente abajo y también controla. El controlador de PLT puede conectarse a través de un encaminador a una WAN para transportar señales de medios a y desde la WAN. En el mismo, el controlador de PLT usa multiplexación por división de tiempo.

15 **Divulgación de la invención**

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de comunicación que habilita la coexistencia de un sistema de comunicación por línea eléctrica de tipo QoS y un sistema de comunicación por línea eléctrica de tipo mejor esfuerzo.

20 De acuerdo con la invención se proporcionan un aparato de comunicación con las características de la reivindicación 1, un aparato de comunicación con las características de la reivindicación 4, un sistema de coexistencia con las características de la reivindicación 8 y un procedimiento con las características de la reivindicación 9. Las realizaciones se definen por las materias objeto de las reivindicaciones dependientes.

25 En un sistema en el que una pluralidad de sistemas de comunicación coexiste en el mismo medio de comunicación debido a comunicación por división de tiempo, un aparato de comunicación que pertenece a un sistema de comunicación A que tiene una prioridad alta y un aparato de comunicación que pertenece a un sistema de comunicación B que no tiene una prioridad más alta. El medio de comunicación usado por los sistemas de comunicación A y B puede ser una línea eléctrica o un medio inalámbrico.

30 El aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A de la presente invención comprende un controlador de QoS de garantía de QoS del sistema de comunicación A, un gestor de comunicación principal de gestión de forma colectiva de tiempos de transmisión de comunicación de datos realizada por todos los módems de comunicación en una pluralidad de sistemas de comunicación en cooperación con el controlador de QoS, un generador de órdenes de generación de una orden de permiso de comunicación que permite comunicación de datos, de acuerdo con una instrucción del gestor de comunicación principal, y un transmisor de transmisión de la orden de permiso de comunicación generada por el generador de órdenes a un aparato de comunicación que
35 pertenece a otro sistema de comunicación.

Preferentemente, el generador de órdenes genera una orden de estado activo que informa al aparato de comunicación que pertenece al otro sistema de comunicación de un estado activo del sistema de comunicación A, en intervalos de tiempo constantes. El transmisor transmite la orden de estado activo al aparato de comunicación que pertenece al otro sistema de comunicación.

40 El aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A comprende además un receptor de recepción de una orden de estado activo que informa un estado activo del otro sistema de comunicación, siendo la orden de estado activo generada por el aparato de comunicación que pertenece al otro sistema de comunicación. Cuando se recibe la orden de estado activo del otro sistema de comunicación, el gestor de comunicación principal gestiona el otro sistema de comunicación como un objetivo al que la orden de permiso de comunicación debe transmitirse, y cuando la orden de estado activo del otro sistema de comunicación no se recibe durante un tiempo
45 constante o más, el gestor de comunicación principal elimina el otro sistema de comunicación del objetivo al que la orden de permiso de comunicación debe transmitirse.

También, el aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación B de la presente invención comprende un receptor de recepción de una orden de permiso de comunicación que se transmite desde el aparato
50 de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A que tiene la prioridad más alta y permite la comunicación de datos, y un gestor de comunicación secundario de gestión de ejecución de comunicación de datos en un tiempo constante definido por la orden de permiso de comunicación.

Preferentemente, el receptor recibe una orden de estado activo que informa un estado activo del sistema de comunicación A, desde el aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A. Cuando la orden
55 de estado activo del sistema de comunicación A se recibe, el gestor de comunicación secundario va a un estado de operación secundario, y cuando la orden de estado activo del sistema de comunicación A no se recibe durante un tiempo constante o más, el gestor de comunicación secundario cancela el estado de operación secundario.

Preferentemente, el aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación B comprende además un generador de órdenes de generación de una orden de estado activo que informa al aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A de un estado activo del sistema de comunicación B, en intervalos de tiempo constantes, y un transmisor de transmisión de la orden de estado activo al aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A.

Obsérvese que el aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A puede comprender un controlador de QoS de garantía de QoS del sistema de comunicación A, un gestor de comunicación principal de gestión colectiva de tiempos de transmisión de comunicación de datos realizados por todos los módems de comunicación en una pluralidad de sistemas de comunicación en cooperación con el controlador de QoS, un generador de órdenes de generación de una orden de petición de ranura de comunicación que solicita el uso de una ranura de comunicación, de acuerdo con una instrucción del gestor de comunicación principal, y un transmisor de transmisión de la orden de petición de ranura de comunicación generada por el generador de órdenes como una petición que tiene una prioridad alta a un aparato de comunicación que pertenece a otro sistema de comunicación.

En el caso de esta configuración, deseablemente, el aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A comprende además un generador de información de estado de generación de información acerca de la ranura de comunicación usada para comunicación de datos, debiendo la información ser transmitida a través del transmisor al aparato de comunicación que pertenece al otro sistema de comunicación, un receptor de recepción de la información acerca de la ranura de comunicación usada para comunicación de datos desde el aparato de comunicación que pertenece al otro sistema de comunicación, y un intérprete de información de estado de interpretación de la información acerca de la ranura de comunicación usada para comunicación de datos, siendo la información recibida por el receptor.

Preferentemente, el gestor de comunicación principal puede confirmar ranuras de comunicación libres liberadas por el otro sistema de comunicación a base de la información interpretada por el intérprete de información de estado y puede determinar el uso de una ranura de comunicación requerida para el sistema de comunicación A entre las ranuras de comunicación libres. Obsérvese que, preferentemente, cuando el receptor recibe la orden de petición de ranura de comunicación que tiene una prioridad alta, el gestor de comunicación principal libera la mitad de ranuras de comunicación que se han usado hasta el momento.

De manera similar, el aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación B comprende un receptor de recepción de una orden de petición de ranura de comunicación que se transmite desde el aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A que tiene la prioridad más alta y solicita el uso de una ranura de comunicación, y un gestor de comunicación secundario de realización de un control para liberar una ranura de comunicación que se ha usado hasta el momento, de acuerdo con la orden de petición de ranura de comunicación.

En el caso de esta configuración, deseablemente, el aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación B, comprende además un generador de información de estado de generación de información acerca de la ranura de comunicación usada para comunicación de datos, debiendo la información ser transmitida a través de un transmisor al aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A, un receptor de recepción de la información acerca de la ranura de comunicación usada para comunicación de datos desde el aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A y un intérprete de información de estado de interpretación de la información acerca de la ranura de comunicación usada para comunicación de datos, siendo la información recibida por el receptor.

Preferentemente, el gestor de comunicación principal libera una ranura de comunicación que se ha usado hasta el momento, de acuerdo con la orden de petición de ranura de comunicación transmitida desde el aparato de comunicación que pertenece al sistema de comunicación A, confirma una ranura de comunicación libre a base de información acerca de una ranura de comunicación usada para comunicación de datos, debiendo la información ser transmitida desde un aparato de comunicación que pertenece a otro sistema de comunicación después de que haya transcurrido un tiempo constante predeterminado y usa la ranura de comunicación libre para comunicación.

De acuerdo con la presente invención, un sistema de comunicación de tipo QoS y un sistema de comunicación de tipo mejor esfuerzo pueden coexistir de acuerdo con prioridades dadas a los respectivos sistemas de comunicación. De este modo, cuando una pluralidad de módems de comunicación por línea eléctrica que tienen esquemas de comunicación diferentes se introducen en la casa de un usuario, es posible seleccionar qué tipo de esquema de comunicación de módem de comunicación por línea eléctrica se provoca para gestionar la comunicación. Además, es posible evitar el solapamiento de funciones principales y seleccionar qué módem de comunicación por línea eléctrica tiene un servicio al que debería darse prioridad, para cada usuario. También, incluso cuando o bien la principal o bien la secundaria se vuelve inactiva, es posible conseguir coexistencia en la que puede usarse una línea eléctrica con alta eficiencia, evitando pérdidas.

Estos y otros objetos, características, aspectos y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la presente invención cuando se toman en conjunción con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama que ilustra una configuración de un sistema de comunicación por línea eléctrica.
 La Figura 2 es un diagrama que ilustra una definición ilustrativa de una señal y una orden que se reciben mediante los controladores 104 y 204 de coexistencia.
 5 La Figura 3A es un diagrama de flujo que ilustra una operación del controlador 104 de coexistencia principal.
 La Figura 3B es un diagrama de flujo que ilustra una operación del controlador 204 de coexistencia secundario.
 La Figura 4 es un diagrama de temporización a base de operaciones de los controladores 104 y 204 de coexistencia.
 La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra otra operación del controlador 204 de coexistencia secundario.
 10 Las Figuras 6 y 7 son diagramas de temporización a base de otras operaciones de los controladores 104 y 204 de coexistencia.
 Las Figuras 8A y 8B son diagramas de flujo que ilustran otra operación del controlador 104 de coexistencia principal.
 La Figura 9 es un diagrama de temporización a base de otras operaciones de los controladores 104 y 204 de coexistencia.
 15 La Figura 10 es un diagrama que ilustra una configuración de otro sistema de comunicación por línea eléctrica.
 Las Figuras 11 y 12 son diagramas de temporización a base de una operación del otro sistema de comunicación por línea eléctrica de la Figura 10.
 La Figura 13 es un diagrama que ilustra una configuración de un sistema de comunicación por línea eléctrica de acuerdo con una realización de la presente invención.
 20 La Figura 14 es un diagrama que ilustra una definición ilustrativa de una señal y una orden transmitidos y recibidos mediante los controladores 304 y 404 de coexistencia.
 Las Figuras 15 y 16 son diagramas de flujo que ilustran operaciones de los controladores 304 y 404 de coexistencia.
 25 Las Figuras 17 a 19 son diagramas que ilustran una configuración ilustrativa de un sistema convencional cuando se accede a la Internet desde un PC en una vivienda.
 La Figura 20 es un diagrama que ilustra un flujo de datos ilustrativo transmitido en un medio de comunicación.
 La Figura 21 es un diagrama que ilustra un flujo de datos de QoS ilustrativo transmitido en un medio de comunicación.
 30 La Figura 22 es un diagrama que ilustra una configuración ilustrativa de un sistema de comunicación convencional que habilita la coexistencia de una pluralidad de módems de línea eléctrica.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

Un objeto de la presente invención es habilitar la coexistencia de un sistema de comunicación de tipo QoS y un sistema de comunicación de tipo mejor esfuerzo. El sistema de comunicación de tipo QoS incluye al menos un controlador de QoS y provoca que un módem de comunicación que proporciona un servicio notifique una banda de comunicación y un tiempo de retardo requerido para el servicio. Al mismo tiempo, el sistema de comunicación de tipo QoS provoca que el módem de comunicación que proporciona el servicio notifique una tasa de comunicación que varía con el tiempo. A base de la banda de comunicación notificada y tiempo de retardo requerido para el servicio se determina si puede proporcionarse o no un servicio solicitado de nuevo simultáneamente con el servicio ya proporcionado, para aceptar o rechazar la petición (control de admisión).
 35
 40

Es necesario garantizar la QoS de un servicio cuya petición se acepta, durante un periodo de tiempo por el que se requiere el servicio. Por lo tanto, el controlador de QoS asigna un tiempo constante dentro de un ciclo de tiempo de un sistema para un módem de comunicación que proporciona un servicio para cada servicio aceptado, e indica temporización de transmisión al módem de comunicación. El controlador de QoS también tiene una función de un módem de comunicación, de modo que la notificación, aceptación/rechazo de una petición e instrucción de temporización de transmisión se consiguen mediante la comunicación de una orden de control de comunicación control definida entre módems de comunicación. Cuando un sistema de comunicación de tipo QoS necesita coexistir con otro sistema de comunicación, la aceptación de una petición para un servicio se determina después de que se sustraiga un tiempo usado por el otro sistema de comunicación coexistente. Cuando un servicio proporcionado por el otro sistema de comunicación es un servicio de mejor esfuerzo, se asegura un tiempo requerido para garantizar QoS y, posteriormente, se proporciona un tiempo restante al otro sistema de comunicación.
 45
 50

En lo sucesivo, se describirán realizaciones de la presente invención, en las que la presente invención se aplica a un sistema de comunicación por línea eléctrica en el que una línea eléctrica se usa como un medio de comunicación. Obsérvese que el medio de comunicación puede ser un medio inalámbrico o un medio por cable además de una línea eléctrica.
 55

(Ejemplo ilustrativo)

La Figura 1 es un diagrama que ilustra una configuración de un sistema de comunicación por línea eléctrica de acuerdo con un ejemplo ilustrativo. En el sistema de comunicación por línea eléctrica del ejemplo, se conectan entre sí a través de una línea eléctrica un sistema de comunicación de tipo QoS A y un sistema de comunicación de tipo mejor esfuerzo B. En este ejemplo, el sistema de comunicación A es un principal y el sistema de comunicación B es
 60

un secundario.

5 El sistema de comunicación A comprende un módem 101 de control de comunicación por línea eléctrica que incluye un módem 102 de comunicación por línea eléctrica, un controlador 103 de QoS y un controlador 104 de coexistencia y una pluralidad de módems 102 de comunicación por línea eléctrica. El controlador 104 de coexistencia realiza diversas comunicaciones para conseguir un control de coexistencia con otros sistemas de comunicación por línea eléctrica. El controlador 104 de coexistencia comprende un regulador 105 de prioridades, un gestor 106 de comunicación principal/secundario, un intérprete 107 de órdenes, un generador 108 de órdenes, un receptor 109 y un transmisor 110. En este ejemplo, en el regulador 105 de prioridades, la clasificación de prioridades del sistema de comunicación A se establece anteriormente para estar en el primer lugar.

10 El sistema de comunicación B comprende un módem 201 de control de comunicación por línea eléctrica que incluye un módem 202 de comunicación por línea eléctrica y un controlador 204 de coexistencia y una pluralidad de módems 202 de comunicación por línea eléctrica. El controlador 204 de coexistencia realiza diversas comunicaciones para conseguir un control de coexistencia con otros sistemas de comunicación por línea eléctrica. El controlador 204 de coexistencia comprende un regulador 205 de prioridades, un gestor 106 de comunicación principal/secundario, un intérprete 107 de órdenes, un generador 108 de órdenes, un receptor 109 y un transmisor 110. En este ejemplo, en el regulador 205 de prioridades, la clasificación de prioridades del sistema de comunicación B se establece anteriormente para estar en el segundo lugar.

15 La Figura 2 es un diagrama que ilustra una definición ilustrativa de una señal y una orden que se reciben por los controladores 104 y 204 de coexistencia. Para los controladores 104 y 204 de coexistencia, se requieren un precio de práctica económico y alta precisión de comunicación en una línea eléctrica que tiene condiciones de comunicación arduas. Por lo tanto, en la presente invención, el caso en el que señales de coexistencia transmitidas y recibidas entre sistemas de comunicación se sincronicen entre sí con alta precisión usando un punto de cruce de cero de redes de CA como una referencia de ranura de tiempo, se describirá como un ejemplo.

20 En la presente invención, se usa una señal de coexistencia en la que un primer tiempo constante es una ranura H1 y el siguiente tiempo constante es una ranura H2, en la que se usa un punto de cruce de cero de redes de CA como una referencia. Combinaciones de bits establecidas en las ranuras H1 y H2 definen las siguientes cuatro órdenes de control. Obsérvese que estas órdenes de control son únicamente para fines de ilustración, y pueden establecerse arbitrariamente de otras formas.

[H1, H2] =	[0, 0]:	sin cambio
	[0, 1]:	estado activado secundario (SOT: iniciar de transmisión)
	[1, 0]:	estado activado principal (SOT)
	[1, 1]:	se permite transmisión (EOT: fin de transmisión)

30 En lo sucesivo, se clasificarán los controles de coexistencia realizados por los controladores 104 y 204 de coexistencia y se describirán sucesivamente con referencia a las Figuras 3A a 9. Las Figuras 3A, 8A y 8B son diagramas de flujo que ilustra una operación del controlador 104 de coexistencia principal. La Figura 3B y 5 son diagramas de flujo que ilustra una operación del controlador 204 de coexistencia secundario. Las Figuras 4, 6, 7 y 9 son diagramas de temporización a base de las operaciones de los controladores 104 y 204 de coexistencia.

(1) Cuando se activan tanto un principal como un secundario

35 Inicialmente, el controlador 104 de coexistencia principal que tiene la primera prioridad ordena al controlador 103 de QoS que inicie la comunicación (etapa S301). El controlador 103 de QoS almacena una planificación de tiempo de comunicación en una baliza, teniendo en consideración una ranura de tiempo predeterminada Nm que se emplea por el principal para comunicación y una ranura de tiempo predeterminada Ns que se emplea por el secundario para comunicación, e informa a los módems 102 de comunicación por línea eléctrica que pertenecen al sistema de comunicación A de la planificación de tiempo de comunicación. Obsérvese que, si la suma de la ranura de tiempo Nm y la ranura de tiempo Ns es igual a un ciclo de baliza, la ranura de tiempo Nm y la ranura de tiempo Ns pueden asignarse invariablemente a posiciones fijas en el ciclo de baliza. Cada módem 102 de comunicación por línea eléctrica realiza comunicación de acuerdo con la planificación de tiempo almacenada en la baliza.

40 Después de que haya transcurrido la ranura de tiempo Nm (etapa S302), el controlador 104 de coexistencia suspende la comunicación y emite EOT (etapas S303 y S304, ① en la Figura 4). Este EOT se genera por el generador 108 de órdenes y se transmite desde el transmisor 110 con temporización de un punto de cruce de cero y con a frecuencia diferente de una frecuencia para comunicación de datos. Obsérvese que es preferible que EOT se emita una ranura antes del fin de transmisión. Después de que haya transcurrido la ranura de tiempo Ns desde la transmisión de EOT (etapa S305), el controlador 104 de coexistencia determina si finalizar o continuar la comunicación (etapa S306).

Por otra parte, el controlador 204 de coexistencia secundario que tiene la segunda prioridad va a un estado en el

que el controlador 204 de coexistencia secundario puede recibir una orden desde el principal (etapa S311). Cuando el controlador 204 de coexistencia secundario recibe EOT desde el principal (etapa S312), el controlador 204 de coexistencia ordena al controlador 203 de QoS que inicie la comunicación (etapa S313, ② en la Figura 4). Después de que haya transcurrido la ranura de tiempo N_s (etapa S314), el controlador 204 de coexistencia suspende la comunicación y determina si finalizar o continuar la comunicación posterior (etapas S315 y S316, ③ en la Figura 4).

(2) Cuando se activa el secundario mientras el principal no está activo

Tras la activación, el controlador 204 de coexistencia secundario también transmite SOT consecutivamente X veces para evitar que otros sistemas de comunicación fallen en recibir SOT (etapa S501, ① en la Figura 6). Por ejemplo, X generalmente se supone que es aproximadamente ocho. El controlador 204 de coexistencia determina si se ha recibido o no alguna orden desde el principal (etapas S311, S312 y S502). En este caso, ya que no se realiza ninguna transmisión por el principal, el controlador 204 de coexistencia determina que no hay ningún evento. Se cuenta el número de veces consecutivas de determinación de que no hay ningún evento (etapa S506). Cuando el valor de recuento excede un número predeterminado X_c , se determina que el principal está inactivo (etapa S507), de modo que se inicia comunicación libre del secundario (etapa S508, ② en la Figura 6).

(3) Cuando se activa el secundario mientras el principal ya se ha activado

Tras la activación, el controlador 204 de coexistencia secundario transmite SOT consecutivamente X veces (etapa S501, ① en la Figura 7). El controlador 204 de coexistencia determina si se ha recibido o alguna orden desde el principal (etapas S311, S312 y S502). En este caso, ya que se recibe SOT que se está comunicando desde el principal, el controlador 204 de coexistencia determina que el principal está activo y suspende la comunicación (etapas S502 y S503). En este caso, el valor de recuento del número de veces consecutivas de determinación de que no hay ningún evento se reinicia. Posteriormente, el controlador 204 de coexistencia secundario confirma recepción de una orden de EOT desde el principal (③ en la Figura 7) e inicia la comunicación (etapas S311 y S312, ④ en la Figura 7).

(4) Cuando el principal se activa mientras el secundario ya se ha activado

Tras la activación, el controlador 104 de coexistencia principal transmite SOT consecutivamente X veces (etapa S801, ① en la Figura 9). El propio controlador 204 de coexistencia secundario devuelve SOT en respuesta a SOT recibido desde el principal. En este caso, el controlador 204 de coexistencia determina que el principal está activo y suspende la comunicación que se ha ejecutado hasta el momento (etapas S502 y S503, ② en la Figura 9). El controlador 204 de coexistencia continua para devolver SOT hasta la finalización de recepción de SOT (etapa S504, ③ en la Figura 9) y una ranura después de la finalización de la recepción de SOT, transmite SOT consecutivamente X veces (④ en la Figura 9).

El controlador 104 de coexistencia determina si se ha recibido o no SOT desde el secundario (etapa S802). En este caso, ya que el controlador 104 de coexistencia recibe SOT desde el secundario, la ranura de tiempo N_m y la ranura de tiempo N_s se establecen a valores iniciales N_{m0} y N_{s0} , respectivamente (etapa S803), y se realiza un procedimiento de comunicación similar al de (1).

(5) Cuando el principal se activa mientras el secundario no está activo

Tras la activación, el controlador 104 de coexistencia principal transmite SOT consecutivamente X veces (etapa S801). Posteriormente, el controlador 104 de coexistencia determina si se ha recibido o no SOT desde el secundario (etapa S802). En este caso, ya que el controlador 104 de coexistencia no recibe SOT desde el secundario, la ranura de tiempo N_s se establece para ser cero y la ranura de tiempo N_m se establece para ser $N_{m0}+N_{s0}$ (etapa S804), y se realiza un procedimiento de comunicación similar al de (1). En este caso, un contador N_{no} de recuento del número de ranuras consecutivas en las que no se recibe SOT y un contador N_{sot} que se usa por el principal para transmitir regularmente SOT, se incrementan cada uno por la ranura de tiempo N_m . Con este procedimiento, se usan todos los tiempos de comunicación por el principal, haciendo posible de este modo evitar la asignación de ranuras al secundario cuando el secundario está inactivo.

Posteriormente, el controlador 104 de coexistencia determina si el contador N_{sot} que se usa por el principal para transmitir regularmente SOT ha alcanzado o no un número de ranuras predeterminado N_a (etapa S806), y cuando se alcanza el número de ranuras predeterminado N_a , transmite SOT y reinicia del contador N_{sot} (etapa S807). Además, el controlador 104 de coexistencia determina si el contador N_{no} de recuento del número de ranuras consecutivas en las que no se recibe SOT ha alcanzado o no un número de ranuras predeterminado N_c (etapa S808), y cuando no se ha recibido SOT antes de que el número de ranuras predeterminado N_c se excede, se determina que el secundario está inactivo, N_m , N_s y N_{no} se establecen para ser $N_{m0}+N_{s0}$, 0 y 0, respectivamente (etapa S809). Con este procedimiento, todos los tiempos de comunicación pueden usarse por el principal sin transmisión de EOT hasta que se recibe el SOT posterior desde el secundario.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con el sistema de comunicación por línea eléctrica del ejemplo, cuando el controlador de coexistencia y el controlador de QoS cooperan, el sistema de comunicación de tipo QoS y el sistema de comunicación de tipo mejor esfuerzo pueden coexistir de acuerdo con prioridades dadas a los

respectivos sistemas de comunicación. De este modo, cuando una pluralidad de módems de comunicación por línea eléctrica se introducen en la casa de un usuario, es posible seleccionar qué módem de comunicación por línea eléctrica se provoca para gestionar la comunicación. Además, es posible evitar el solapamiento de funciones principales y seleccionar qué módem de comunicación por línea eléctrica tiene un servicio al que debería darse prioridad, para cada usuario. También, incluso cuando o bien la principal o bien la secundaria se vuelve inactiva, es posible conseguir coexistencia en la que puede usarse una línea eléctrica con alta eficiencia, evitando pérdidas.

Cuando al sistema de comunicación de tipo QoS se proporciona la primera prioridad, un tiempo o temporización requerido para garantizar QoS puede asignarse para el sistema de comunicación de tipo QoS, y se asigna un tiempo restante para el sistema de comunicación de tipo mejor esfuerzo. También, un derecho de transmisión del sistema de comunicación de tipo mejor esfuerzo puede controlarse por un módem de comunicación de tipo QoS. También, el derecho de transmisión se devuelve al módem de comunicación de tipo QoS se devuelve invariablemente un tiempo constante predeterminado después de que el sistema de comunicación de tipo mejor esfuerzo inicia la transmisión. Por lo tanto, una variación con tiempo en estado de comunicación de una línea eléctrica puede allanarse mediante el propio sistema de comunicación de tipo QoS ajustando un intervalo de tiempo asignado para un módem de línea eléctrica de mejor esfuerzo, haciendo posible de este modo garantizar ciertamente la QoS de un módem para el que se requiere QoS. También, incluso cuando se determinan anteriormente un tiempo asignado para un módem de línea eléctrica y un valor máximo del intervalo de tiempo, un control de admisión puede determinarse fácilmente después de sustraer una banda a asignar que se calcula a partir de los mismos, haciendo posible de este modo conseguir un control de admisión adecuado en un estado de coexistencia.

En la anterior descripción, se ha descrito el caso en el que existen dos prioridades de un principal y un secundario. Si se aumentan los tipos de órdenes, la presente invención puede practicarse de forma similar en un sistema de comunicación por línea eléctrica que tiene tres o más principales y secundarios.

También, puede proporcionarse un modo igualmente distribuido en el que no se establece la prioridad. En este caso, se proporciona un sistema de comunicación que puede establecerse para ser un principal, y el principal establecido puede seleccionar igualmente temporalmente un sistema de comunicación que se permite comunicar, por ejemplo.

Un procedimiento de comunicación de una orden no se limita al procedimiento anteriormente descrito y puede ser, por ejemplo, un procedimiento de uso de señal de banda ancha similar al de un módem de comunicación. En este caso, puede establecerse una sincronización mediante la transmisión de y recepción de un preámbulo o una bandera de sincronización sin depender del ciclo de red de CA, haciendo posible de este modo obtener un efecto similar.

También en un sistema compatible en el que se usa un controlador de coexistencia entre un sistema de comunicación que tiene un controlador de coexistencia y uno o más otros sistemas de comunicación, puede aplicarse el mecanismo de un control de coexistencia entre un principal y un secundario de acuerdo con la presente invención. En lo sucesivo se proporcionará una descripción más específica con referencia a las Figuras 10 a 12.

En la Figura 10, los sistemas de comunicación A a C tienen compatibilidad ascendente entre sí. En el presente documento, por ejemplo, se considera que, cuando los sistemas de comunicación B y C pueden recibir y descifrar una baliza transmitida por el sistema de comunicación A, el sistema de comunicación A indica la temporización de transmisión de los sistemas de comunicación B y C usando la baliza. En esta configuración, todos los sistemas de comunicación A a C puede ser del tipo QoS o cualquiera de ellos puede ser del tipo de mejor esfuerzo. En el presente documento, el sistema de comunicación de tipo QoS necesita medios para informar el sistema de comunicación A de una banda o un tiempo requerido para garantizar QoS, además de recepción de baliza. En el caso de sistemas de comunicación compatibles entre sí, los medios de información se consideran que se obtienen fácilmente. Se considera que, cuando un grupo de estos sistemas de comunicación compatibles entre sí son un grupo de principales, uno o una pluralidad de sistemas de comunicación que no son compatibles con el grupo de principales son un grupo de secundarios. En este caso, la presente invención puede aplicarse de forma similar.

Un ejemplo de transmisión y recepción de señales en el caso anteriormente descrito se ilustra en la Figura 11. Todos los sistemas de comunicación A a C pueden recibir y descifrar una baliza transmitida por el controlador de QoS del sistema de comunicación A, y realizar transmisión para el respectivo tiempo asignado de acuerdo con la planificación. En el sistema de comunicación de tipo QoS B, el controlador de QoS del mismo puede transmitir una baliza que describe un tiempo de transmisión de un grupo de módems que pertenecen al sistema de comunicación B, en el comienzo del tiempo asignado. También, en el sistema de comunicación de tipo mejor esfuerzo C, un grupo de módems que pertenecen al sistema de comunicación C pueden realizar transmisión mientras confirman un canal libre, en ranuras asignadas, de acuerdo con un procedimiento de control de acceso CSMA. Usando la presente invención después de que estos sistemas de comunicación A a C compatibles gastan un tiempo requerido, un sistema de comunicación que no es compatible con los sistemas de comunicación A a C realiza transmisión como un secundario.

Además, cuando el grupo de secundarios tiene una función de recepción y descifrado de balizas transmitidas por el grupo de principales, el grupo de principales puede informar de un tiempo de uso del grupo de secundarios en la planificación de la baliza de acuerdo con la presente invención como se ilustra en la Figura 12, obteniendo de este

modo un efecto similar. En este caso, el sistema de comunicación B y un sistema de comunicación D son diferentes entre sí en el siguiente punto. El sistema de comunicación B tiene medios de transporte de un parámetro de QoS, tal como una banda, un tiempo de transmisión o similar, que se requiere para garantizar QoS, al sistema de comunicación A. El sistema de comunicación D que originalmente no es compatible con el sistema de comunicación A tiene una función de recepción y descifrado de una baliza, pero no tiene medios de transporte del parámetro de QoS al sistema de comunicación A.

(Realización)

La Figura 13 es un diagrama que ilustra una configuración de un sistema de comunicación por línea eléctrica de acuerdo con una realización de la presente invención. En el sistema de comunicación por línea eléctrica de la realización de la Figura 13, un sistema de comunicación de tipo QoS A y un sistema de comunicación de tipo mejor esfuerzo B se conectan entre sí a través de una línea eléctrica. El sistema de comunicación A comprende un módem 101 de control de comunicación por línea eléctrica que incluye un módem 102 de comunicación por línea eléctrica, un controlador 103 de QoS y un controlador 304 de coexistencia y una pluralidad de módems 102 de comunicación por línea eléctrica. El sistema de comunicación B comprende un módem 201 de control de comunicación por línea eléctrica que incluye un módem 202 de comunicación por línea eléctrica y un controlador 404 de coexistencia, y una pluralidad de módems 202 de comunicación por línea eléctrica.

Como puede observarse a partir de la comparación de la Figura 1 y la Figura 13, el sistema de comunicación A de la realización comprende además un intérprete 301 de información de estado y un generador 302 de información de estado, y el sistema de comunicación B comprende además un intérprete 401 de información de estado y un generador 402 de información de estado, en comparación con los del ejemplo ilustrativo. Otras partes son similares a las descritas en el ejemplo y, por lo tanto, se referencian con los mismos números de referencia y no se describirán.

La Figura 14 es un diagrama que ilustra una definición ilustrativa de señales, órdenes y estados transmitidos y recibidos por los controladores 304 y 404 de coexistencia. Los controladores 304 y 404 de coexistencia también usan un punto de cruce de cero de redes de CA como una referencia de ranura de tiempo por una razón similar a la descrita con respecto a los controladores 104 y 204 de coexistencia. En la presente invención, se usa una señal de coexistencia en la que, usando un punto de cruce de cero de redes de CA como una referencia, un primer periodo de tiempo constante es una ranura H1, los siguientes periodos constantes de tiempo son las ranuras H2 a H4 y los periodos constantes siguientes de tiempo son las ranuras J1 y J2.

Las ranuras H1 a H4 corresponden a ranuras de comunicación S1 a S4 obtenidas subdividiendo unidades básicas de ranuras de comunicación que son unidades básicas de coexistencia debido a TDM (Multiplexación por División de Tiempo) y se definen cada una para representar un estado usado de la ranura de tiempo usando un bit. Por ejemplo, bit "1" indica que se usa la ranura de tiempo y bit "0" indica que la ranura de tiempo no se ha usado. En sistemas de comunicación por línea eléctrica que coexisten debido a TDM, la totalidad o una parte de las ranuras de comunicación S1 a S4 se usan para realizar comunicación. Es un estado normal, los sistemas de comunicación realizan sucesivamente comunicación usando ranuras predeterminadas sin colisión entre sí. Combinaciones de bits establecidos en las ranuras J1 y J2 definen las siguientes tres órdenes de control. Obsérvese que estas órdenes de control son únicamente para fines de ilustración y pueden establecerse arbitrariamente de otras formas.

[J1, J2] =	[0, 0]:	sin petición
	[1, 0]:	orden de petición de ranura de comunicación de prioridad baja
	[1, 1]:	orden de petición de ranura de comunicación de prioridad alta

La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de los controladores 304 y 404 de coexistencia cuando solicitan una ranura de comunicación.

El controlador 304 o 404 de coexistencia de un sistema de comunicación que solicita una ranura de comunicación transmite una orden de petición, es decir, una señal de coexistencia en la que el bit "1" se establece en la ranura J1 (etapa S1501). Para evitar el mal funcionamiento, un lado de transmisión puede transmitir una señal de coexistencia consecutivamente un número de veces especificado o más, y un lado de receptor puede interpretar que existe un número especificado o más de veces de transmisión de señales en la que se ha recibido una señal de coexistencia. En un sistema que tiene una prioridad alta, el bit "1" también se establece en la ranura J2.

A continuación, el controlador 304 o 404 de coexistencia de un sistema de comunicación que solicita una ranura de comunicación confirma una ranura libre que tiene bit "0" entre las ranuras H1 a H4 (etapas S1502 y S1503) y usa las ranuras de comunicación S1 a S4 que corresponden a la ranura libre para iniciar la comunicación de datos (etapa S1504). Si no hay ninguna ranura libre, el controlador 304 o 404 de coexistencia abandona la comunicación. Obsérvese que puede establecerse arbitrariamente cuántas ranuras pueden asegurarse simultáneamente un sistema de comunicación. Por ejemplo, cuando puede asegurarse un máximo de dos ranuras de comunicación

simultáneamente, se prohíbe simultáneamente asegurar tres o más ranuras de comunicación. En este caso, sin embargo, un total de tres o más ranuras de comunicación pueden ocuparse mediante la repetición de un procedimiento de petición de recurso. Sin embargo, pueden transmitirse señales en las siguientes ranuras J1 y J2 únicamente un intervalo de tiempo predeterminado después de asegurar un recurso (etapa S1505).

5 La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra una operación cuando los controladores 304 y 404 de coexistencia que están usando una ranura de comunicación detectan señales en las ranuras J1 y J2.

Un sistema de comunicación invariablemente confirma una señal que se transmite y recibe por el controlador 304 o 404 de coexistencia y se pasa en una línea eléctrica en ciclos constante (es decir, una orden y una señal de estado), usando un punto de cruce de cero de redes de CA como una referencia. Posteriormente, cuando se recibe una señal (bit=1) en la ranura J1, se inicia la operación de la Figura 16. Obsérvese que, suponiendo que se determina anteriormente que un sistema de comunicación que solicita una ranura de comunicación transmite señales en las ranuras J1 y J2 un número predeterminado de veces, si la operación de la Figura 16 se inicia cuando las señales se han recibido una pluralidad de veces, puede conseguirse un control que tiene menor mal funcionamiento.

10 En la Figura 16, el sistema de comunicación que ha recibido la señal en la ranura J1, determina si existe o no también una señal (bit=1) en la ranura J2 (etapa S1601). Cuando se determina que existe también una señal en la ranura J2, el sistema de comunicación determina que un sistema de comunicación que tiene una prioridad alta solicita participación. Posteriormente, el sistema de comunicación determina su propia prioridad (etapa S1602) y confirma una ranura de comunicación usada en la actualidad (etapas S1603 y S1606).

20 Cuando un sistema de comunicación tiene una prioridad alta y usa tres o más ranuras de comunicación, únicamente dos ranuras de comunicación pueden continuar usándose, y las otras ranuras de comunicación se liberan (etapa S1604). Por otra parte, cuando un sistema de comunicación tiene una prioridad alta y usa dos o menos ranuras de comunicación, las ranuras de comunicación usadas en la actualidad se continúan usando, o una ranura de comunicación, si alguna, se libera (etapa S1605).

25 Cuando un sistema de comunicación tiene una prioridad baja y usa tres o más ranuras de comunicación, se liberan dos o más ranuras de comunicación (etapa S1607). Por otra parte, cuando un sistema de comunicación tiene una prioridad baja y dos o menos ranuras de comunicación, todas las ranuras de comunicación usadas en la actualidad se liberan (etapa S1608).

30 Cuando un sistema de comunicación determina que no existe una señal en la ranura J2, el sistema de comunicación determina que un sistema de comunicación que tiene un bit establecido en la ranura J1 tiene una prioridad baja. Posteriormente, el sistema de comunicación determina su propia prioridad (etapa S1609). Cuando un sistema de comunicación determina que su propia prioridad es alta, el sistema de comunicación continúa usando una ranura de comunicación usada en la actualidad o libera una ranura de comunicación a liberar, si alguna (etapa S1610). Por otra parte, cuando un sistema de comunicación determina que su propia prioridad es baja, el sistema de comunicación libera la mitad de ranuras de comunicación usadas en la actualidad (etapa S1611).

35 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con el sistema de comunicación por línea eléctrica de la realización de la presente invención, un sistema de comunicación que tiene una prioridad alta usa un número mínimo de ranuras de comunicación requeridas para asegurar QoS del sistema, y si existe una ranura de comunicación restante, asigna la ranura restante a un sistema de comunicación que tiene una prioridad baja. Obsérvese que, si dos sistemas de comunicación tienen la misma prioridad, la mitad de ranuras de comunicación pueden usarse para las respectivas ranuras de comunicación. Por ejemplo, se considera que, si una distancia de transmisión con respecto a una línea eléctrica de una vivienda vecina en un edificio de apartamentos o similar, de modo que módems de comunicación por línea eléctrica interfieren entre sí, un usuario en cada vivienda establece la misma prioridad alta. Por lo tanto, la presente invención es útil en un caso de este tipo.

45 Obsérvese que la totalidad o una parte de los bloques funcionales que constituyen el controlador de coexistencia descrito en el ejemplo y la realización pueden implementarse habitualmente como un circuito integrado (LSI: LSI se llamará IC, sistema LSI, súper LSI, ultra LSI o similar, dependiendo de la densidad de paquetización). Cada bloque funcional puede montarse de forma separada en un chip, o la totalidad o una parte de los bloques funcionales pueden montarse en un chip.

50 El circuito integrado no se limita a LSI. El circuito integrado puede conseguirse mediante un circuito especializado o un procesador de fin general. Además, pueden usarse un FPGA (Campo de Matriz de Puertas Programables) que puede programarse después de la producción de LSI o un procesador reconfigurable en el que la conexión o ajustes de las células de circuito en LSI pueden reconfigurarse.

Adicionalmente, si se desarrolla una tecnología de circuito integrado que reemplaza a LSI por un avance en la tecnología de semiconductores o el advenimiento otras tecnologías derivadas de las mismas, los bloques funcionales pueden paquetizarse usando tales tecnologías. Puede ser aplicable una biotecnología.

55 Obsérvese que las funciones de los sistemas de comunicación por línea eléctrica del ejemplo y la realización pueden implementarse provocando que una CPU interprete y ejecute datos de programa predeterminados capaces de

ejecutar el procedimiento anteriormente descrito, estando el programa almacenado en un aparato de almacenamiento (una ROM, una RAM, un disco duro, etc.). En este caso, los datos de programa pueden almacenarse en el aparato de almacenamiento a través de un medio de grabación o puede ejecutarse directamente desde el medio de grabación. El medio de grabación se refiere a una memoria semiconductora, tal como un ROM, un RAM, una memoria flash o similar; una memoria de disco magnético, tal como un disco flexible, un disco duro o similar; un disco óptico, tal como un CD-ROM, un DVD, un BD o similar; una tarjeta de memoria; o similar. El medio de grabación es un concepto que incluye un medio de comunicación, tal como una línea de teléfono, una línea de transferencia o similar.

El aparato de comunicación doméstico que incluye la presente invención puede ser en forma de un adaptador que convierte una interfaz de señal, tal como interfaz de Ethernet, interfaz de IEEE1394, interfaz de USB o similar, en interfaz para comunicación por línea eléctrica y, de este modo, puede conectarse a aparatos multimedia, tal como un ordenador personal, un grabador de DVD, una televisión digital, un servidor de sistema doméstico y similares, que tienen interfaz de señales. De este modo, puede construirse un sistema de red que transmite datos digitales, tal como datos multimedia o similar, a través de una línea eléctrica como un medio con alta velocidad. Como resultado, una línea eléctrica que ya se proporciona en viviendas, oficinas y similares puede usarse directamente como una línea de red sin introducir nuevamente un cable de red, tal como una LAN por cable convencional. Por lo tanto, la presente invención es considerablemente útil en términos de costes y facilidad de instalación.

Las funciones de la presente invención pueden incorporarse en aparatos multimedia en el futuro. De este modo, puede conseguirse transferencia de datos entre aparatos a través de un cable de fuente de alimentación del aparato multimedia. En este caso, no se requieren un adaptador, un cable de Ethernet, un cable de IEEE1394, un cable de USB y similares, simplificando de este modo el cableado. También, el sistema de transmisión por línea eléctrica de alta velocidad de la presente invención puede conectarse a través de un enrutador a la Internet, o a través de un concentrador o similar a una LAN inalámbrica o una LAN por cable convencional, extendiendo de este modo un sistema LAN en el que el sistema de transmisión por línea eléctrica de alta velocidad de la presente invención se usa sin ningún problema.

Datos de comunicación transferidos a través de una línea eléctrica mediante la transmisión por línea eléctrica pueden interceptarse por un aparato directamente conectado a la línea eléctrica, pero está libre de un problema de escucha clandestina con LAN inalámbrica. Por lo tanto, el esquema de transmisión por línea eléctrica es efectivo para la protección de datos en términos de seguridad. Además, datos transferidos en una línea eléctrica pueden protegerse mediante IPSec de un protocolo IP, cifrado de los propios contenidos, otros esquemas DRM o similares.

En comparación con comunicación por línea eléctrica convencional, puede conseguirse una transmisión de contenido AV de alta calidad en una línea eléctrica usando una función de protección de derechos de autor empleando el cifrado de contenidos anteriormente descrito o medios de comunicación eficientes (un efecto de la presente invención), y adicionalmente implementando una función QoS.

Mientras la invención se ha descrito en detalle, la descripción anterior es en todos los aspectos ilustrativa y no restrictiva. Se entiende que pueden elaborarse numerosas otras modificaciones y variaciones sin alejarse del ámbito de la invención.

Aplicabilidad industrial

La presente invención puede usarse en un módem que emplea una línea eléctrica o un medio inalámbrico como un medio de comunicación y aparatos eléctricos y similares que tienen una función de comunicación usando el módem, y particularmente, es adecuada cuando se desea que una pluralidad de sistemas de comunicación que no pueden conectarse entre sí se provoquen para coexistir en el mismo medio de comunicación sin interferencia entre sí.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (101) de comunicación que pertenece a un primer sistema de comunicación (A), comprendiendo el aparato (101) de comunicación:

5 un controlador (103) de gestión de una ranura de comunicación requerida para el primer sistema de comunicación (A);
 un generador (108) de órdenes para generar una primera orden de petición que solicita el uso de la ranura de comunicación requerida para el primer sistema de comunicación (A), con respecto a un segundo sistema de comunicación (B) que coexiste con el primer sistema de comunicación (A) en un medio de comunicación sobre una base de una comunicación por división de tiempo usando ranuras de comunicación;
 10 un transmisor (110) de transmisión de la primera orden de petición; y
 un gestor (106) de comunicación de control de la transmisión de la primera orden de petición,
caracterizado porque
 la primera orden de petición incluye información con respecto a una prioridad de la orden, y
 15 cuando la ranura de comunicación requerida para el primer sistema de comunicación (A) no puede asegurarse, el gestor (106) de comunicación provoca que el segundo sistema de comunicación (B) libere al menos la mitad de ranuras de comunicación que están en uso por el segundo sistema de comunicación (B), mediante la transmisión de la primera orden de petición que tiene una prioridad alta desde el transmisor (110), para asegurar las ranuras de comunicación liberadas.

20 2. El aparato (101) de comunicación que pertenece al primer sistema de comunicación (A) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
 el gestor (106) de comunicación provoca que el segundo sistema de comunicación (B) libere 1/4 de las ranuras de comunicación que están en uso por el segundo sistema de comunicación (B), mediante la transmisión de la primera orden de petición que tiene una prioridad baja desde el transmisor (110).

25 3. El aparato (101) de comunicación que pertenece al primer sistema de comunicación (A) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende adicionalmente:
 un receptor (109) para recibir, desde el segundo sistema de comunicación (B), una segunda orden de petición que solicita el uso de una ranura de comunicación requerida para el segundo sistema de comunicación (B), en el que:
 cuando el receptor (109) recibe la segunda orden de petición mientras el primer sistema de comunicación (A) usa todas las ranuras de comunicación que son usables en el medio de comunicación, el gestor (106) de comunicación libera la mitad de las ranuras de comunicación que están en uso por el primer sistema de comunicación (A).
 30

4. Un aparato de comunicación (201) que pertenece a un segundo sistema de comunicación (B), comprendiendo el aparato de comunicación (201):
 un receptor (109) para recibir una primera orden de petición que solicita el uso de una ranura de comunicación requerida para un primer sistema de comunicación (A) que coexiste con el segundo sistema de comunicación (B) en un medio de comunicación sobre una base de una comunicación por división de tiempo usando ranuras de comunicación; y
 35 un gestor (106) de comunicación para, cuando el receptor (109) recibe la primera orden de petición, liberar un número de ranuras de comunicación que están en uso por el segundo sistema de comunicación (B),
caracterizado porque
 40 el número de ranuras de comunicación a liberar corresponde a una prioridad de la primera orden de petición incluida en la primera orden de petición recibida, y en el que:
 cuando la prioridad de la primera orden de petición es alta, el gestor (106) de comunicación libera al menos la mitad de las ranuras de comunicación que están en uso por el segundo sistema de comunicación (B).

45 5. El aparato de comunicación (201) que pertenece al segundo sistema de comunicación (B) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que:
 cuando la prioridad de la primera orden de petición es baja, el gestor (106) de comunicación libera 1/4 de las ranuras de comunicación que están en uso por el segundo sistema de comunicación (B).

6. El aparato de comunicación (201) que pertenece al segundo sistema de comunicación (B) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que:
 50 el receptor (109) recibe, desde el primer sistema de comunicación (A), información acerca de una ranura de comunicación que está en uso por el primer sistema de comunicación (A), y
 después de que haya transcurrido un tiempo predeterminado desde un momento en el que el gestor (106) de comunicación libera las ranuras de comunicación, el gestor (106) de comunicación confirma un estado de uso de las ranuras de comunicación en base a la información recibida y asegura una ranura de comunicación libre.

55 7. El aparato de comunicación (201) que pertenece al segundo sistema de comunicación (B) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, que comprende adicionalmente:

un generador (108) de órdenes para generar una segunda orden de petición que solicita el uso de una ranura de

- comunicación requerida para el segundo sistema de comunicación (B); y
 un transmisor (110) para transmitir la segunda orden de petición, en el que:
 cuando el primer sistema de comunicación (A) usa todas las ranuras de comunicación que son usables en el
 medio de comunicación, el gestor (106) de comunicación provoca que el primer sistema de comunicación (A)
 libere la mitad de las ranuras de comunicación que están en uso por el primer sistema de comunicación (A),
 provocando que el transmisor (110) transmita la segunda orden de petición.
- 5
8. Un sistema de coexistencia en el que un primer sistema de comunicación (A) y un segundo sistema de
 comunicación (B) coexisten en un medio de comunicación sobre una base de una comunicación por división de
 tiempo usando ranuras de comunicación, en el que:
- 10 un primer aparato de comunicación (101) que pertenece al primer sistema de comunicación (A) comprende:
- un controlador (103) para gestionar una ranura de comunicación requerida para el primer sistema de
 comunicación (A);
 un generador (108) de órdenes para generar una orden de petición que solicita el uso de la ranura de
 comunicación requerida para el primer sistema de comunicación (A), con respecto al segundo sistema de
 comunicación (B);
 un transmisor (110) para transmitir la orden de petición al segundo sistema de comunicación (B); y
 un primer gestor (106) de comunicación para controlar la transmisión de la orden de petición,
- 15
- un segundo aparato de comunicación (201) que pertenece al segundo sistema de comunicación (B) comprende:
- un receptor (109) para recibir la orden de petición desde el primer sistema de comunicación (A); y
 un segundo gestor (106) de comunicación para, cuando el receptor (109) recibe la orden de petición, liberar
 un número de ranuras de comunicación que están en uso por el segundo sistema de comunicación (B),
caracterizado porque
 el número de ranuras de comunicación a liberar corresponde a una prioridad de la orden de petición incluida
 en la orden de petición recibida, y
- 20
- cuando la prioridad de la orden de petición recibida es alta, el segundo sistema de comunicación (B) libera al
 menos la mitad de las ranuras de comunicación que están en uso por el segundo sistema de comunicación (B), y
 el primer sistema de comunicación (A) asegura la mitad de las ranuras de comunicación liberadas por el segundo
 sistema de comunicación (B).
- 25
9. Un procedimiento de coexistencia de un primer sistema de comunicación (A) y un segundo sistema de
 comunicación (B) en un medio de comunicación sobre una base de una comunicación por división de tiempo usando
 ranuras de comunicación, comprendiendo el procedimiento las etapas de:
- 30
- un primer aparato de comunicación (101), que pertenece al primer sistema de comunicación (A), genera una
 orden de petición que solicita el uso de una ranura de comunicación requerida para el primer sistema de
 comunicación (A), con respecto al segundo sistema de comunicación (B);
 el primer aparato de comunicación (101) transmite la orden de petición;
 un segundo aparato de comunicación (201), que pertenece al segundo sistema de comunicación (B), recibe la
 orden de petición;
caracterizado por
 las etapas adicionales de:
- 35
- el segundo aparato de comunicación (201) libera la mitad de ranuras de comunicación que están en uso por
 el segundo sistema de comunicación (B), cuando una prioridad de la orden de petición incluida en la orden de
 petición recibida es alta; y
 el primer aparato de comunicación (101) asegura la mitad de las ranuras de comunicación liberadas por el
 segundo sistema de comunicación (B).
- 40
- 45

FIG. 1

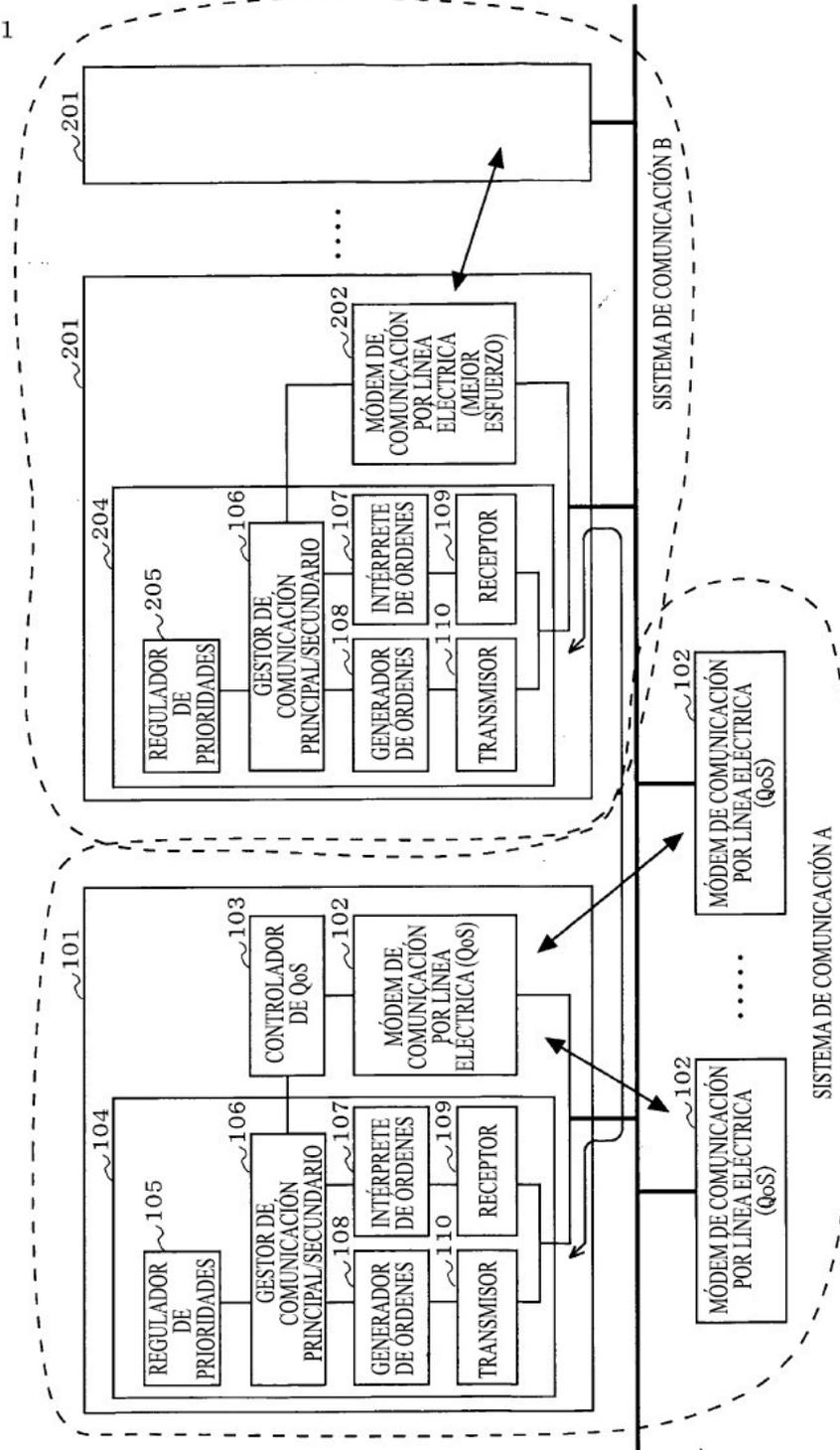


FIG. 2

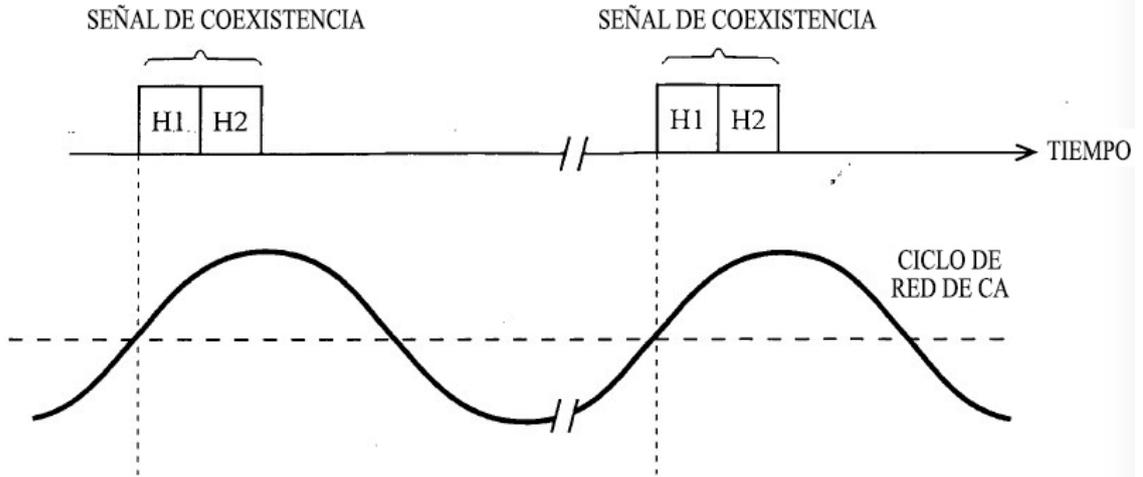


FIG. 3A

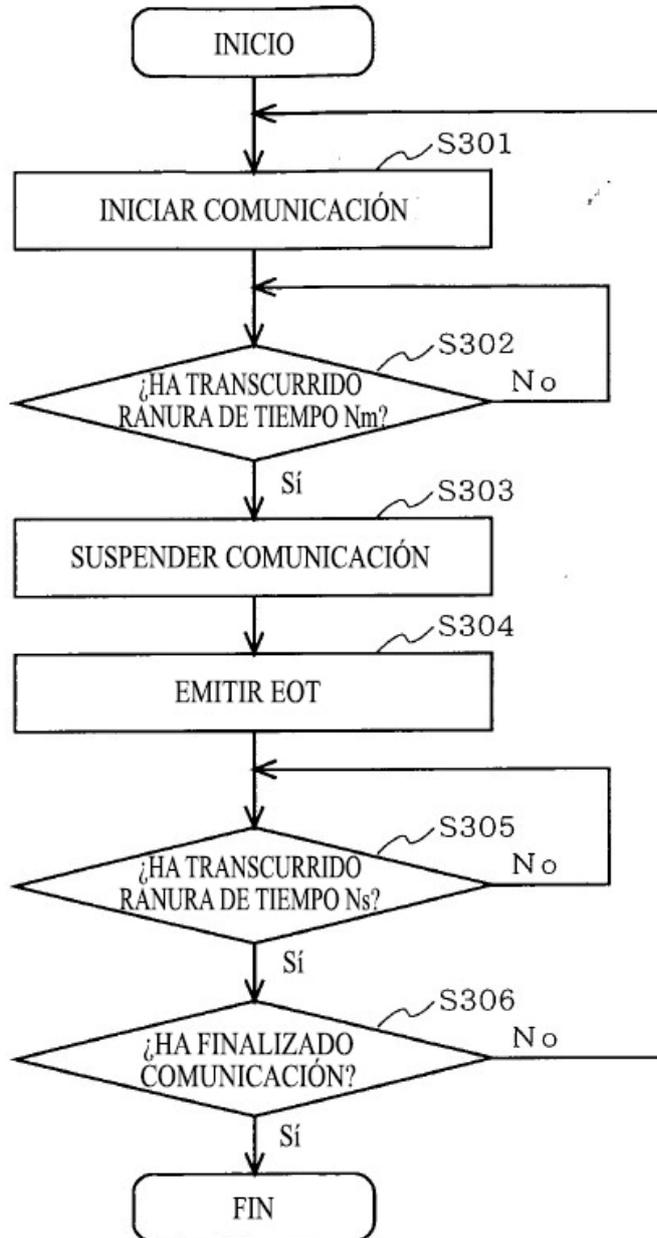


FIG. 3 B

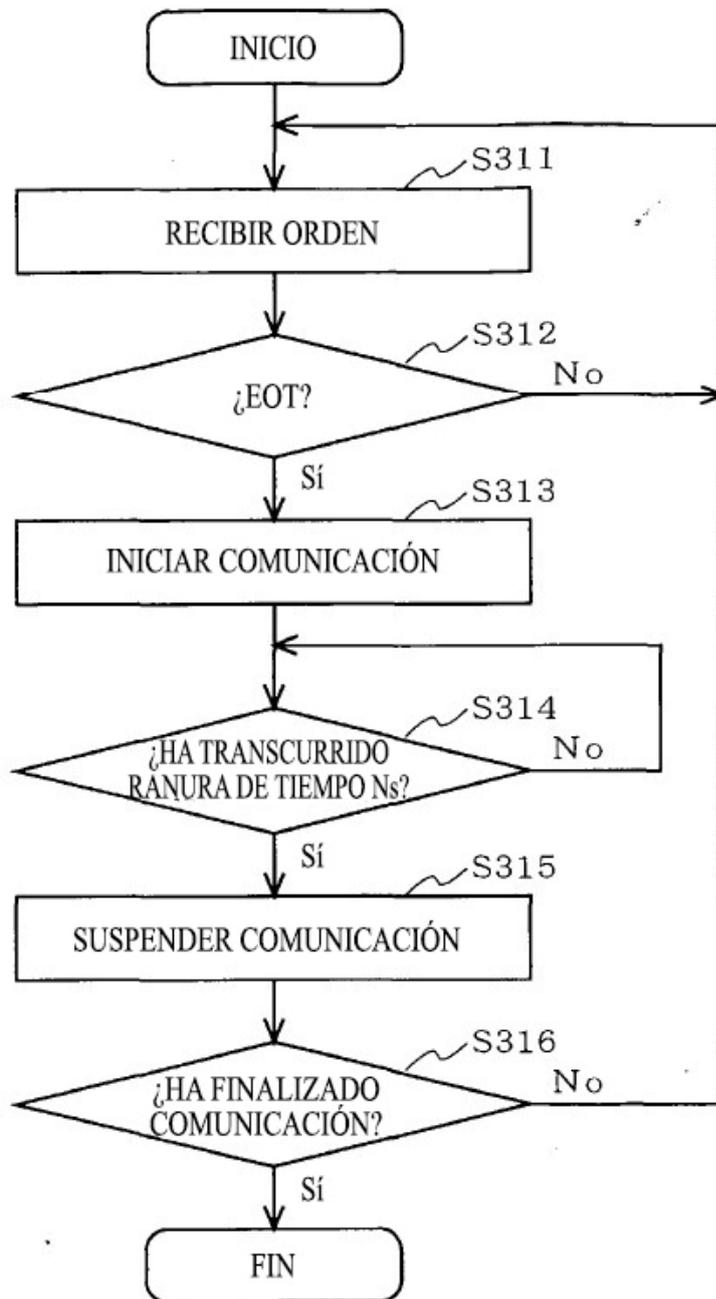


FIG. 4

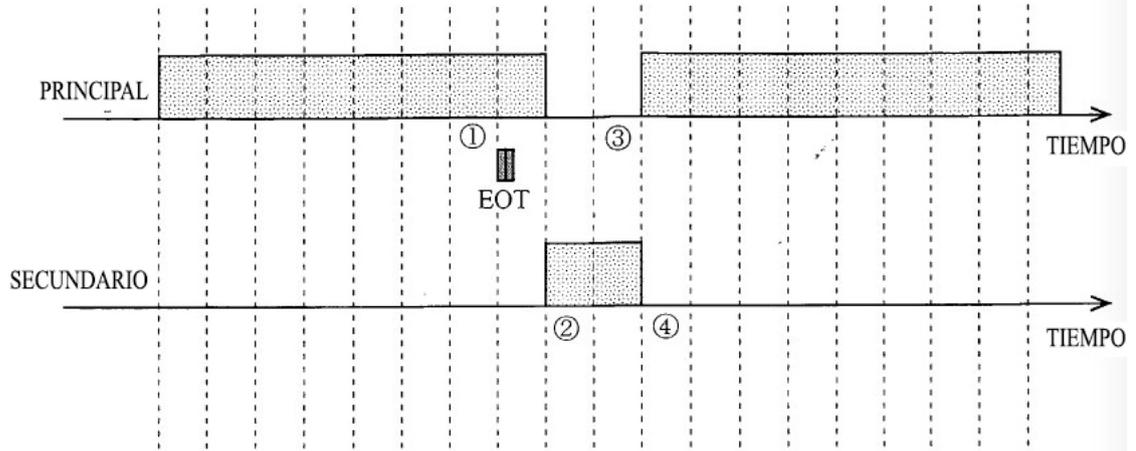


FIG. 5

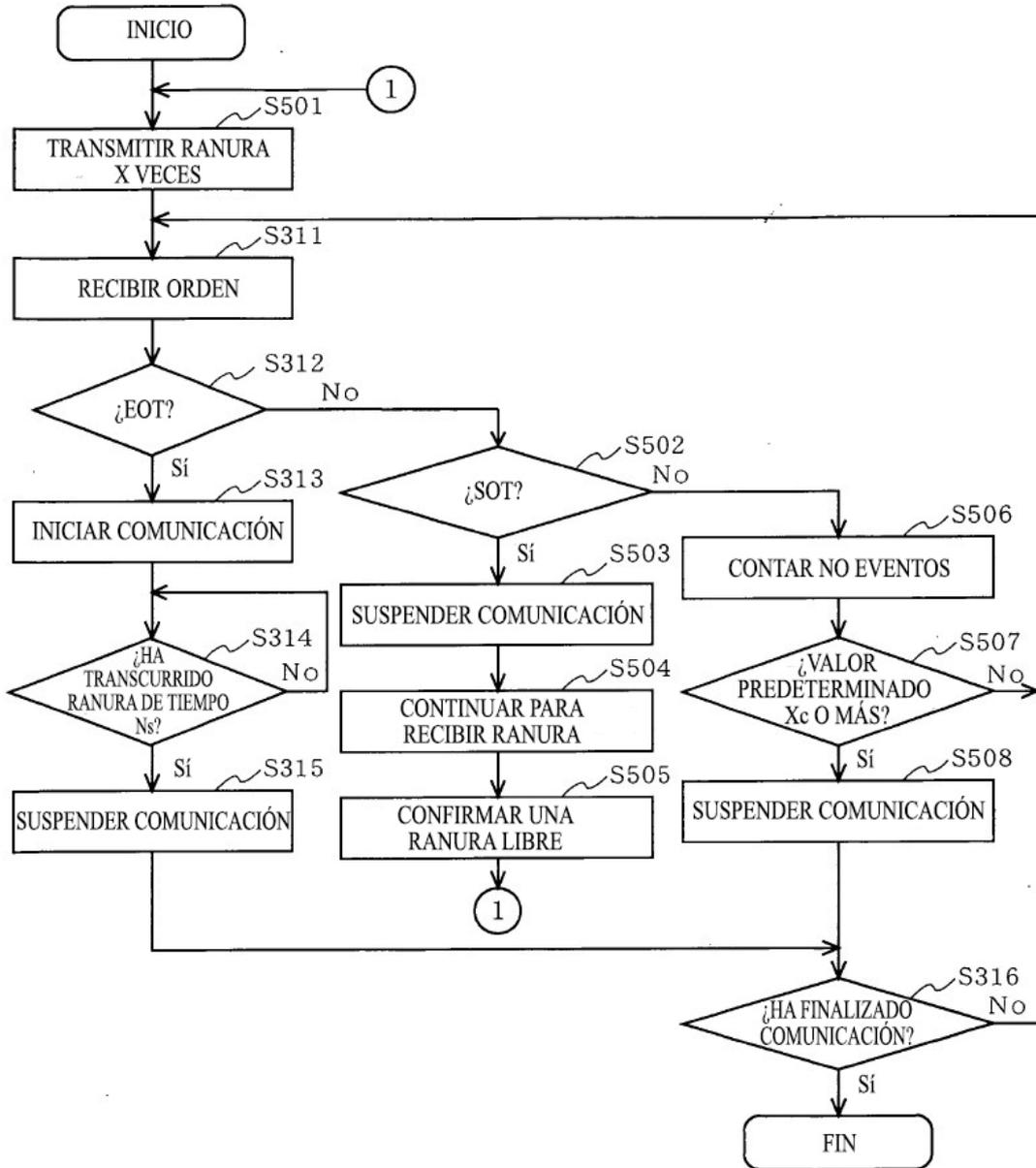


FIG. 6

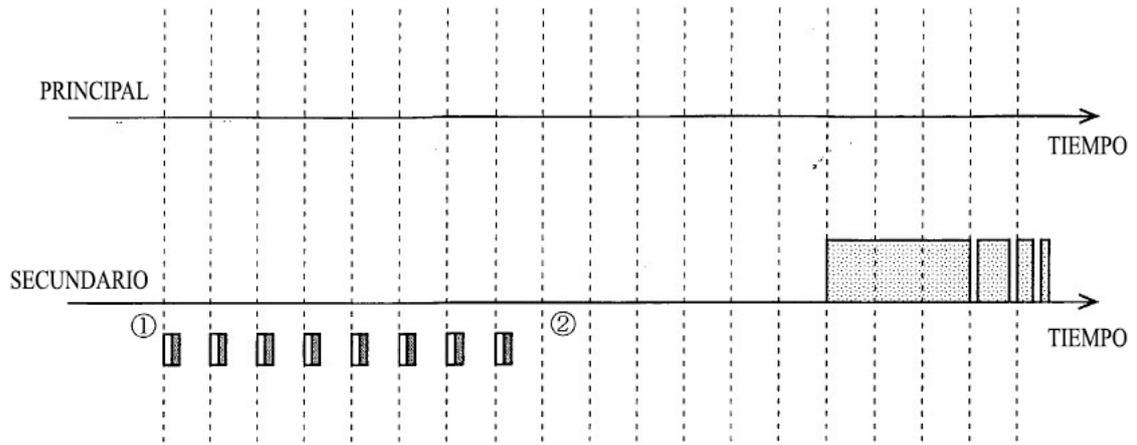


FIG. 7

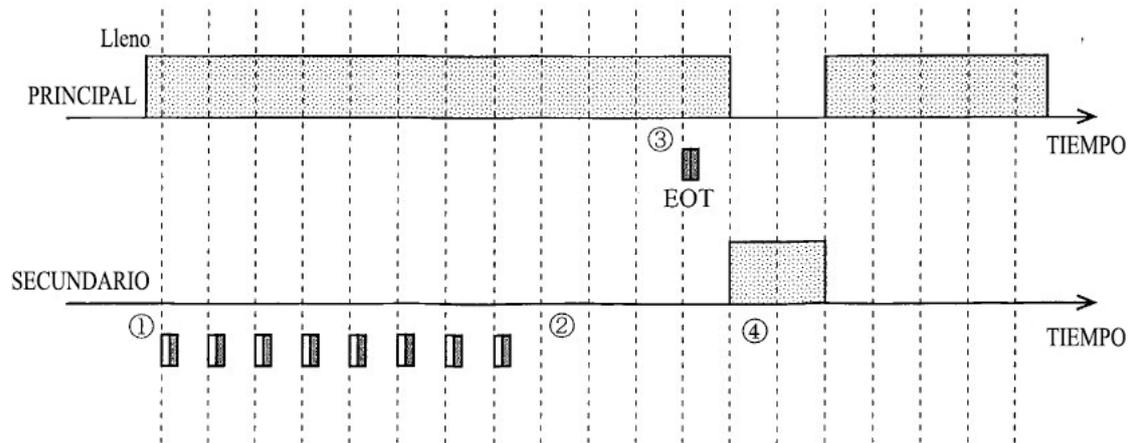


FIG. 8A

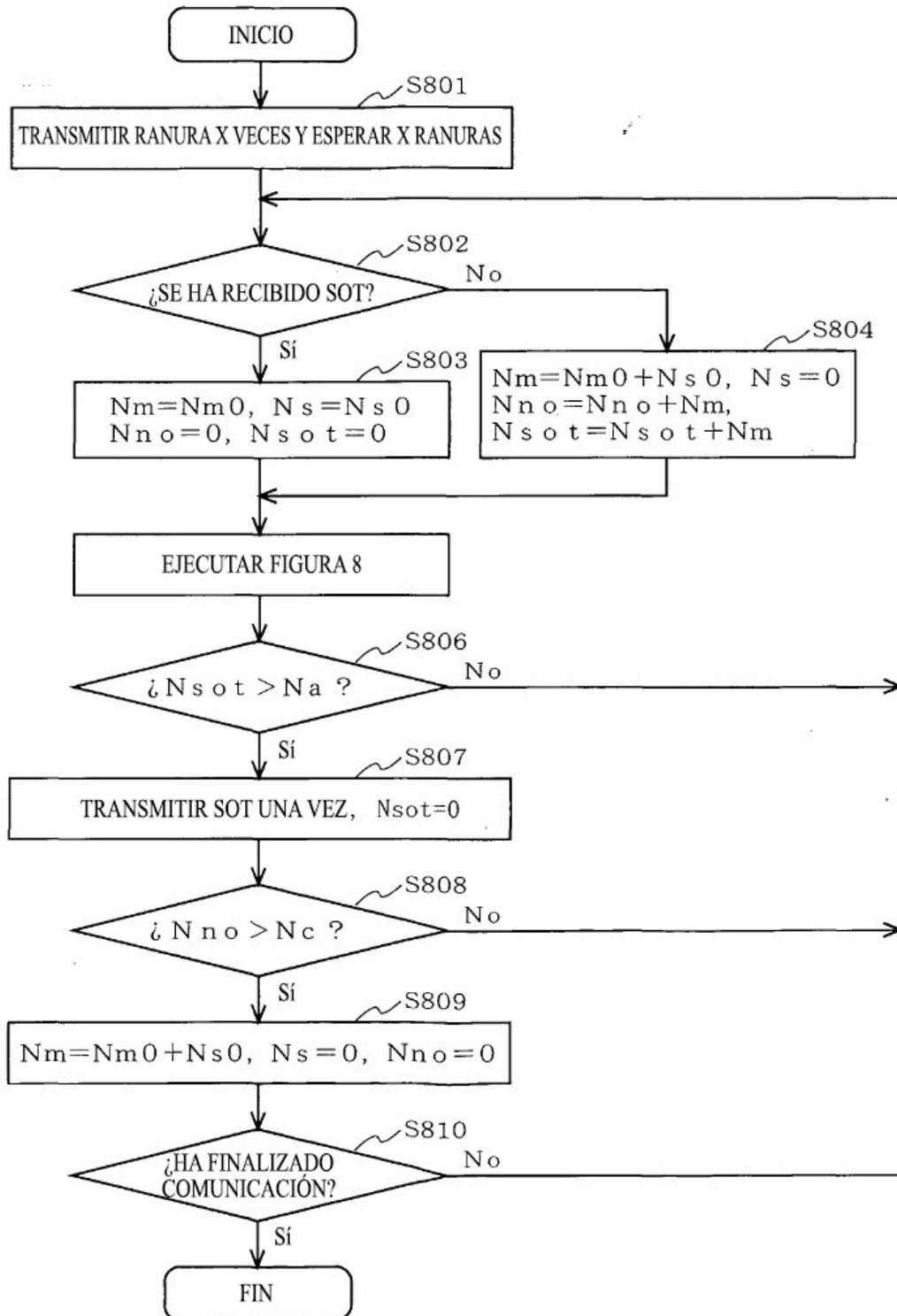


FIG. 8B

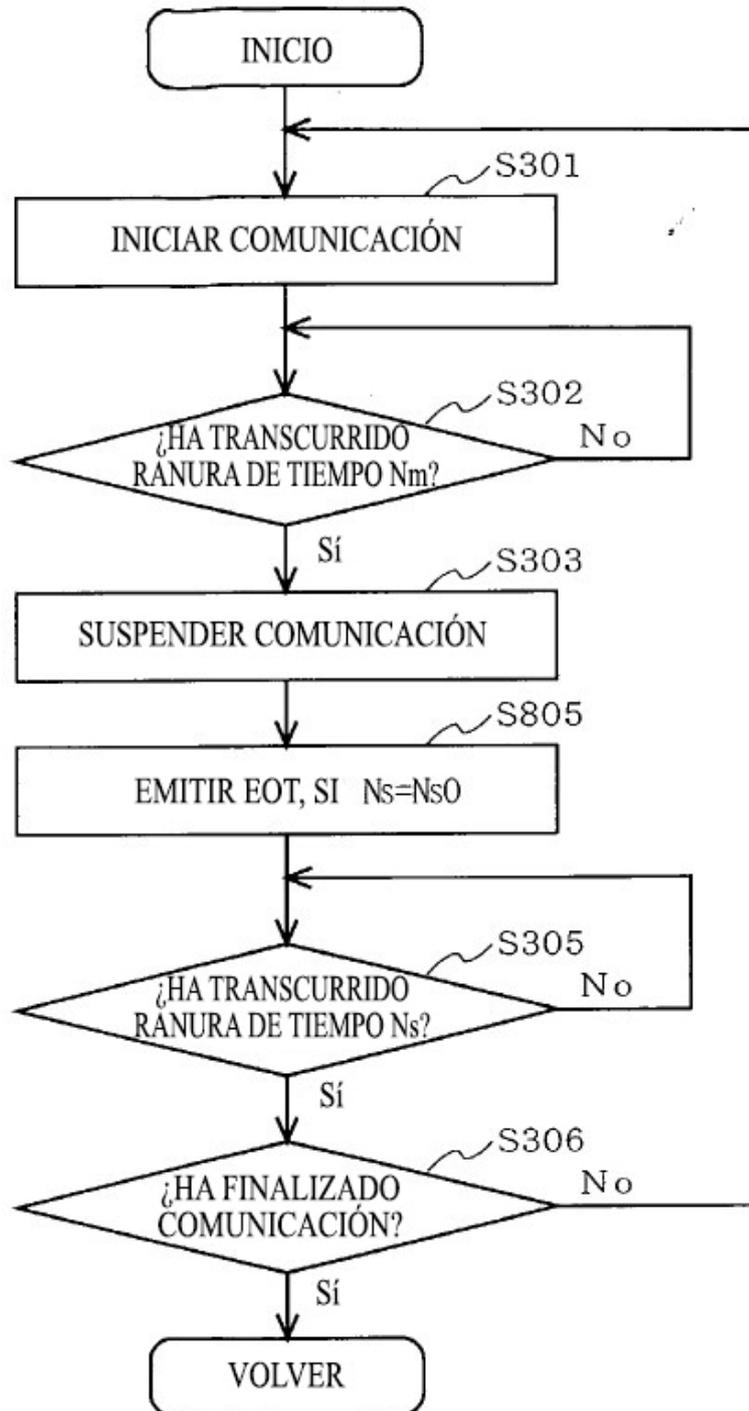


FIG. 9

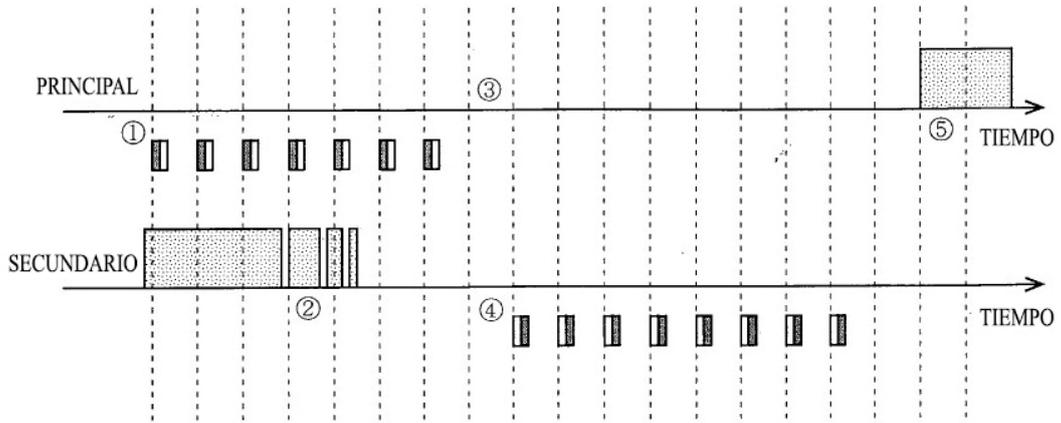


FIG. 10

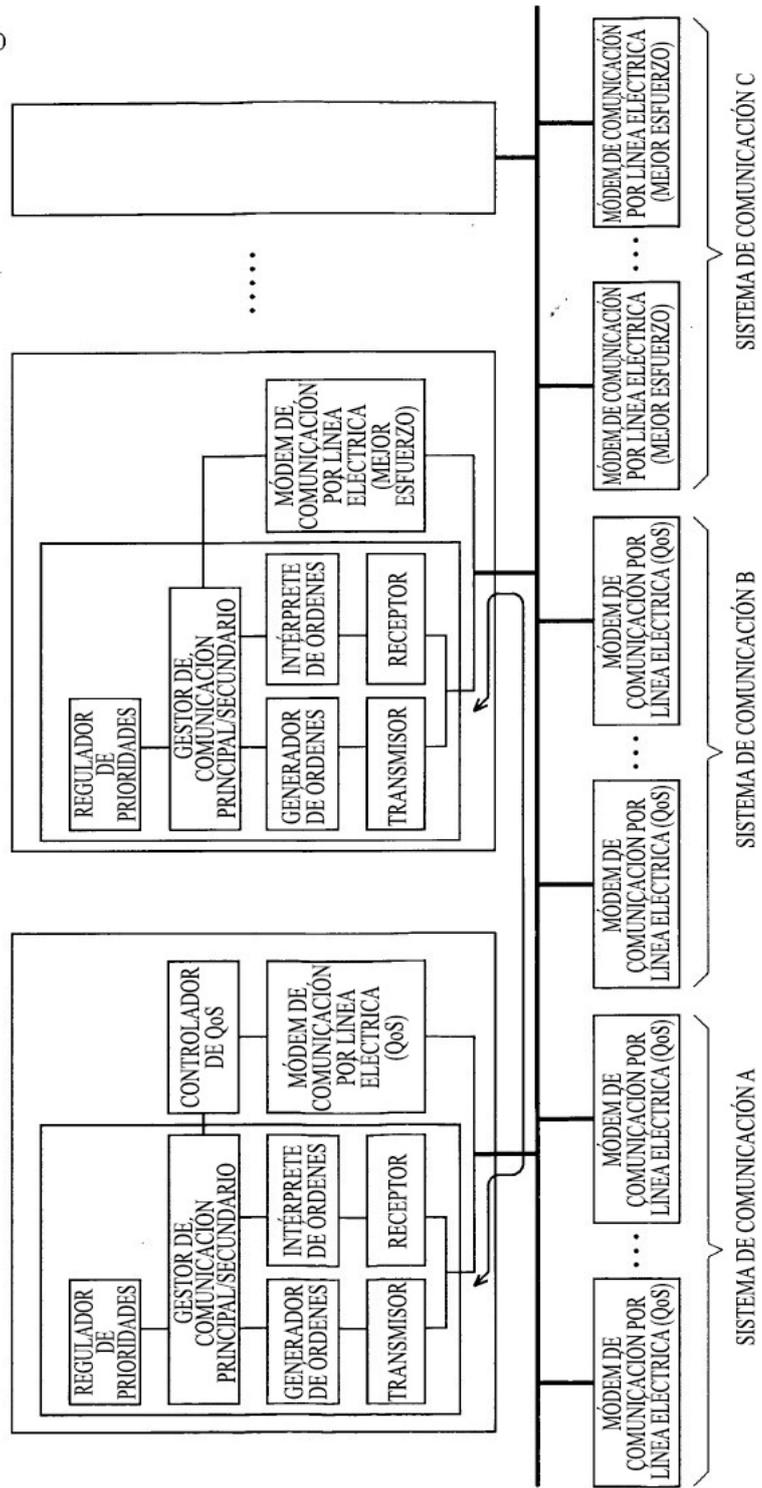


FIG. 11

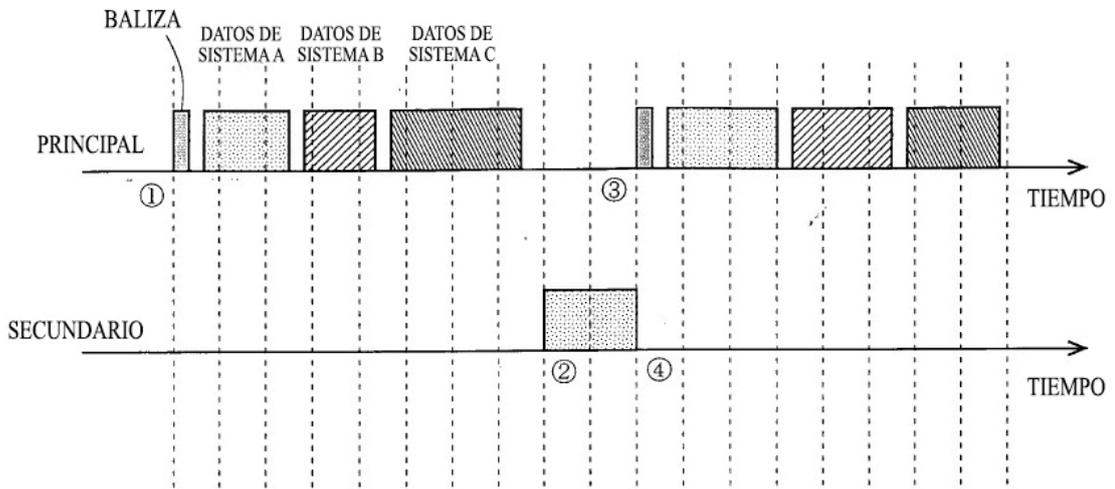


FIG. 12

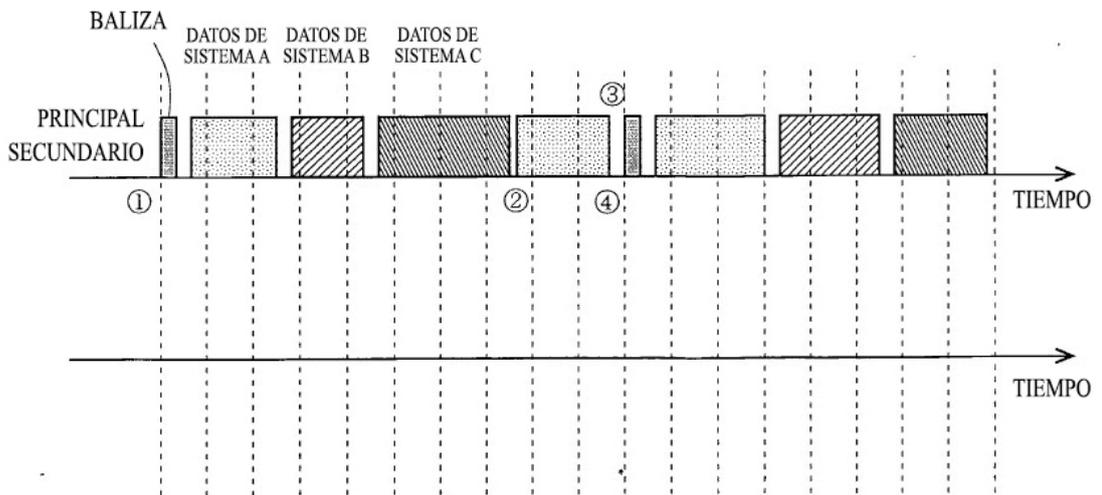


FIG. 13

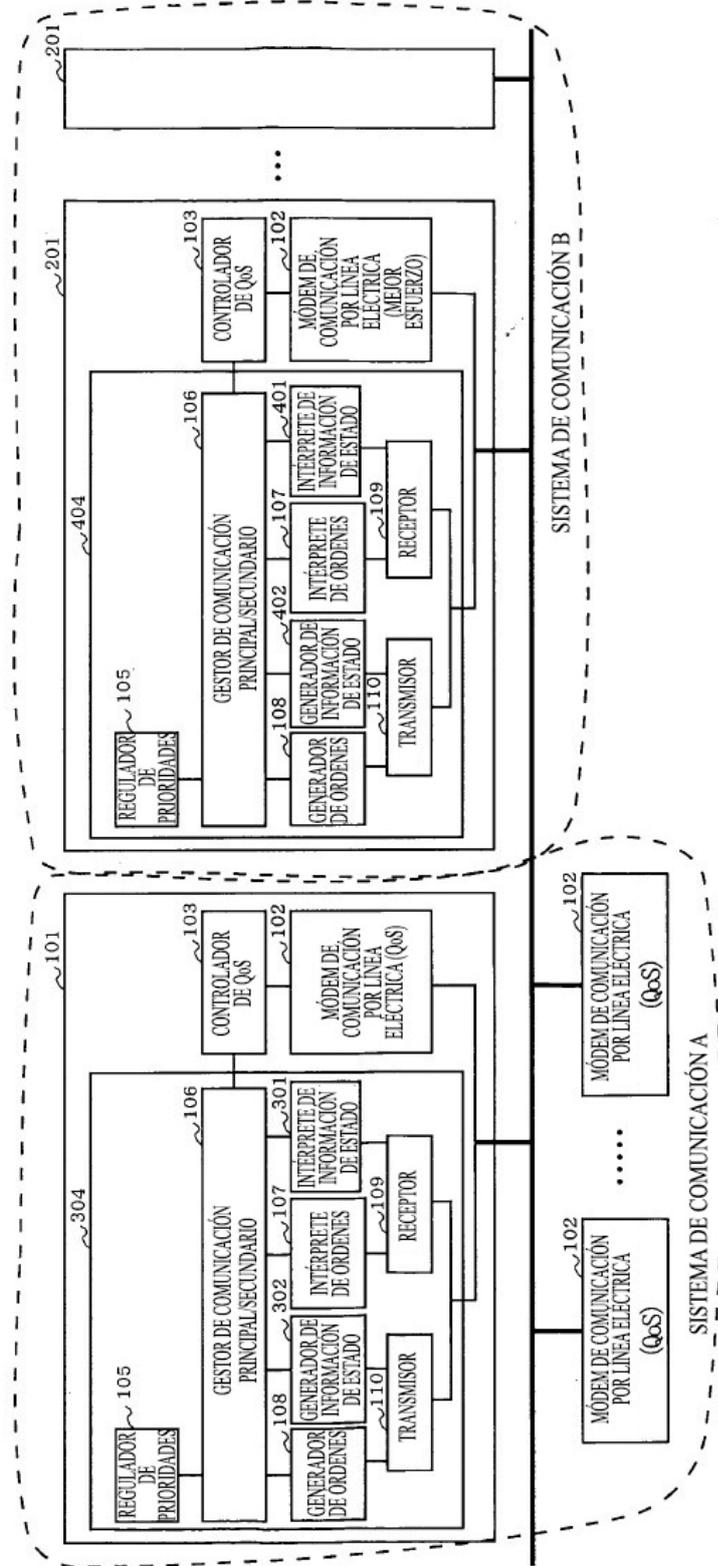


FIG. 14

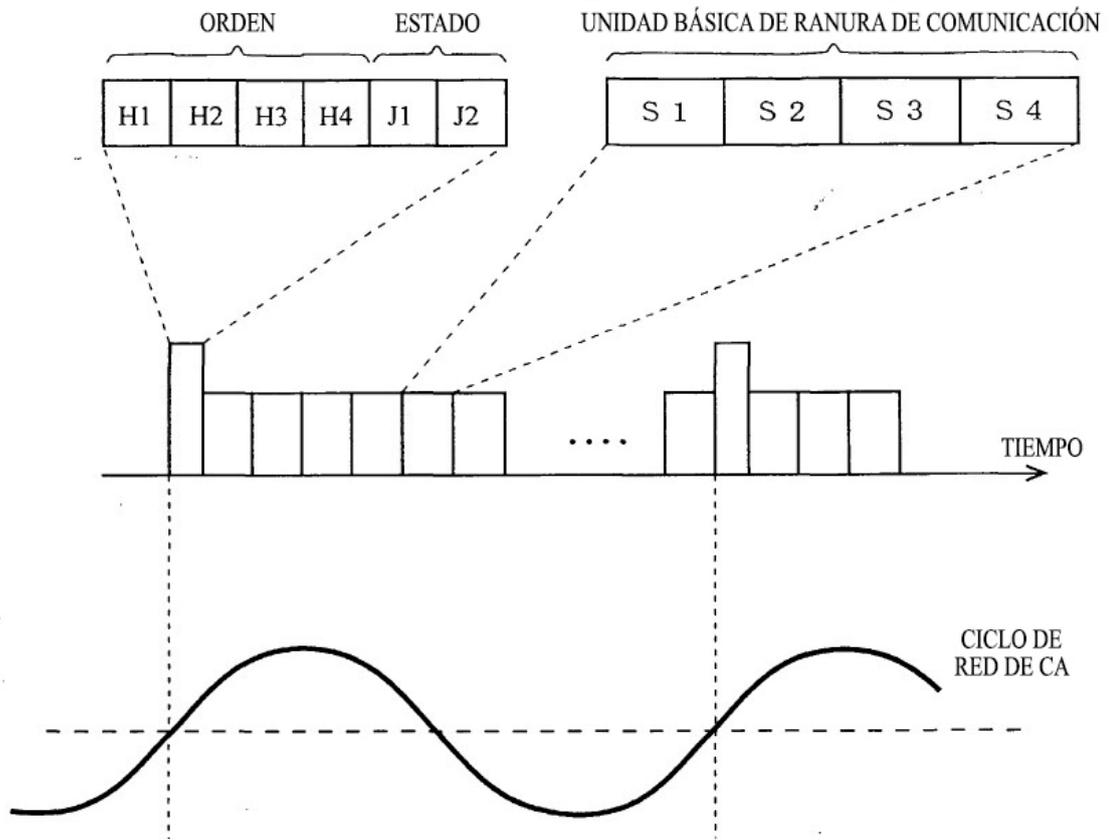


FIG. 15

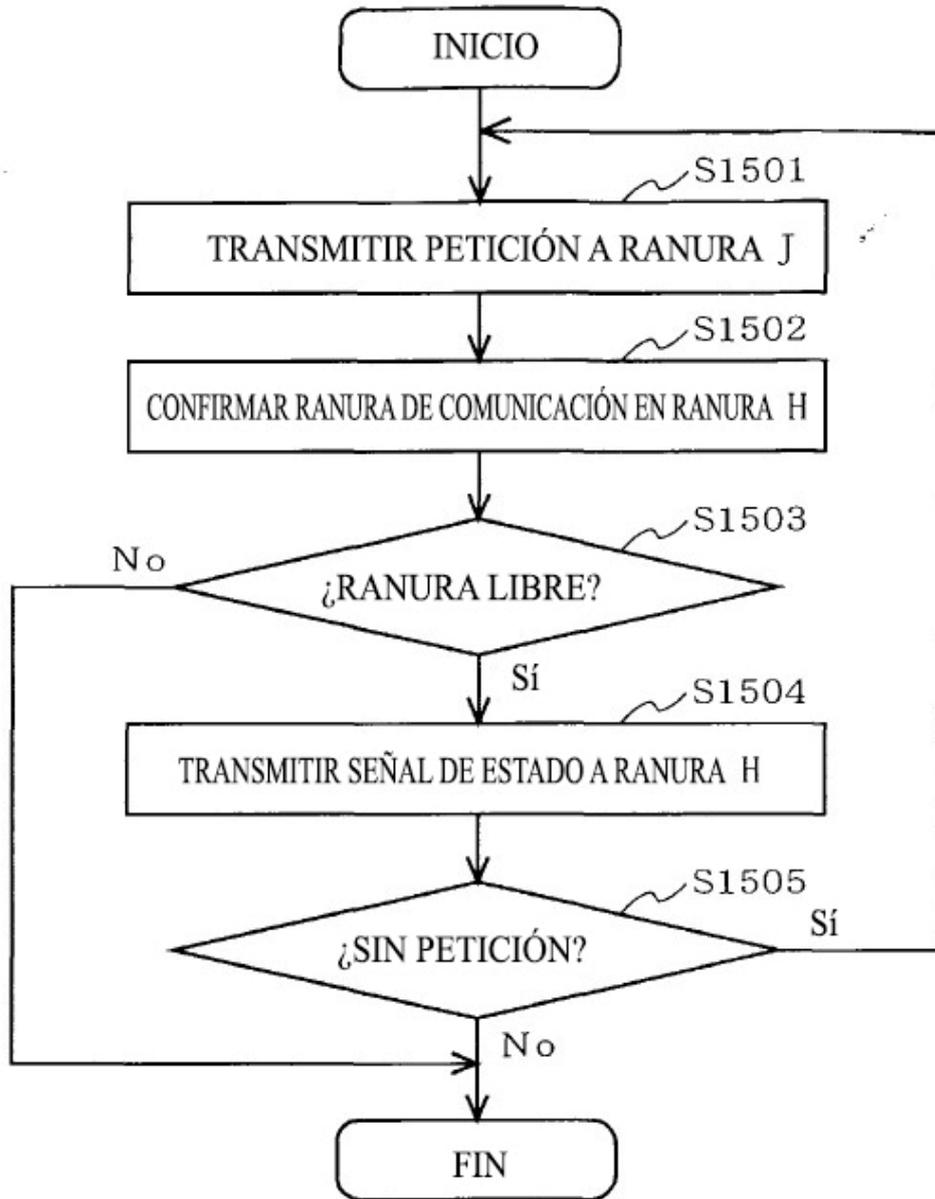


FIG. 16

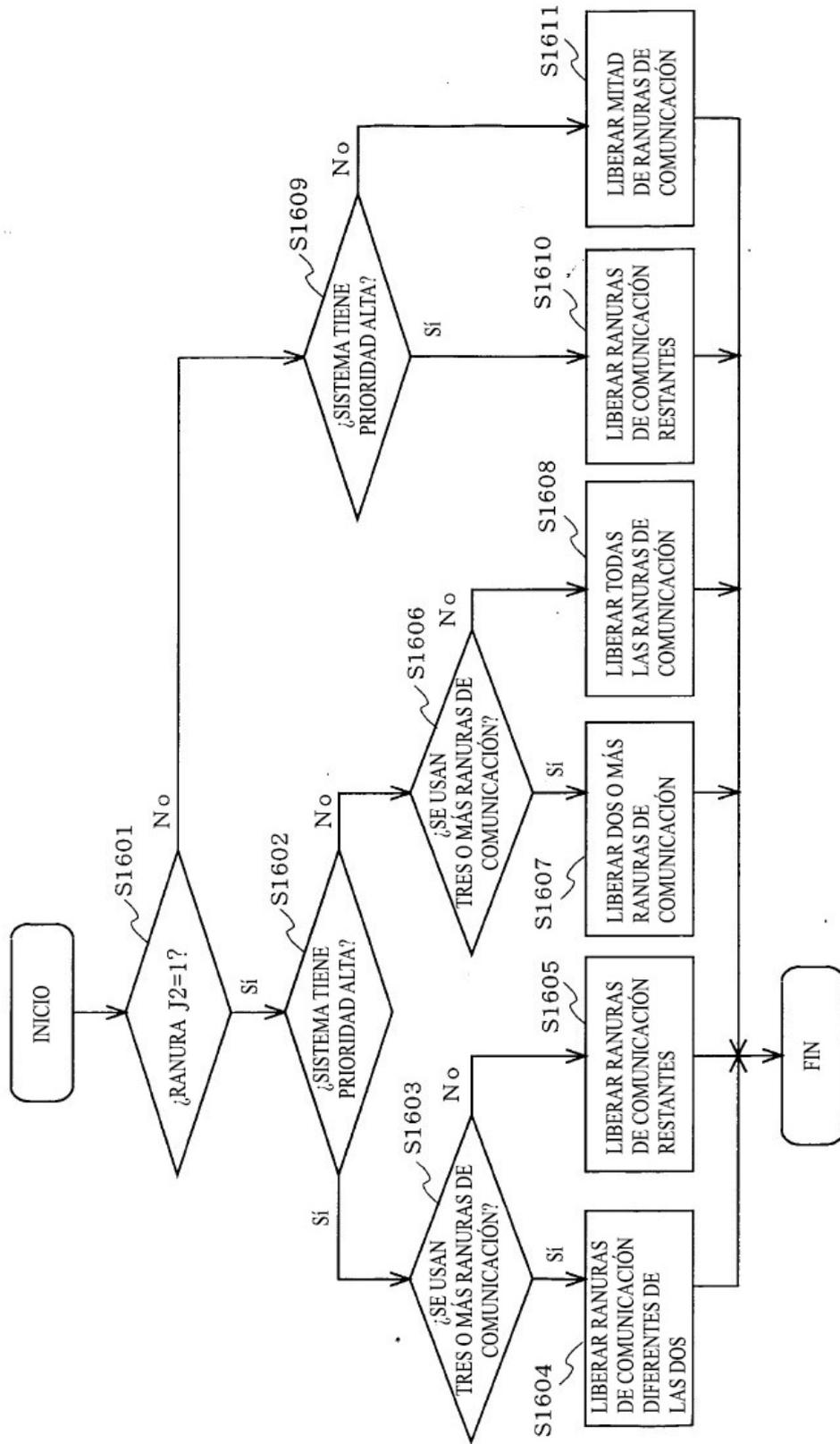


FIG. 17

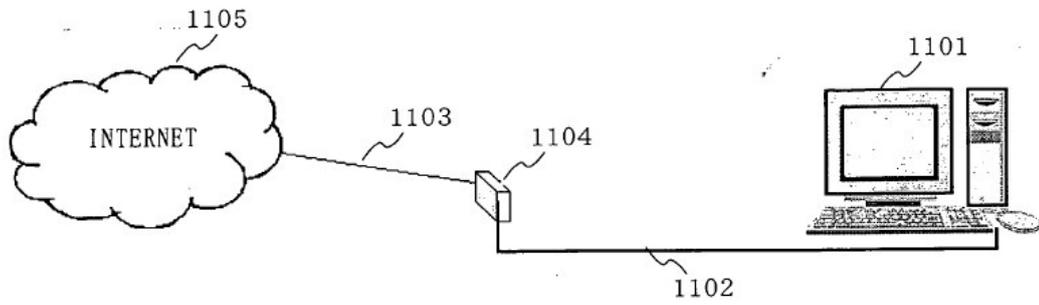


FIG. 18

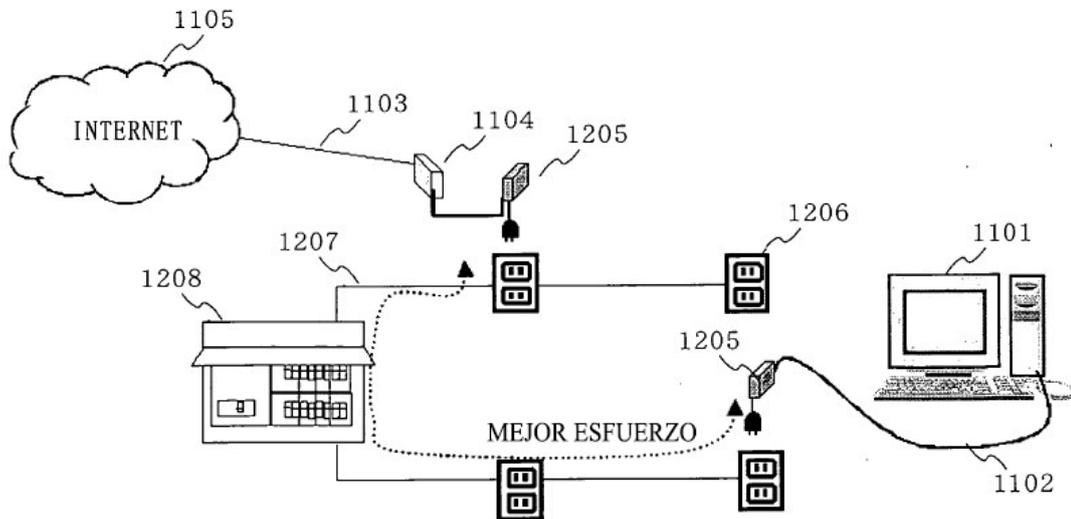


FIG. 19

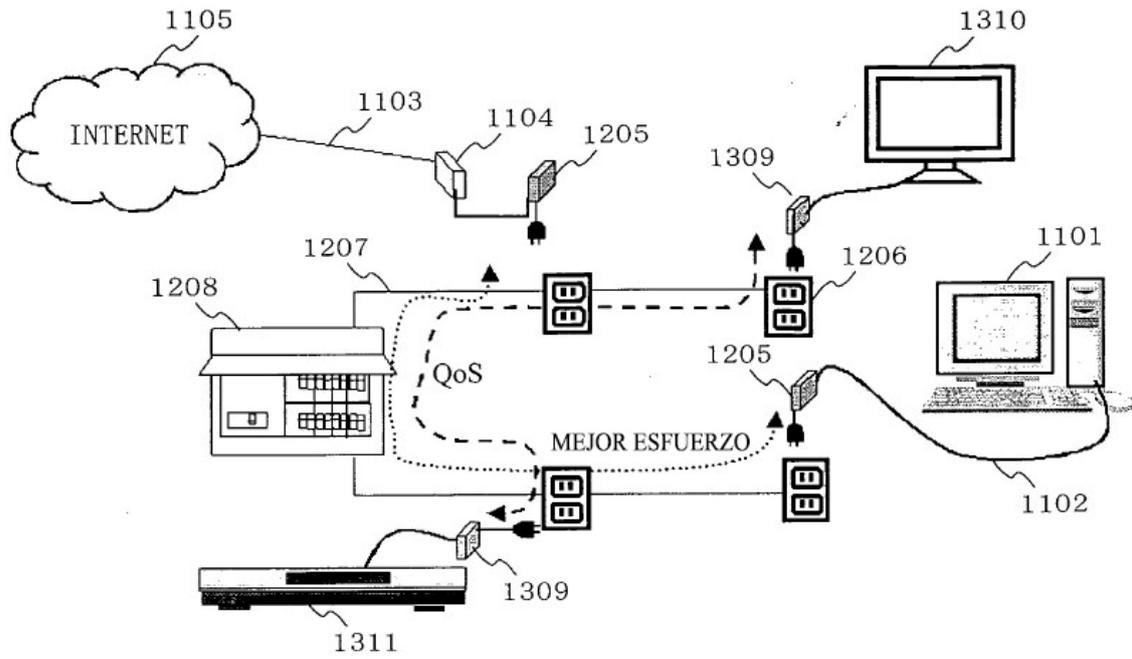


FIG. 20

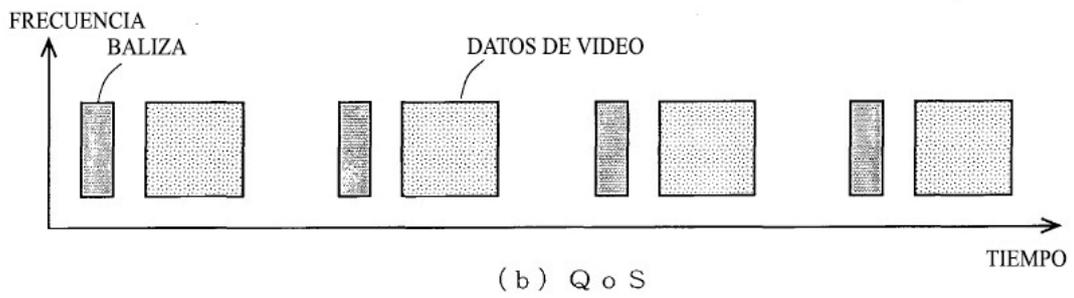
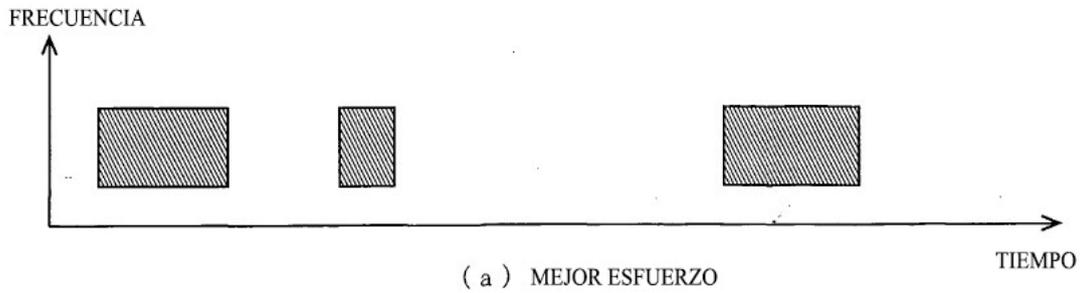


FIG. 21

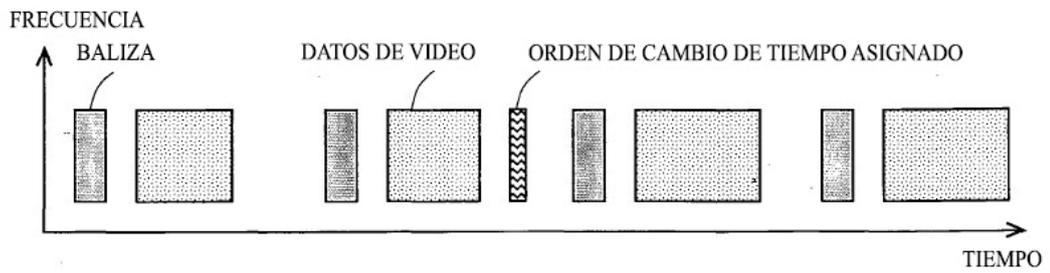


FIG. 22

