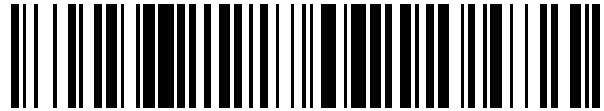


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 806**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2016 E 16193035 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3211861**

54 Título: **Sistema de energía eléctrica**

30 Prioridad:

**26.02.2016 KR 20160023695**

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

**26.04.2019**

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)  
LS Tower, 127, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si  
Gyeonggi-do 14119, KR**

72 Inventor/es:

**CHA, JAE-HONG**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

**ES 2 710 806 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 energía eléctrica

5 Antecedentes

1. Campo técnico

10 La presente invención se refiere a un aparato de comunicación en un sistema de energía eléctrica y a un método de comunicación para el mismo y, más particularmente, a un aparato de comunicación en un sistema de energía eléctrica que es capaz de anunciar, a un cliente, un motivo para la falta respuesta de un servidor cuando un tiempo de procesamiento de datos es mayor que el tiempo de espera del cliente y propone una solución para manejar la situación y un método de comunicación para el mismo.

15 2. Descripción de la técnica relacionada.

20 Un sistema de energía eléctrica incluye un sistema de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA), un sistema de gestión de energía (EMS) y un sistema de gestión de distribución (DMS). Estos sistemas almacenan los valores adquiridos de un dispositivo en una base de datos en tiempo real (RTDB) de un servidor. Un cliente realiza el procesamiento de alarmas, procesamiento de datos, procesamiento de control y procesamiento de historial, utilizando los valores almacenados en la RTDB del servidor.

25 En la arquitectura de comunicación de una aplicación que constituye el sistema de energía eléctrica, la comunicación de solicitud-respuesta se implementa mediante una arquitectura de 3 niveles de solicitante-intermediario-contestador.

La Figura 1 ilustra la configuración de la comunicación cliente-servidor en una arquitectura típica de 3 niveles.

30 La comunicación cliente-servidor de la arquitectura de 3 niveles puede incluir un solicitante 110, un intermediario 120 y un contestador 130.

El solicitante 110, que normalmente se implementa en el cliente, solicita un servicio y se le proporciona el servicio desde el contestador 130.

35 El contestador 130, que normalmente se implementa en el servidor, procesa la solicitud del servicio desde el solicitante 110 y envía una respuesta al solicitante 110.

El intermediario 120 sirve para retransmitir mensajes entre el solicitante 110 y el contestador 130.

40 En la transmisión de un mensaje, el solicitante 110 puede establecer un tiempo de espera para el mensaje. El tiempo de espera es un tiempo de espera para el que se espera una respuesta. Es decir, el tiempo de espera representa la duración desde el momento en que el solicitante 110 realiza una solicitud hasta el momento en que el contestador 130 realiza una respuesta.

45 Si no hay respuesta dentro del tiempo de espera, el solicitante 110 realiza una próxima operación sin esperar más la respuesta. Es decir, cuando se realiza una comunicación asíncrona, el solicitante 110 transmite una solicitud de servicio nuevamente, considerando que la solicitud de servicio anterior ha fallado.

50 Si el tiempo de procesamiento de datos del contestador 130 es mayor que el tiempo de espera establecido por el solicitante 110 y, por lo tanto, no se puede enviar una respuesta, no hay forma de que el solicitante 110 reconozca esta situación. De este modo, el solicitante 110 no puede reconocer la causa del fallo de la solicitud.

55 Una solución de la técnica anterior al problema de identificar la causa del fallo de una solicitud se presenta en "Industrial networks - Wireless communication network and communication profiles - WirelessHART", IEC 62591:2016, XP082002766. Este documento propone un método para que un administrador de red y aplicaciones principales envíen mensajes de solicitud a un dispositivo de red y reciban su mensaje de respuesta. Si la respuesta toma más tiempo que un valor especificado, la puerta de enlace identifica y envía una causa de falla a la aplicación principal.

60 Resumen

La presente solicitud está dirigida a lo que se describe en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

65

La Figura 1 ilustra la configuración de la comunicación cliente-servidor en una arquitectura típica de 3 niveles.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un aparato de comunicación de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

Las Figuras 3 a 5 ilustran la configuración de tramas de mensajes que un aparato de comunicación transmite/recibe a/desde un cliente y un servidor de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

5 La Figura 6 ilustra la configuración de la comunicación cliente-servidor en una arquitectura de 3 niveles en un sistema de energía eléctrica de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

La Figura 7 ilustra un procedimiento de comunicación entre un aparato de comunicación, un cliente y un servidor en un sistema de energía eléctrica de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

10 La Figura 8 ilustra un procedimiento de comunicación de un aparato de comunicación en un sistema de energía eléctrica de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

#### Descripción detallada

15 De ahora en adelante, las modalidades de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos acompañantes. Debe entenderse que la presente invención no está limitada a las siguientes modalidades, y que las modalidades se proporcionan únicamente con fines ilustrativos. Los expertos en la técnica apreciarán que pueden realizarse diversas sustituciones, modificaciones y variaciones en la presente invención sin apartarse del alcance de la presente invención.

20 Aunque los términos utilizados en esta memoria descriptiva se seleccionan, en la medida de lo posible, de los términos generales que se usan ampliamente en la actualidad, los términos seleccionados arbitrariamente por el solicitante se pueden usar en un caso particular. En este caso, los significados de estos términos se describen en las partes correspondientes de la descripción de la invención. En consecuencia, se debe tener en cuenta que la presente invención debe entenderse en base a los significados prácticos de los términos en lugar de los nombres de los términos. En la siguiente descripción, el término "incluir" no debe entenderse como una posibilidad de exclusión  
25 previa de la existencia de constituyentes o pasos distintos a los constituyentes o pasos descritos en este documento.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un aparato de comunicación de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

30 De acuerdo con una modalidad de la presente invención, un aparato de comunicación 200 puede incluirse en un sistema de energía eléctrica 400. El sistema de energía eléctrica 400 se describirá en detalle con referencia a la Figura 6 más adelante.

35 El aparato de comunicación 200 puede incluir una unidad de comunicación 210, una unidad de comparación/determinación 220 y un controlador 230.

La unidad de comunicación 210 puede comunicarse con un cliente 240 y un servidor 250, que están incluidos en el sistema de energía eléctrica 400.

40 Los esquemas utilizados por la unidad de comunicación 210 para comunicarse con el cliente 240 y el servidor 250 pueden incluir varios esquemas de comunicación alámbricos/inalámbricos. Específicamente, la unidad de comunicación 210 puede realizar una comunicación por cable con el cliente 240 y el servidor 250 a través de un cable, cable o línea eléctrica que conecta la unidad de comunicación 210 con el cliente 240 y el servidor 250, o  
45 realizar una comunicación inalámbrica que incluye comunicación de corto alcance, comunicación LAN inalámbrica, comunicación móvil y comunicación de datos.

En este caso, la unidad de comunicación 210, el cliente 240 y el servidor 250 pueden configurar la comunicación cliente-servidor de la arquitectura de 3 niveles. La comunicación cliente-servidor de la arquitectura de 3 niveles se describirá con referencia a la Figura 6 más adelante.

50 La unidad de comunicación 210 puede retransmitir una solicitud de servicio recibida desde el cliente 240 al servidor 250, y retransmitir, al cliente 240, una respuesta recibida desde el servidor 250 en respuesta a la solicitud de servicio.

55 La solicitud de servicio puede contener un campo de trama durante un tiempo de espera. El tiempo de espera puede ser el momento en el que el cliente 240 espera una respuesta a la solicitud de servicio. La respuesta a la solicitud de servicio puede contener un campo de trama para un tiempo de procesamiento. El tiempo de procesamiento puede ser un tiempo para procesar la solicitud de servicio. El campo de trama para el tiempo de espera se describirá en detalle con referencia a la Figura 3, y el campo de trama para el tiempo de procesamiento se describirá en detalle  
60 con referencia a la Figura 4 más adelante.

La unidad de comparación/determinación 220 puede comparar el tiempo de espera para el cual el cliente 240 espera una respuesta a la solicitud de servicio con el tiempo de procesamiento para el cual el servidor 250 procesa la solicitud de servicio.

65

Específicamente, la unidad de comparación/determinación 220 puede comparar el tiempo de espera con el tiempo de procesamiento para determinar si el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera. Para este fin, la unidad de comparación/determinación 220 puede incluir un bloque de cálculo para realizar la operación de suma (+) y/o resta (-).

5 Si el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera, la unidad de comparación/determinación 220 puede determinar el tiempo de demora entre el tiempo de espera y el tiempo en el que se realiza una respuesta a la solicitud de servicio.

10 Como se describió anteriormente, el controlador 230 puede controlar la unidad de comunicación 210 y la unidad de comparación/determinación 220 para que funcione.

Si el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera, el controlador 230 puede anunciar al cliente 240 que el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera.

15 De acuerdo con una modalidad, el controlador 230 puede controlar la unidad de comunicación 210 para transmitir, al cliente 240, un mensaje que contiene un campo de trama que indica que el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera. El mensaje que contiene el campo de trama que indica que el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera se describirá con referencia a la Figura 5 más adelante.

20 De acuerdo con otra modalidad, el controlador 230 puede generar un archivo de registro para registrar la información que indica que el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera.

25 El archivo de registro es un registro del funcionamiento del sistema. El archivo de registro puede incluir todos los registros relacionados con el funcionamiento del sistema, incluido el registro de funcionamiento del sistema, el cambio del estado del sistema, la selección del interruptor, los detalles sobre un dispositivo de entrada/salida, la entrada de datos a través de una consola de control y la condición del sistema cuando el sistema se detiene o la causa de la parada. Cuando ocurre un evento correspondiente, se puede generar un archivo de registro para los detalles del evento o los detalles pueden grabarse automáticamente en el archivo de registro presente en el sistema.

30 Una vez que la unidad de comparación/determinación 220 determina el tiempo de retardo a partir del tiempo de espera hasta el momento en que se realiza una respuesta a la solicitud de servicio comparando el tiempo de espera con el tiempo de procesamiento, el controlador 230 puede controlar la unidad de comunicación 210 para transmitir, al cliente 240, un mensaje que indica que el tiempo de espera debe ajustarse en función del tiempo de retardo.

35 Las Figuras 3 a 5 ilustran la configuración de tramas de mensajes que un aparato de comunicación transmite/recibe a/desde un cliente y un servidor de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

40 La Figura 3 muestra un mensaje de solicitud de servicio 310 transmitido desde el cliente 240. Específicamente, el mensaje de solicitud de servicio 310 puede incluir un campo de encabezado 311, un campo de datos de solicitud 312, un campo de tiempo de espera 313 y un campo reservado 314.

45 El campo de encabezado 311 puede incluir información necesaria para el enrutamiento y la entrega del mensaje de solicitud de servicio 310.

El campo de datos de solicitud 312 incluye información sobre una solicitud de servicio que el cliente 240 envía al servidor 250.

50 El campo de tiempo de espera 313 incluye información sobre un tiempo durante el cual el cliente 240 espera una respuesta a la solicitud de servicio.

El campo reservado 314 es un campo reservado en preparación para un evento inesperado.

55 Con referencia a la Figura 3, el mensaje de solicitud de servicio 310 que el cliente 240 transmite al aparato de comunicación 200 contiene el campo de tiempo de espera 313. De este modo, el aparato de comunicación 200 y el servidor 250 pueden reconocer el tiempo de espera del cliente 240 desde el mensaje de solicitud de servicio 310.

60 La Figura 4 muestra un mensaje de respuesta 320 para la solicitud de servicio transmitida desde el servidor 250. Específicamente, el mensaje de respuesta 320 puede incluir un campo de encabezado 321, un campo de datos de respuesta 322, un campo de tiempo de procesamiento del servidor 323 y un campo reservado 324.

El campo de encabezado 321 incluye información necesaria para el enrutamiento y la entrega del mensaje de respuesta 320 correspondiente a la solicitud de servicio.

65 El campo de datos de respuesta 322 incluye información sobre una respuesta a la solicitud de servicio del cliente 240 procesada por el servidor 250.

El campo de tiempo de procesamiento del servidor 323 incluye información sobre el tiempo que tarda el servidor 250 en procesar la solicitud de servicio del cliente 240.

El campo reservado 324 es un campo reservado en preparación para un evento inesperado.

Con referencia a la Figura 4, el mensaje de respuesta 320 para la solicitud de servicio transmitida desde el servidor 250 al aparato de comunicación 200 contiene el campo de tiempo de procesamiento del servidor 323. De este modo, el aparato de comunicación 200 y el cliente 240 que reciben el mensaje de respuesta 320 para la solicitud de servicio pueden reconocer el tiempo de procesamiento del servidor 250 a través del mensaje.

La Figura 5 muestra los mensajes de respuesta 330 y 340 para una solicitud de servicio transmitida desde el aparato de comunicación 200 al cliente 240. Cuando el aparato de comunicación 200 determina que el tiempo de procesamiento de la solicitud de servicio en el servidor 250 es mayor que el tiempo de espera del cliente 240, el aparato de comunicación 200 puede anunciar al cliente 240 que el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera. Específicamente, como se muestra en la Figura 4, al recibir el mensaje de respuesta 320 para la solicitud de servicio del servidor 250, el aparato de comunicación 200 puede agregar una trama de motivo de falla 325 que indica la razón de la falla de una respuesta de servicio al mensaje de respuesta 320.

En este caso, los mensajes de respuesta 330 y 340 transmitidos al cliente 240 en respuesta a la solicitud de servicio pueden incluir un campo de encabezado 321, un campo de datos de respuesta 322, un campo de trama de motivo de falla 325 y un campo reservado 324. En algunas modalidades, el campo de tiempo de procesamiento del servidor 323 puede o no estar incluido.

El campo de trama de motivo de fallo 325 puede incluir un motivo de fallo de una respuesta de servicio. Por ejemplo, si el tiempo de procesamiento del servidor 250 es más largo que el tiempo de espera del cliente 240, el campo de trama de motivo de falla 325 se establece en 1. Si el tiempo de procesamiento del servidor 250 es más corto o igual que el tiempo de espera del cliente 240, el campo de trama de motivo de falla 325 se establece en 0.

Los otros campos de trama 321, 322, 323 y 324 ya se han descrito anteriormente con referencia a la Figura 4, y por lo tanto la descripción de los mismos no se dará a continuación.

Con referencia a la Figura 5, los mensajes de respuesta 330 y 340 transmitidos desde el aparato de comunicación 200 al cliente 240 en respuesta a la solicitud de servicio contienen el campo de trama de motivo de falla 325. De este modo, el cliente 240 que recibe los mensajes de respuesta 330 y 340 para la solicitud de servicio puede reconocer el motivo del fallo de la solicitud de servicio. Por ejemplo, el cliente 240 puede reconocer que no se ha recibido una respuesta a la solicitud de servicio por el motivo de que el tiempo de procesamiento del servidor 250 es más largo que el tiempo de espera del cliente 240 en lugar de por el motivo de un error de comunicación, analizando los mensajes.

La Figura 6 ilustra la configuración de la comunicación cliente-servidor en una arquitectura de 3 niveles en un sistema de energía eléctrica de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

De acuerdo con una modalidad, el sistema de energía eléctrica 400 puede incluir un cliente 240, un aparato de comunicación 200 y un servidor 250.

El cliente 240 transmite una solicitud de servicio al aparato de comunicación 200, y recibe una respuesta a la solicitud de servicio procesada por el servidor 250 a través del dispositivo de comunicación 200.

El aparato de comunicación 200 puede retransmitir la solicitud de servicio recibida desde el cliente 240 al servidor 250, y retransmitir, al cliente 240, la respuesta a la solicitud de servicio recibida desde el servidor 250.

En este caso, el aparato de comunicación 200 puede comparar un tiempo de espera para el cual el cliente 240 espera la respuesta a la solicitud de servicio con un tiempo de procesamiento para el cual el servidor 250 procesa la solicitud de servicio. Si el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera, el aparato de comunicación 200 puede anunciar al cliente 240 que el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera.

El servidor 250 puede procesar la solicitud de servicio recibida desde el aparato de comunicación 200, y transmitir una respuesta a la solicitud de servicio al aparato de comunicación 200.

El sistema de energía eléctrica 400 descrito anteriormente puede realizar una comunicación cliente-servidor en la arquitectura de 3 niveles.

Se propone el modelo de comunicación cliente-servidor de la arquitectura de 3 niveles para abordar un problema planteado en el modelo de comunicación cliente-servidor de la arquitectura de 2 niveles, que mantiene una relación de servicio de uno a uno entre el cliente y el servidor.

La arquitectura de 3 niveles tiene un nivel intermedio dedicado al procesamiento de aplicaciones, y el cliente solicita todos los servicios al nivel medio. El nivel intermedio se comunica con un servidor final, como un servidor de base de datos, y luego entrega un resultado de la comunicación al cliente.

5 Específicamente, el modelo de comunicación cliente-servidor de la arquitectura de 3 niveles se configura de la siguiente manera.

El nivel 1 es un cliente contestador de una interfaz de usuario. El nivel 1 también se denomina solicitante.

10 El nivel 2 es un servidor de procesamiento de aplicaciones. El nivel 2 corresponde a un intermediario.

El nivel 3 es un servidor tal como un servidor de base de datos que realiza una función final. El nivel 3 corresponde a un contestador.

15 La arquitectura de 3 niveles es ventajosa en términos de escalabilidad, estabilidad y eficiencia del servicio y, por lo tanto, es adecuada para un servicio de alta capacidad. Además, una solicitud del cliente no se entrega directamente al servidor en la arquitectura de 3 niveles. En consecuencia, la carga al servidor no aumenta en proporción al número de clientes.

20 En la Figura 6, el cliente 240 es un solicitante que corresponde al nivel 1. El aparato de comunicación 200 es un intermediario que corresponde al nivel 2, el servidor 250 es un contestador que corresponde al nivel 3.

25 De acuerdo con esta modalidad, se añade una función de observación al intermediario 200. Después de eso, si el tiempo de procesamiento de datos del contestador 250 es mayor que el tiempo de espera del solicitante 240, el agente 200 anuncia al solicitante 240 que el tiempo de procesamiento de datos es mayor que el tiempo de espera.

30 Si no hay respuesta a una solicitud del solicitante 240 dentro del tiempo de espera, esto puede deberse a un problema con un enrutador o una aplicación, o el tiempo de procesamiento es largo en el contestador 250. En el primer caso, el solicitante 240 necesita enviar la solicitud de servicio nuevamente. En el último caso, por otro lado, la respuesta a la solicitud no ha fallado porque se ha producido un problema, sino porque el tiempo de procesamiento de datos del contestador 250 es mayor que el tiempo de espera del solicitante 240 registrado en el intermediario 200. En consecuencia, el agente 200 anuncia el motivo al usuario a través de un archivo o mensaje de registro.

35 Con este fin, la comunicación se realiza entre el solicitante 240, el intermediario 200 y el contestador 250 de acuerdo con un procedimiento descrito a continuación.

Cuando se transmite un mensaje para una solicitud de servicio, el solicitante 240 entrega un tiempo de espera al agente 200 a través del mensaje.

40 El agente 200 está provisto de un hilo que tiene una función de observación separada. De este modo, el agente 200 almacena el tiempo de espera del solicitante 240 tal como se almacena en el solicitante 240, y luego transmite un mensaje recibido al contestador 250.

45 El contestador 250 mide el tiempo de procesamiento de datos desde el momento en el que el contestador 250 recibe el mensaje, y envía un mensaje de respuesta que contiene un campo de trama para el tiempo de procesamiento de datos al intermediario 200.

50 El contestador 250 mide el tiempo de procesamiento de datos desde el momento en que el contestador 250 recibe el mensaje. El tiempo de espera del solicitante 240 se cuenta desde el momento en que se realiza una solicitud de datos y, por lo tanto, el tiempo de procesamiento no se sincroniza con la hora de inicio del tiempo de espera. En consecuencia, para permitir que el intermediario 200 compare el tiempo de procesamiento de datos con el tiempo de espera, el contestador 250 agrega la duración desde el momento en que el solicitante 240 realiza una solicitud hasta el momento en que la solicitud se entrega al contestador 250 al tiempo de procesamiento de datos del contestador 250, y luego transmite el tiempo de procesamiento de datos al intermediario 200.

55 El intermediario 200 compara el tiempo de procesamiento de datos en el mensaje recibido del contestador 250 con el tiempo de espera registrado del solicitante 250 que se va a transmitir. Si el tiempo de espera es más corto que el tiempo de procesamiento de datos, el intermediario 200 anuncia un motivo de falla de transmisión al usuario a través de un archivo o mensaje de registro.

60 La falla de respuesta a la solicitud de servicio puede ocurrir por varios motivos. Según esta modalidad, si no se emite una respuesta para el tiempo de espera del solicitante 240 simplemente porque el tiempo de procesamiento de datos del contestador 250 es largo, esta información puede presentarse y se puede proponer una solución.

65 La Figura 7 ilustra un procedimiento de comunicación entre un aparato de comunicación, un cliente y un servidor en un sistema de energía eléctrica de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

## ES 2 710 806 T3

Cuando el cliente 240 realiza una solicitud de servicio, el cliente 240 agrega un campo de trama de tiempo de espera a un mensaje de solicitud de servicio (S501).

5 El cliente 240 transmite el mensaje de solicitud de servicio que contiene el campo de trama de tiempo de espera al aparato de comunicación 200 para realizar una solicitud de servicio al aparato de comunicación 200 (S502).

Al recibir la solicitud de servicio del cliente y 240, el aparato de comunicación 200 retransmite la solicitud de servicio al servidor 250 (S503).

10 El servidor 250 procesa la solicitud de servicio del cliente 240 (S504).

Después de procesar la solicitud de servicio, el servidor 250 agrega un campo de trama de tiempo de procesamiento de datos a un mensaje de respuesta para la solicitud de servicio (S505). Para este fin, el servidor 250 mide el tiempo de procesamiento de datos desde el momento en que el servidor 250 recibe la solicitud de servicio. Luego, el servidor 250 agrega un campo de trama para el tiempo de procesamiento de datos a un mensaje de respuesta para la solicitud y envía el mensaje de respuesta al aparato de comunicación 200.

El servidor 250 transmite una respuesta a la solicitud de servicio al aparato de comunicación 200 (S506).

20 En este caso, el aparato de comunicación 200 determina si el tiempo de espera es más corto que el tiempo de procesamiento de datos. Si el tiempo de espera es más corto que el tiempo de procesamiento de datos, el aparato de comunicación 200 agrega un campo de alarma que indica esta información al mensaje de respuesta para la solicitud de servicio (S507).

25 El aparato de comunicación 200 transmite la respuesta a la solicitud de servicio al cliente 240 (S508).

La Figura 8 ilustra un procedimiento de comunicación de un aparato de comunicación en un sistema de energía eléctrica de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

30 El aparato de comunicación 200 recibe una solicitud de servicio del cliente 240 y la transmite al servidor 250 (S601).

En respuesta a la solicitud de servicio, el aparato de comunicación 200 recibe una respuesta a la solicitud de servicio desde el servidor 250 (S602).

35 El aparato de comunicación 200 compara el tiempo de espera para el cual el cliente 240 espera la respuesta a la solicitud de servicio con un tiempo de procesamiento para el cual el servidor 250 procesa la solicitud de servicio (S603).

40 Después de determinar que el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera (S604-Sí), el aparato de comunicación 200 entrega la respuesta a la solicitud de servicio al cliente 240, anunciando que el tiempo de procesamiento es más largo que el).

45 De acuerdo con una modalidad, el aparato de comunicación 200 puede transmitir, al cliente 240, un mensaje que indica que el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera.

De acuerdo con una modalidad, el aparato de comunicación 200 puede generar un archivo de registro en el que se registra información que indica que el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera.

50 En el otro extremo, al determinar que el tiempo de procesamiento es más corto o igual que el tiempo de espera (S604-No), el aparato de comunicación 200 puede transmitir la respuesta a la solicitud de servicio al cliente 240, anunciando que el procesamiento de la solicitud de servicio ha fallado (S606).

55 De este modo, el cliente 240 puede distinguir entre un caso en el que no se recibe la respuesta a la solicitud de servicio porque el tiempo de procesamiento es mayor que el tiempo de espera y un caso en el que falla el procesamiento de la solicitud de servicio porque hay un problema con un enrutador o aplicación. Además, el cliente 240 puede tomar una acción apropiada de acuerdo con cada situación.

60 De acuerdo con las modalidades de la presente invención, cuando el tiempo de procesamiento de datos del contestador es más largo que el tiempo de espera establecido por el solicitante en la arquitectura de 3 niveles de solicitante-intermediario-contestador, el intermediario compara los tiempos y anuncia, al usuario, un motivo para no enviar una respuesta a la solicitud al solicitante a través de un archivo o mensaje de registro. Por lo tanto, el tiempo necesario para analizar la causa puede reducirse.

65 Las modalidades ilustrativas de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos acompañantes. Sin embargo, la presente invención no se limita a las modalidades ilustrativas, y pueden realizarse modificaciones y variaciones a las mismas sin apartarse de la idea técnica de la presente invención. Por ejemplo, se

pueden cambiar los constituyentes específicos descritos en las modalidades de la presente invención. Debe entenderse que tales cambios y aplicaciones relacionadas están dentro del alcance de la presente invención definido por las reivindicaciones adjuntas.



## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control de energía eléctrica (400) que comprende:
  - 5 un aparato de comunicación (200); un servidor (250) operativo para procesar una solicitud de servicio (310) recibida del aparato de comunicación (200) y transmitir una respuesta (320) a la solicitud de servicio (310) al aparato de comunicación (200); y un cliente (240) operativo para transmitir la solicitud de servicio (310) al aparato de comunicación (200) y recibir la respuesta (320) a la solicitud de servicio (310) procesada por el servidor (250) a través del dispositivo de comunicación (200), en donde el aparato de comunicación (200) comprende una unidad de comunicación (210), una unidad de comparación/determinación (220); y un controlador (230), caracterizado porque la unidad de comunicación (210) es operativa para comunicarse con el cliente (240) y el servidor (250) incluidos en el sistema de energía eléctrica (400) para transmitir la solicitud de servicio (310) recibida del cliente (240) al servidor (250) y retransmitir la respuesta (320) a la solicitud de servicio (310) recibida del servidor (250) al cliente (240),
  - 10 en donde la solicitud de servicio (310), recibida por el aparato de comunicación (200) del cliente contiene un campo de trama (313) que incluye un tiempo de espera, que representa el tiempo durante el cual el cliente (240) espera una respuesta (320) al solicitud de servicio (310), y la respuesta (320) a la solicitud de servicio (310), recibida por el aparato de comunicación (200) desde el servidor (250), contiene un campo de trama (323) que incluye un tiempo de procesamiento que es información sobre el tiempo necesario para que el servidor (250) procese el mensaje de solicitud de servicio (310) del cliente (240);
  - 15 la unidad de comparación/determinación (220) es operativa para comparar el tiempo de espera con el tiempo de procesamiento; y
  - 20 el controlador (230) es operativo para controlar la unidad de comunicación (210) y la unidad de comparación/determinación (220) y para anunciar al cliente (240) que el tiempo de procesamiento es mayor que el tiempo de espera cuando el tiempo de procesamiento es mayor que el tiempo de espera.
- 25 2. El sistema de energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el controlador (230) se adapta para controlar la unidad de comunicación (210) para transmitir, al cliente (240), un mensaje que contiene un campo de trama que indica que el tiempo de procesamiento es mayor que el tiempo de espera.
- 30 3. El sistema de energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el controlador (230) se adapta para generar un archivo de registro para grabar contenido que indica que el tiempo de procesamiento es más largo que el tiempo de espera.
- 35 4. Sistema de energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de comparación/determinación (220) se adapta para determinar un tiempo de retardo de la respuesta a la solicitud de servicio (310) desde el tiempo de espera comparando el tiempo de espera con el tiempo de procesamiento, en donde el controlador (230) se adapta para controlar la unidad de comunicación (210) para transmitir, al cliente (240), un mensaje para indicar el ajuste del tiempo de espera en función del tiempo de retardo.

Figura 1

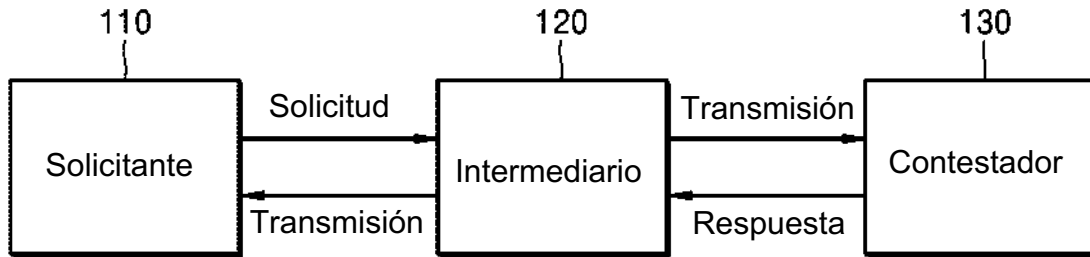


Figura 2

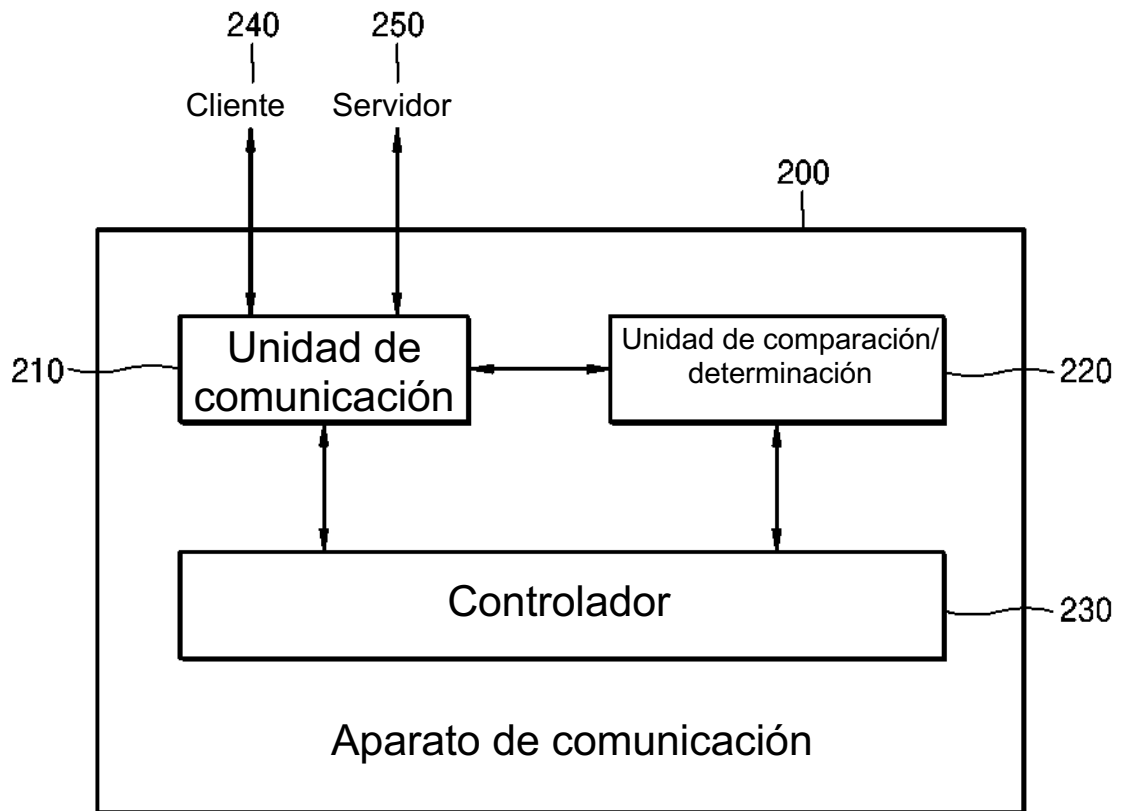


FIG. 3

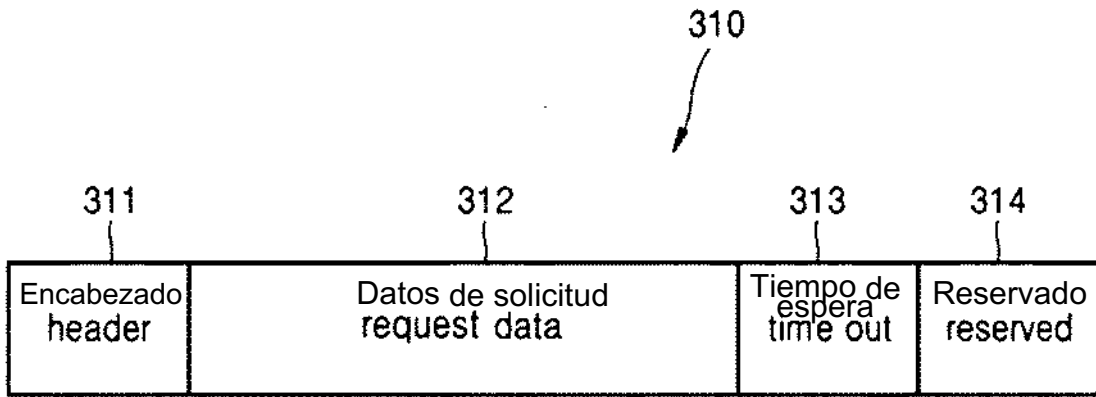


Figura 4

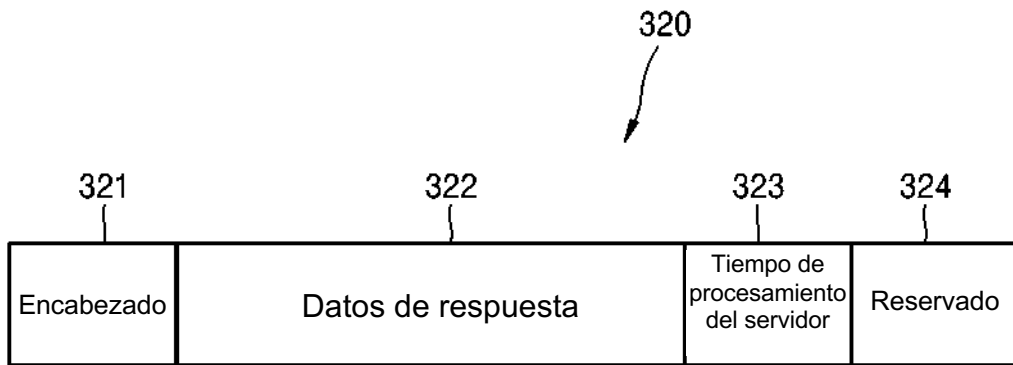


Figura 5

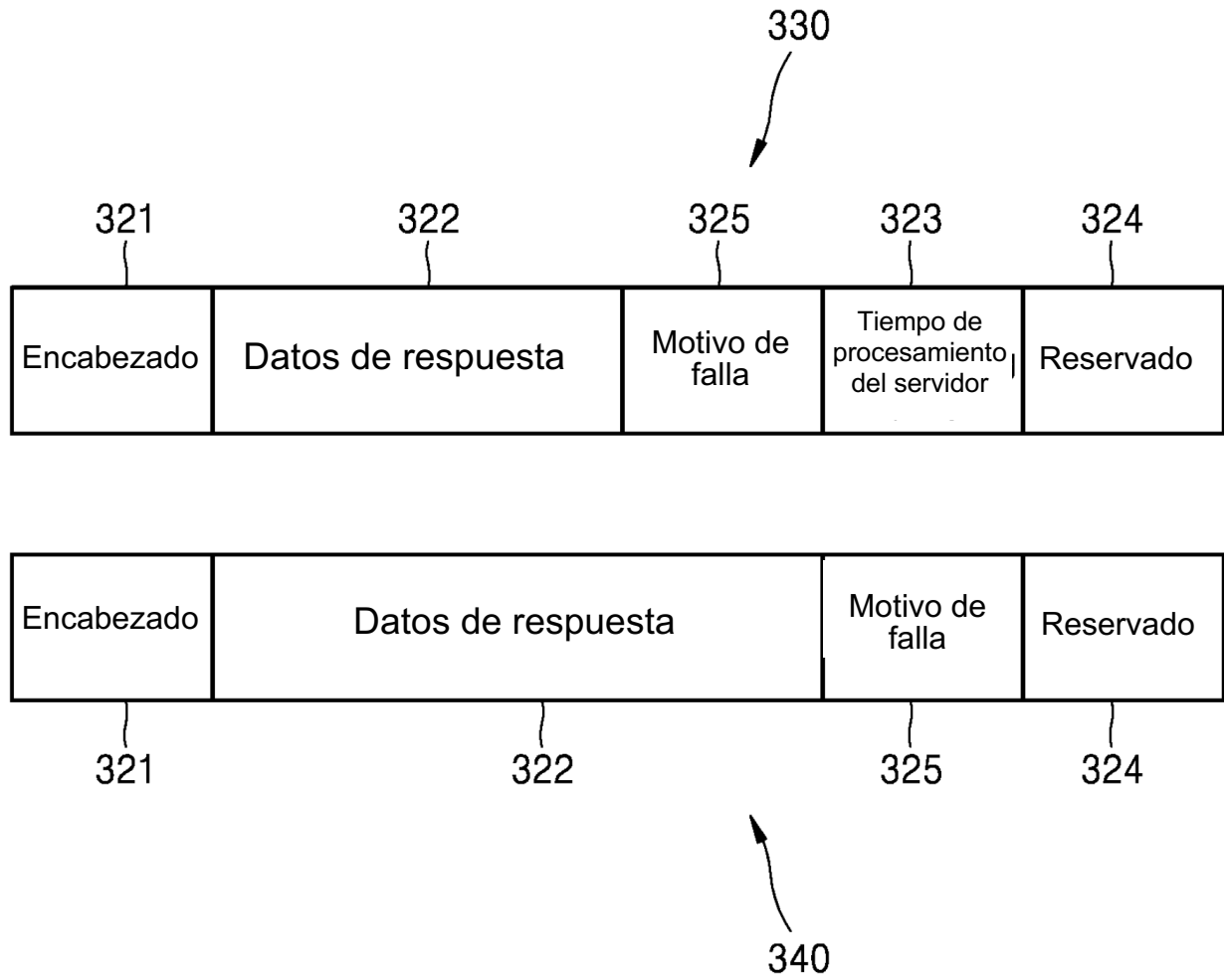


Figura 6

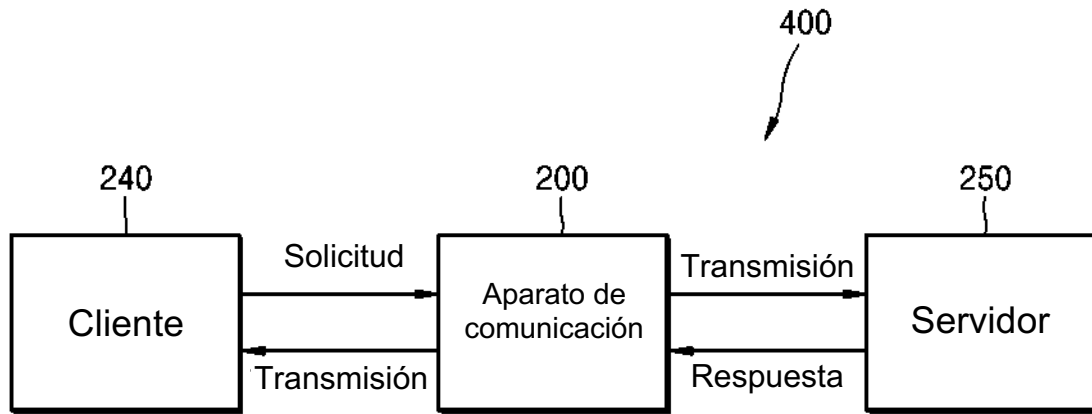


Figura 7

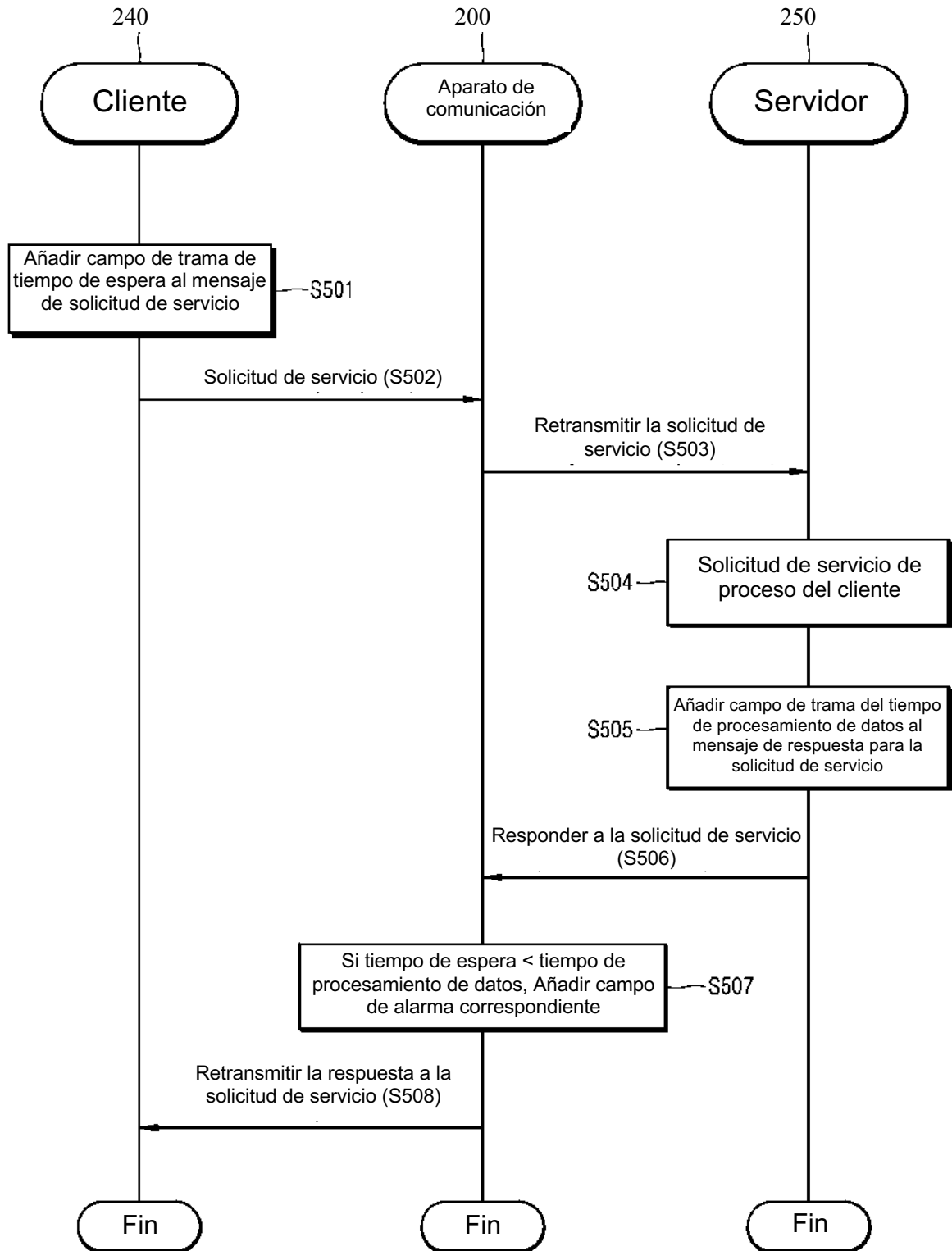




Figura 8

