

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 801**

51 Int. Cl.:

H04B 3/54 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2013 PCT/CN2013/072245**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014 WO14131204**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2013 E 13876649 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2963838**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la comunicación a través de línea eléctrica**

30 Prioridad:

28.02.2013 CN 201310065005

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

16.01.2020

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

YE, HUA

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 737 801 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para la comunicación a través de línea eléctrica

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones de portadoras a través de líneas eléctricas, y en particular a un procedimiento y dispositivo para la comunicación a través de una línea eléctrica.

10 **ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA**

La comunicación de portadora de línea eléctrica (PLC) es una comunicación del sistema eléctrico que toma una línea de transmisión eléctrica como medio de transmisión de las señales portadoras. Dado que una línea de transmisión de energía tiene una estructura de soporte extremadamente firme, y está provista de más de tres conductores (que en general tienen un buen conductor trifásico y uno o dos cables de tierra elevados), con la línea de transmisión de energía que utiliza una corriente de frecuencia de potencia para transmitir señales portadoras durante el transporte del mismo no solo es económica sino también fiable. Por lo tanto, la comunicación de portadora de línea eléctrica se ha convertido en un medio de comunicación típico adoptado preferentemente por el sector de la energía eléctrica.

20 En la solución existente de comunicación de portadora de línea eléctrica, un dispositivo de comunicación utiliza la banda de frecuencias portadoras continua de una línea eléctrica para transmitir datos de diversos servicios, y el ancho de banda de la banda de frecuencias portadoras continua es suficiente para garantizar los requisitos de calidad de comunicación del dispositivo de comunicación. La Fig. 1A muestra un ejemplo de una banda de frecuencias portadoras continua.

25 Sin embargo, con el aumento de los dispositivos de comunicación que usan una línea eléctrica para la comunicación, una cierta cantidad de bandas de frecuencias ocupadas se distribuyen en la línea eléctrica en una banda de frecuencias de comunicación disponible para toda la línea eléctrica, en el que cada banda de frecuencias ocupada es una banda de frecuencias portadoras continua, y varias bandas de frecuencias ocupadas son independientes entre sí. Por lo tanto, la mayoría de las partes de la banda de frecuencias de comunicación disponible para toda la línea eléctrica se utilizan simultáneamente. En tal situación, si ciertos dispositivos de comunicación aún esperan usar una determinada banda de frecuencias portadoras continua que tiene un grado de banda designado (o ancho de banda) de la línea eléctrica para transmitir datos, una banda de frecuencias portadoras continua no menor que el grado de banda designado no puede encontrarse en las bandas de frecuencias portadoras desocupada (como se muestra en la Fig. 1B) de la línea eléctrica para ser utilizada por estos dispositivos de comunicación. En este caso, estos dispositivos de comunicación solo pueden reducir los requisitos de calidad de la comunicación (por ejemplo, reducir la cantidad de servicios y/o reducir la velocidad de datos), y utilizar una banda de frecuencias portadoras continua menor que el grado de banda designado de la línea eléctrica para comunicación.

40 El documento US 2005/0078803 A1 se refiere a una comunicación de múltiples portadoras operable para seleccionar portadoras sobre la base de una relación SN y el equilibrio de la línea de transmisión en una comunicación de múltiples portadoras utilizando una línea de transmisión equilibrada.

45 El documento US 2009/0190673 A1 se refiere a un aparato de línea eléctrica, un circuito integrado para los procedimientos de comunicación y transmisión/recepción de línea eléctrica.

CONTENIDO DE LA INVENCION

50 En los modos de realización de la presente invención se proporciona un procedimiento y un dispositivo para la comunicación a través de una línea eléctrica, que puede garantizar los requisitos de calidad de comunicación de un dispositivo de comunicación.

55 Un procedimiento para la comunicación a través de una línea eléctrica de acuerdo con los modos de realización de la presente invención comprende: enviar continuamente una señal piloto con un nivel predeterminado por cada una de una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras de una línea eléctrica, en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras están separadas entre sí; y enviar datos por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras.

60 En una implementación particular, los datos enviados por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, respectivamente, pertenecen a diferentes servicios.

65 Un procedimiento para la comunicación a través de una línea eléctrica de acuerdo con los modos de realización de la presente invención comprende: recibir una señal piloto y datos de cada una de una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras de una línea eléctrica, en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras están separadas entre sí; calcular un valor de nivel de la señal piloto recibida de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras; y para cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, realizar el control automático de

ganancia en los datos recibidos desde esa banda de frecuencias portadoras de acuerdo con el valor de nivel calculado de la señal piloto recibida desde esa banda de frecuencias portadoras.

5 En una implementación particular, los datos recibidos de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, respectivamente, pertenecen a servicios diferentes.

10 Un dispositivo para la comunicación a través de una línea eléctrica de acuerdo con los modos de realización de la presente invención comprende: un módulo de envío para enviar continuamente una señal piloto con un nivel predeterminado por cada una de una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras de una línea eléctrica, en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras están separadas entre sí; y un módulo de transmisión para enviar datos por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras.

15 En una implementación particular, los datos enviados por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, respectivamente, pertenecen a servicios diferentes.

20 Un dispositivo para la comunicación a través de una línea eléctrica de acuerdo con los modos de realización de la presente invención comprende: un módulo receptor para recibir una señal piloto y datos de cada una de una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras de una línea eléctrica, en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras están separadas entre sí; un módulo de cálculo para calcular un valor de nivel de la señal piloto recibida de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras; y un módulo de control de ganancia para, para cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, realizar el control automático de ganancia en los datos recibidos desde esa banda de frecuencias portadoras de acuerdo con el valor de nivel calculado de la señal piloto recibida desde esa banda de frecuencias portadoras.

25 En una implementación particular, los datos recibidos de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, respectivamente, pertenecen a servicios diferentes.

30 De la descripción anterior, se puede ver que la solución de los modos de realización de la presente invención combina una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras separadas entre sí de una línea eléctrica para que la comunicación cumpla con los requisitos de ancho de banda requeridos por la comunicación, y envía un piloto señal por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras que están separadas entre sí, de modo que un dispositivo de comunicación que funciona como receptor puede realizar el control de ganancia en los datos recibidos de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras para cumplir con los requisitos de nivel de señal basándose en un valor de nivel de la señal piloto enviada por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras. Por lo tanto, en comparación con la técnica relacionada, la solución de los modos de realización de la presente invención puede garantizar los requisitos de calidad de comunicación de un dispositivo de comunicación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 Los otros rasgos, características, ventajas y beneficios de la presente invención se harán más evidentes por medio de la descripción detallada a continuación junto con los dibujos adjuntos.

La Fig. 1A muestra un ejemplo de una banda de frecuencias portadoras continua.

45 La Fig. 1B muestra un diagrama esquemático de las bandas de frecuencias portadoras de una línea eléctrica.

La Fig. 2 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicación de portadora de línea eléctrica de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

50 La Fig. 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación a través de una línea eléctrica de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

55 La Fig. 4 muestra un diagrama de flujo de un dispositivo para la comunicación a través de una línea eléctrica de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La Fig. 5 muestra un diagrama de flujo de un dispositivo para la comunicación a través de una línea eléctrica de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

60 La Fig. 6 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La Fig. 7 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

65 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN

Varios modos de realización alternativos de la presente invención se describirán en más detalle a continuación conjuntamente con los dibujos adjuntos.

5 Con referencia a la Fig. 2, muestra un diagrama esquemático de un sistema de comunicación de portadora de línea eléctrica de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 2, un sistema de comunicación de portadora de línea eléctrica 100, por ejemplo, comprende un dispositivo de comunicación 110, un dispositivo de comunicación 120, un dispositivo de comunicación 130, un dispositivo de comunicación 140 y una línea eléctrica 150 que conectan cada uno de los dispositivos de comunicación, en el que el dispositivo de comunicación 110, el dispositivo de comunicación 120, el dispositivo de comunicación 130 y el dispositivo de comunicación 140 pueden realizar una comunicación mutua a través de la línea eléctrica 150. En este caso, los datos enviados por un dispositivo de comunicación se pueden considerar como datos de un usuario de comunicación a través de línea eléctrica. Los datos del usuario pueden comprender un solo servicio y también pueden comprender una variedad de servicios diferentes.

15 Haciendo referencia ahora a la Fig. 3. La Fig. 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento de comunicación a través de una línea eléctrica de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Aquí, el procedimiento de este modo de realización se describe en detalle tomando como ejemplo el dispositivo de comunicación 110 que envía datos al dispositivo de comunicación 130 a través de la línea eléctrica 150 y se supone que el ancho de banda requerido para enviar los datos por el dispositivo de comunicación 110 al dispositivo de comunicación 130 es K.

20 Como se muestra en la Fig. 3, en el paso S300, si no existe una banda de frecuencias portadoras no utilizada con su ancho de banda no menor que K en la línea eléctrica 150, el dispositivo de comunicación 110 y el dispositivo de comunicación 130 adquieren bandas de frecuencias portadoras desocupadas en la línea eléctrica 150, y seleccionan una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD desde la misma, en el que el ancho de banda total de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD es mayor o igual que K. Aparentemente, la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD están separadas entre sí, por ejemplo, la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD están separadas entre sí por bandas de frecuencias portadoras ocupadas. El intervalo entre la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD y las bandas de frecuencias portadoras ocupadas también cumple los requisitos de interferencia de comunicación. En un modo de realización de la presente invención, las bandas de frecuencias portadoras desocupadas pueden ser aprendidas de antemano por cada uno de los dispositivos de comunicación, o pueden aprenderse por medio de la detección de una señal en la línea eléctrica.

35 En el paso S304, el dispositivo de comunicación 110 envía continuamente una señal piloto que tiene un nivel predeterminado por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD de la línea eléctrica 150.

40 En el paso S308, el dispositivo de comunicación 110 envía datos para ser transmitidos al dispositivo de comunicación 130 por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD de la línea eléctrica 150, en el que los datos pueden ser, por ejemplo, diferentes datos de servicio del mismo usuario de comunicación a través de línea eléctrica.

45 En el paso S312, el dispositivo de comunicación 130 recibe la señal piloto y los datos enviados por el dispositivo de comunicación 110 desde cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD de la línea eléctrica 150. Para el dispositivo de comunicación 130, estas bandas de frecuencias portadoras se han aprendido de antemano. Como se indicó anteriormente, el dispositivo de comunicación 130 puede ser informado de estas bandas de frecuencias portadoras de antemano, y también puede aprender lo mismo por medio de la detección de la señal en la línea eléctrica.

50 En el paso S316, el dispositivo de comunicación 130 calcula un valor de nivel de la señal piloto recibida de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD.

55 En el paso S320, el dispositivo de comunicación 130 realiza, para cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD, el control automático de ganancia en los datos recibidos desde esa banda de frecuencias portadoras PD de acuerdo con el valor de nivel de la señal piloto recibida desde esa banda de frecuencias portadoras PD, de modo que el nivel de señal de los datos cumpla con el requisito de nivel de señal predeterminado. Después de realizar el control automático de ganancia en los datos recibidos, el dispositivo de comunicación 130 puede realizar un procesamiento posterior en los datos recibidos, como la desmodulación y la descodificación.

60 A partir de la descripción anterior, se puede ver que la solución de los modos de realización combina una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras separadas entre sí de la línea eléctrica 150 para que la comunicación cumpla con los requisitos de ancho de banda requeridos por la comunicación, y envía una señal piloto por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras que están separadas entre sí, de modo que el dispositivo de comunicación 130 que sirve como receptor puede realizar un control automático de ganancia en los datos recibidos de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras para cumplir los requisitos de nivel de señal basados en una valor de nivel de la señal piloto enviada por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras. Por lo tanto, la solución de los modos de realización puede garantizar los requisitos de calidad de comunicación de un dispositivo de comunicación.

Una persona experta en la técnica debería entender que, aunque en los modos de realización anteriores, el sistema de comunicación 100 de portadora de línea eléctrica comprende cuatro dispositivos de comunicación, la presente invención no se limita a esto. En algunos otros modos de realización de la presente invención, el número de dispositivos de comunicación comprendidos en el sistema de comunicación 100 de portadora de la línea eléctrica puede ser menor que cuatro o mayor que cuatro.

Una persona experta en la técnica debe entender que, aunque en los modos de realización anteriores, en la medida en que una banda de frecuencias portadoras no utilizada con su ancho de banda no inferior a K no exista en la línea eléctrica 150, el dispositivo de comunicación 110 y el dispositivo de comunicación 130 entonces seleccionan una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras para la comunicación desde las diversas bandas de frecuencias portadoras no utilizadas de la línea eléctrica 150, la presente invención no se limita a esto. En algunos otros modos de realización de la presente invención, incluso si existe una banda de frecuencias portadoras no utilizada con su ancho de banda no menor que K en la línea eléctrica 150, el dispositivo de comunicación 110 y el dispositivo de comunicación 130 también pueden seleccionar una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras para comunicación desde las diversas bandas de frecuencias portadoras no utilizadas de la línea eléctrica 150.

Una persona experta en la técnica debería entender que los datos enviados por el dispositivo de comunicación 110 por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD pueden pertenecer a diferentes servicios (como un servicio de datos digitales, un servicio de voz analógico, un servicio digital analógico y un servicio de señalización de protección). En esta situación, dado que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD están separadas entre sí, la interferencia mutua entre cada servicio se reduce e incluso se elimina.

Una persona experta en la técnica debería entender que, el dispositivo de comunicación 110 también puede enviar simultáneamente los mismos datos del mismo servicio dentro de varias bandas de frecuencias portadoras de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD. Por lo tanto, incluso si ciertas bandas de frecuencias portadoras en las varias bandas de frecuencias portadoras no pueden funcionar debido a la interferencia, el dispositivo de comunicación 130 que sirve como receptor también puede recibir los mismos datos del mismo servicio de otras bandas de frecuencias portadoras en las varias bandas de frecuencias portadoras. En este caso, si el dispositivo de comunicación 130 recibe una pluralidad de copias de los mismos datos del mismo servicio de dos o más de dos bandas de frecuencias portadoras, el dispositivo de comunicación 130 solo puede recibir esa parte de datos recibidos de la banda de frecuencias portadoras con el mejor estado de calidad de señal como datos de recepción; de forma alternativa, el dispositivo de comunicación 130 puede tomar los datos obtenidos realizando una suma ponderada en la pluralidad de copias de los mismos datos que los datos de recepción.

Una persona experta en la técnica debería entender que, antes de que el dispositivo de comunicación 110 envíe datos por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD de la línea eléctrica 150, el dispositivo de comunicación 110 puede medir el estado de calidad de la señal de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD, y luego el dispositivo de comunicación 110 utiliza un procedimiento de modulación apropiado para modular los datos a transmitir por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD de acuerdo con el estado de calidad de señal medido de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD, y finalmente envía los datos modulados a través de una banda de frecuencias portadoras correspondiente. El procedimiento de modulación apropiado selecciona de acuerdo con el siguiente procedimiento: cuando el estado de la calidad de la señal de las bandas de frecuencias portadoras es bueno, se usa un procedimiento de modulación capaz de obtener una velocidad de transmisión de datos válida más alta; y cuando el estado de la calidad de la señal de las bandas de frecuencias portadoras es malo, se utiliza un procedimiento de modulación con una capacidad anti-interferente más potente. En otras palabras, el procedimiento de modulación adoptado por los datos enviados por cada una de las bandas de frecuencias portadoras PD de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras PD se determina basándose en el estado de calidad de la señal de la banda de frecuencias portadoras PDi.

Con referencia a la Fig. 4, muestra un diagrama esquemático de un dispositivo para la comunicación a través de una línea eléctrica de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. El dispositivo que se muestra en la Fig. 4 puede realizarse utilizando software, hardware (por ejemplo, un circuito integrado, un FPGA, etc.) o una combinación de software y hardware, y puede instalarse en un dispositivo de comunicación que sirve como remitente.

Como se muestra en la Fig. 4, un dispositivo 400 para la comunicación a través de una línea eléctrica puede comprender un módulo de envío 410 y un módulo de transmisión 420, en el que el módulo de envío 410 se puede usar para enviar continuamente una señal piloto con un nivel predeterminado por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras de una línea eléctrica, en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras están separadas entre sí, y el módulo de transmisión 420 puede usarse para enviar datos por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras,

en el que los datos enviados por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras pueden pertenecer respectivamente a servicios diferentes,

en el que se determina un procedimiento de modulación adoptado por los datos enviados por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras basándose en el estado de calidad de la señal de la banda de frecuencias portadoras,

5 y en el que los datos enviados en varias bandas de frecuencias portadoras de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras pueden ser los mismos datos del mismo servicio.

10 Con referencia a la Fig. 5, muestra un diagrama esquemático de un dispositivo para la comunicación a través de una línea eléctrica de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención. El dispositivo que se muestra en la Fig. 5 puede realizarse utilizando software, hardware (por ejemplo, un circuito integrado, un FPGA, etc.) o una combinación de software y hardware, y puede instalarse en un dispositivo de comunicación que funciona como receptor.

15 Como se muestra en la Fig. 5, un dispositivo 500 para la comunicación a través de una línea eléctrica puede comprender un módulo de recepción 510, un módulo de cálculo 520 y un módulo de control de ganancia 530, en el que el módulo de recepción 510 se puede usar para recibir una señal piloto y datos de cada una de una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras de una línea eléctrica, en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras están separadas entre sí. El módulo de cálculo 520 se puede usar para calcular un valor de nivel de la señal piloto recibida de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, y el módulo de control de ganancia 530 se puede usar para, para cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, realizar control automático de ganancia en los datos recibidos de esa banda de frecuencias portadoras de acuerdo con el valor de nivel calculado de la señal piloto recibida de esa banda de frecuencias portadoras,

25 en el que los datos recibidos de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras pueden pertenecer respectivamente a servicios diferentes,

en el que un procedimiento de modulación adoptado por los datos recibidos de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras se determina basándose en el estado de la calidad de la señal de la banda de frecuencias portadoras,

30 y en el que los datos recibidos de al menos una banda de frecuencias portadoras de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras pueden ser los mismos datos del mismo servicio.

35 Haciendo referencia ahora a la Fig. 6, muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 6, un dispositivo de comunicación 600 puede comprender una memoria 610 utilizada para almacenar una instrucción ejecutable y un procesador 620,

40 en el que el procesador 620 puede ejecutar las siguientes operaciones de acuerdo con la instrucción ejecutable almacenada en la memoria 610: enviar continuamente una señal piloto con un nivel predeterminado por cada una de una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras de una línea eléctrica, en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras están separadas entre sí; y enviar datos por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras,

45 en el que los datos enviados por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras pueden pertenecer respectivamente a servicios diferentes,

50 en el que se determina un procedimiento de modulación adoptado por los datos enviados por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras basándose en el estado de calidad de la señal de la banda de frecuencias portadoras.

55 Haciendo referencia ahora a la Fig. 7, muestra un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Como se muestra en la Fig. 7, un dispositivo de comunicación 700 puede comprender una memoria 710 utilizada para almacenar una instrucción ejecutable y un procesador 720,

60 en el que el procesador 720 puede ejecutar las siguientes operaciones de acuerdo con la instrucción ejecutable almacenada en la memoria 710: recibir una señal piloto y datos de cada una de una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras de una línea eléctrica, en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras están separadas entre sí; calcular un valor de nivel de la señal piloto recibida de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras; y para cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, realizar el control automático de ganancia en los datos recibidos de esa banda de frecuencias portadoras de acuerdo con el valor de nivel calculado de la señal piloto recibida de esa banda de frecuencias portadoras,

65 en el que los datos recibidos de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras pueden pertenecer respectivamente a servicios diferentes,

en el que un procedimiento de modulación adoptado por los datos recibidos de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras se determina basándose en el estado de calidad de la señal de la banda de frecuencias portadoras.

- 5 También se proporciona en los modos de realización de la presente invención un medio legible por máquina en el que se almacena una instrucción ejecutable, en el que cuando se ejecuta, la instrucción ejecutable hace que una máquina realice las operaciones del procesador 620 o 720.
- 10 Una persona experta en la técnica debería entender que se pueden realizar diversas variaciones y modificaciones en los diversos modos de realización anteriores sin apartarse de la esencia de la invención. Por consiguiente, el alcance de protección de la presente invención debe definirse mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicación a través de una línea eléctrica (150), **caracterizado por:**
- 5 obtener una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras desocupadas en una línea eléctrica (150), en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras están separadas entre sí (S300);
- enviar continuamente una señal piloto con un nivel predeterminado por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras (S304); y
- 10 enviar datos por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras (S308), en el que los datos son datos del mismo usuario de comunicación a través de línea eléctrica.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que**
- 15 los datos enviados por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, respectivamente, pertenecen a diferentes servicios del mismo usuario de comunicación a través de línea eléctrica.
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que**
- 20 los datos enviados a través de al menos dos bandas de frecuencias portadoras de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras son idénticos entre sí.
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** un procedimiento de modulación adoptado por los datos enviados por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras se determina basándose en el estado de calidad de la señal de la banda de frecuencias portadoras.
- 25
5. Un procedimiento para comunicación a través de una línea eléctrica (150), **caracterizado por:**
- 30 adquirir una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras utilizadas para transmitir datos del mismo usuario en una línea eléctrica (150), en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras están separadas entre sí (S300);
- recibir (S312) una señal piloto y datos de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras de la línea eléctrica (150);
- 35 calcular un valor de nivel de la señal piloto recibida de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras (S316); y
- 40 para cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, realizar el control automático de ganancia en los datos recibidos desde esa banda de frecuencias portadoras de acuerdo con el valor de nivel calculado de la señal piloto recibida desde esa banda de frecuencias portadoras (S320).
- 45
6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que**
- los datos recibidos de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, respectivamente, pertenecen a diferentes servicios del mismo usuario.
7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que**
- 50 los datos enviados a través de al menos dos bandas de frecuencias portadoras de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras son idénticos entre sí, y el procedimiento comprende además:
- obtener los datos requeridos basándose en la señal adquirida de al menos dos bandas de frecuencias portadoras.
- 55
8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 5, **caracterizado por que**
- la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras están separadas por bandas de frecuencias portadoras ocupadas.
- 60
9. Un dispositivo (400) para la comunicación a través de una línea eléctrica (150), **caracterizado por:**
- un módulo de envío (410) para enviar continuamente una señal piloto con un nivel predeterminado por cada una de una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras de una línea eléctrica (150), en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras son bandas de frecuencias portadoras obtenidas por adelantado y separadas entre sí, y
- 65

un módulo de transmisión (420) para enviar datos por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, en el que los datos son datos del mismo usuario de comunicación a través de línea eléctrica.

5 **10.** El dispositivo (400) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que**

los datos enviados por cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras pertenecen respectivamente a diferentes servicios del mismo usuario.

10 **11.** El dispositivo (400) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que**

los datos enviados a través de al menos dos bandas de frecuencias portadoras de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras son idénticos entre sí.

15 **12.** Un dispositivo (500) para la comunicación a través de una línea eléctrica (150), **caracterizado por:**

un módulo receptor (510) para recibir una señal piloto y datos de cada una de una pluralidad de bandas de frecuencias portadoras de una línea eléctrica (150), en el que la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras son bandas de frecuencias portadoras obtenidas por adelantado y separadas entre sí;

20 un módulo de cálculo (520) para calcular un valor de nivel de la señal piloto recibida de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras; y

25 un módulo de control de ganancia (530) para, para cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, realizar el control automático de ganancia en los datos recibidos de esa banda de frecuencias portadoras de acuerdo con el valor de nivel calculado de la señal piloto recibida de esa banda de frecuencias portadoras.

30 **13.** El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que**

los datos recibidos de cada una de la pluralidad de bandas de frecuencias portadoras, respectivamente, pertenecen a diferentes servicios.

Dibujo de la descripción

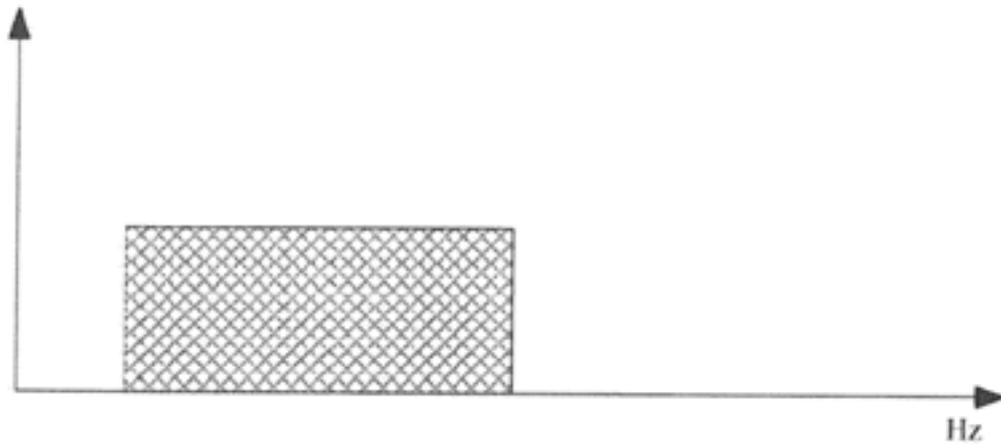


Fig. 1A

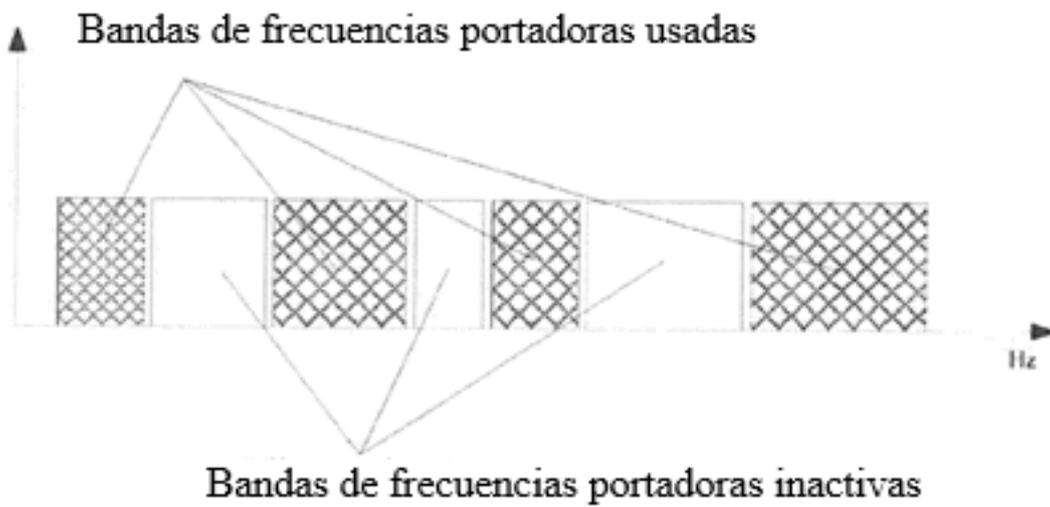


Fig. 1B

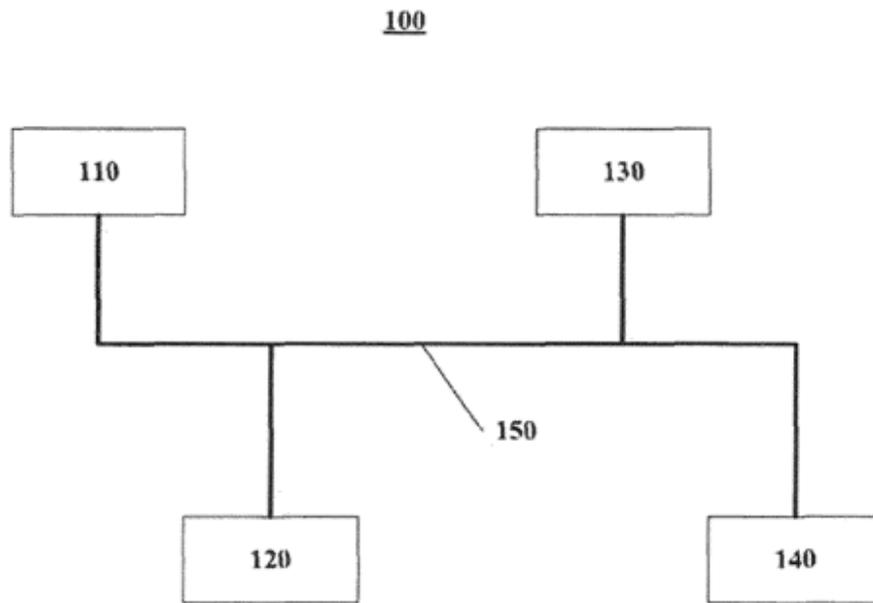


Fig. 2

Dispositivo de comunicación 110 Dispositivo de comunicación 130

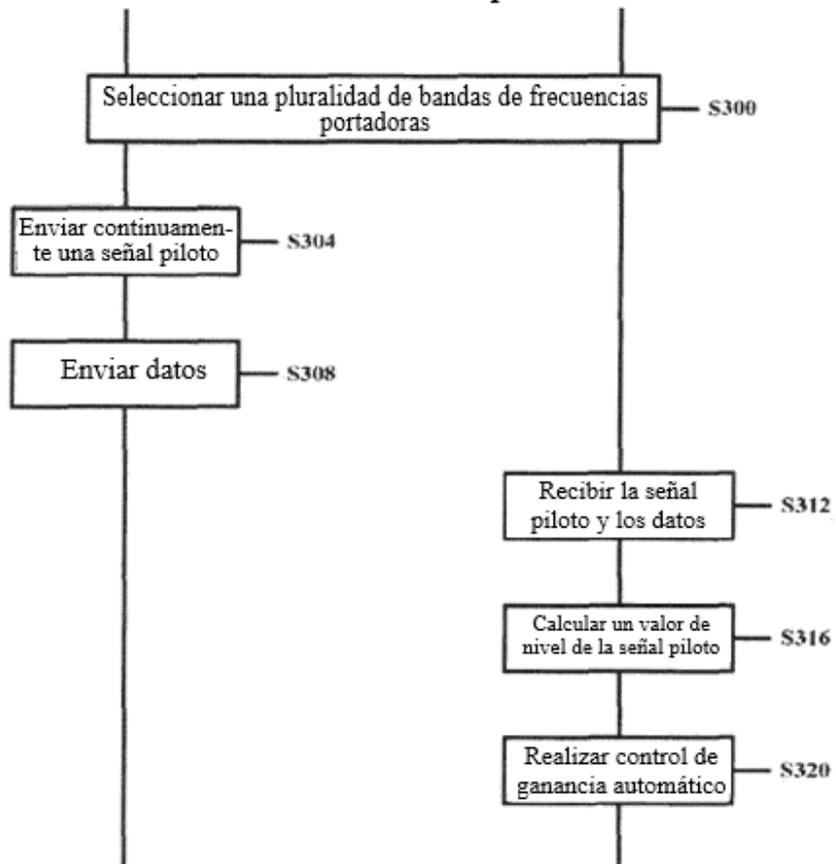


Fig. 3

400

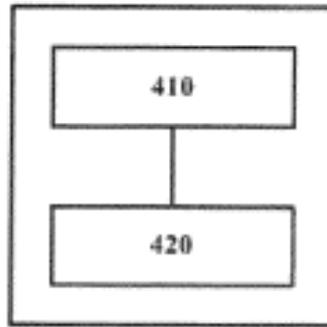


Fig. 4

500

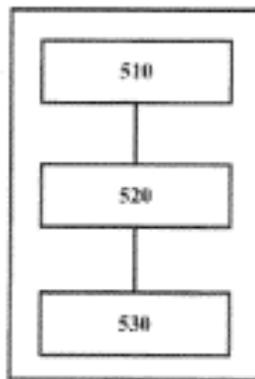


Fig. 5

600

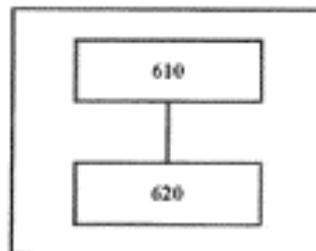


Fig. 6

700

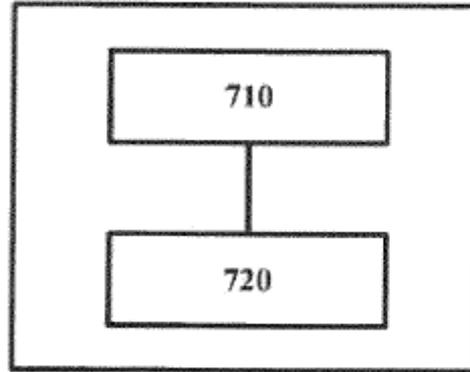


Fig. 7