

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 902**

51 Int. Cl.:

H04L 12/46 (2006.01)

H04L 12/66 (2006.01)

H04L 12/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2012 E 12173804 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015 EP 2541846**

54 Título: **Procedimiento de comunicación para dispositivo de pasarela que da soporte a la conversión entre protocolos Modbus y CAN, y dispositivo de pasarela que utiliza el mismo**

30 Prioridad:

27.06.2011 KR 20110062550

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

11.01.2016

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
1026-6, Hogye-Dong Dongan-gu, Anyang-si
Gyeonggi-do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

JANG, SUNG JIN

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 555 902 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 de comunicación para dispositivo de pasarela que da soporte a la conversión entre protocolos Modbus y CAN, y dispositivo de pasarela que utiliza el mismo

Referencias a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica prioridad de acuerdo al artículo 119 de la ley 35 U.S.C. y al artículo 365 de la ley 35 U.S.C. de la solicitud de patente coreana nº 10-2011-0062550 (presentada el 26/06/2011).

Antecedentes

La presente divulgación se refiere a un procedimiento de conversión de trama para retransmisión de comunicación entre un dispositivo de red de comunicación de Red de Área de Controlador (CAN, Controller Area Network) de automoción y un dispositivo de comunicación Modbus, es decir, uno de los buses del campo industrial y un dispositivo de pasarela de conversión de protocolos que utiliza el mismo.

Actualmente, las industrias de la electrónica relacionada con la automoción están creciendo rápidamente. Además, están aumentando continuamente diversas demandas sobre reproducción de información y multimedios, control de motores, control de emisiones, inteligencia artificial, un sistema de seguridad para controlar la seguridad de bolsas de aire y un sistema de automoción.

En consecuencia, para proporcionar un sistema de automoción eficaz, se requiere una estructura de bus de red que dé soporte a varias funciones y reduzca las líneas dedicadas adicionales para cada función.

Con el fin de proporcionar la estructura de bus de red, los fabricantes de automóviles necesitan un protocolo que proporcione un funcionamiento con un alto ancho de banda, flexible y determinístico. Recientemente se están utilizando varios protocolos que definen una estructura de cableado y un protocolo de comunicación de un sistema a alto nivel para piezas mecánicas o eléctricas de vehículos. Entre los varios protocolos, el protocolo CAN es el protocolo más representativo.

La Fig. 1 es una vista de una configuración esquemática de una típica comunicación de CAN 11 entre un vehículo 10, es decir, un dispositivo de red de comunicación CAN, y un dispositivo externo 13.

Haciendo referencia a la Fig. 1, el vehículo 10 habitualmente incluye un terminal de OBD de interfaz 15 para la comunicación de CAN externa 11. Cuando el dispositivo externo 10 ejecuta un programa de aplicación 14 para comunicarse con el vehículo 10, se requiere un módulo de CAN 12 como convertidor de comunicación físico para la comunicación de CAN 11. Es decir, para comunicarse con el vehículo 10 utilizando el programa de aplicación 14 en un PC o portátil externo, se requiere el módulo de CAN 12 compatible con la comunicación de CAN 11 del vehículo 10.

La técnica anterior referida anteriormente no presenta limitaciones en una comunicación de CAN de red de automoción en general, pero no es compatible con una red externa debido a la extensión de un alcance de comunicaciones de red cuando la comunicación se lleva a cabo con un dispositivo externo que emplea un protocolo distinto a un protocolo de comunicación de CAN.

Cuando la comunicación se lleva a cabo con un dispositivo externo utilizando un protocolo distinto a un protocolo de comunicación de CAN, una técnica anterior relacionada debería utilizar el mismo tipo de protocolo que la comunicación de CAN de un vehículo, y también utilizar software externo de acuerdo al mismo. Sin embargo, como tal software externo frecuentemente está programado basándose en otro protocolo distinto a un protocolo de comunicación de CAN, Modbus, que es el más frecuentemente utilizado para productos industriales, no es compatible con el CAN. Por tanto, se requieren modificaciones de software y cambios de software o cambios de red en los vehículos típicos para la nueva comunicación de CAN.

El artículo de Lou Guohuan et al: "Research on designing method of CAN bus and Modbus protocol conversion interface" ["Investigación sobre procedimiento de diseño de bus de CAN e interfaz de conversión del protocolo Modbus"], Ingeniería de Información Biomédica, 2009. FBIE 2009. La Conferencia Internacional sobre el Futuro, IEEE, Piscataway, NJ, EE UU, del 13 de diciembre de 2009 (13/12/2009), páginas 180 a 182, XP031623785, divulga que el bus de campo se ha convertido en uno de los campos más activos en el área de los buses de datos industriales. Sin embargo, las normas de los buses de campo no son actualmente uniformes, lo que conlleva muchas dificultades para que distintos equipos de control industrial de diferentes fabricantes conecten sus dispositivos con otros. El bus de CAN y el bus Modbus son dos tipos de buses más populares en los sistemas de control industrial. El artículo analiza estos dos protocolos de bus, propone procedimientos de diseño de interfaz de conversión de protocolo y proporciona un proceso detallado de diseño de hardware y software que resuelve estas cuestiones de dos dispositivos conectados de buses distintos.

5 El documento CN 2847715 Y describe un convertidor de protocolo de bus de campo que pertenece a un dispositivo de bus de campo para la comunicación e interconexión entre un bus de CAN y un bus Modbus. Se proporcionan una interfaz de bus de CAN, un módulo de control central, un módulo de ajuste de tasa de velocidad de comunicación, un módulo de ajuste del número de nodos convertidores y una interfaz de bus Modbus. El TXD y el RXD de la interfaz de bus de CAN están correspondientemente conectados con el TXD y el RXD de un microprocesador dispuesto en el módulo de control central.

Sumario

10 De acuerdo a la presente invención, se proporciona un dispositivo de pasarela para retransmitir la comunicación entre un dispositivo de comunicación de Red de Área de Controlador (CAN) y un dispositivo de comunicación Modbus según se enuncia en la Reivindicación 1.

15 La presente invención también proporciona un procedimiento de comunicación de un dispositivo de pasarela para retransmitir la comunicación entre un dispositivo de comunicación de Red de Área de Controlador (CAN) y un dispositivo de comunicación Modbus según se enuncia en la Reivindicación 5.

Breve descripción de los dibujos

20 La Fig. 1 es una vista esquemática de una comunicación de CAN de una técnica relacionada, entre un vehículo y un dispositivo externo.

25 La Fig. 2 es una vista que ilustra la comunicación entre un dispositivo de red de comunicación CAN y un dispositivo de red de comunicación Modbus a través de un dispositivo de pasarela, de acuerdo a la presente invención.

La Fig. 3 es una vista de una configuración detallada de un dispositivo de pasarela de acuerdo a la presente invención.

30 La Fig. 4 es una vista de una configuración detallada que ilustra una unidad de conversión de un dispositivo de pasarela de acuerdo a la presente invención.

La Fig. 5 es un diagrama de estructura de datos que ilustra un proceso de comunicación entre un protocolo de CAN y un protocolo Modbus.

35 La Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de comunicación de un dispositivo de pasarela de acuerdo a la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

40 Los términos o palabras utilizados en esta memoria descriptiva y reivindicaciones no deben interpretarse como limitados a los significados comunes o que aparecen en el diccionario, y el inventor puede definir adecuadamente el concepto de términos para describir su propia invención del mejor modo posible y, sobre la base de ese principio, los términos o palabras deberían interpretarse para que coincidan con el ideal técnico de la presente invención.

45 Sin embargo, la invención puede ser realizada de muchas maneras diferentes y no debería interpretarse como limitada a las realizaciones enunciadas en la presente memoria.

50 La siguiente descripción describe una pasarela a través de la cual una comunicación Modbus, que utiliza un terminal básico (por ejemplo, en serie o Ethernet) de un PC, en lugar de hardware para la comunicación de CAN en el PC, está disponible cuando un dispositivo de red de comunicación CAN de automoción se comunica con un vehículo externo utilizando un protocolo de tipo Modbus, que no es un protocolo de tipo CAN, a través de un PC. Por tanto, pueden utilizarse dispositivos y software existentes de Modbus desarrollados para la comunicación de CAN sin cambios.

55 En lo que sigue, un dispositivo de pasarela para retransmitir la comunicación entre un dispositivo de comunicación de red de automoción y un dispositivo de comunicación de bus de campo industrial incluye: una unidad de entrada de Red de Área de Controlador (CAN) para recibir una trama de datos de entrada de CAN del exterior; y una unidad de conversión para convertir la trama de datos de entrada de CAN recibida en una trama de datos de salida de Modbus, de acuerdo a un procedimiento predeterminado.

60 En lo que sigue, un procedimiento de comunicación de un dispositivo de pasarela para retransmitir la comunicación entre un dispositivo de comunicación de red de automoción y un dispositivo de comunicación de bus de campo industrial incluye: recibir una trama de datos de entrada de CAN del exterior; convertir la trama de datos de entrada de CAN recibida en una trama de datos de salida de Modbus de acuerdo a un procedimiento predeterminado; y emitir la trama de datos de salida de Modbus convertida.

65

En adelante en la presente memoria, se describirán realizaciones de la presente invención con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

5 La Fig. 2 es una vista que ilustra la comunicación entre un dispositivo de red de comunicación CAN y un dispositivo de red de comunicación Modbus a través de un dispositivo de pasarela 20, de acuerdo a la presente invención.

10 En primer lugar, haciendo referencia a la Fig. 2, un dispositivo de pasarela 20 puede sustituir el módulo de CAN 12 de la técnica relacionada. Adicionalmente, el dispositivo de pasarela 20 puede retransmitir entre el dispositivo de comunicación de CAN y el dispositivo de red de comunicación Modbus 23. El dispositivo de red de comunicación CAN puede ser un vehículo 10. El dispositivo de red de comunicación Modbus 23 puede ser un dispositivo 13 que tiene un programa de aplicación 22 instalado que utiliza comunicación de Modbus.

15 Es decir, en lugar de requerir la conversión de comunicación física para permitir que la comunicación de CAN sea compatible a través del módulo de CAN 12 de la técnica relacionada, el dispositivo de pasarela 20 puede llevar a cabo una conversión mutua de la comunicación de CAN 11 y la comunicación de Modbus 21 sin el módulo de CAN 12. Adicionalmente, el dispositivo de pasarela 20 permite que la comunicación de CAN y la comunicación de Modbus sean fluidas, de acuerdo a una conversión rápida, definiendo un proceso de conversión mutua con antelación.

20 La Fig. 3 es una vista de una configuración detallada de un dispositivo de pasarela 20 de acuerdo a la presente invención. La Fig. 4 es una vista de una configuración detallada que ilustra una unidad de conversión 34 de un dispositivo de pasarela de acuerdo a la presente invención.

25 Haciendo referencia a las Figs. 3 y 4, cuando se examina el dispositivo de pasarela 20, un terminal de CAN 32 transmite / recibe datos a / desde un dispositivo externo de red de comunicación CAN 32. El terminal de CAN 32 puede ser uno de los terminales disponibles del protocolo de comunicación de datos de CAN. Las versiones de un protocolo de comunicación pueden variar.

30 Además, un almacén temporal de recepción de CAN 33 puede almacenar los datos introducidos en formato de CAN. El almacén temporal de recepción de CAN 33 puede gestionar los datos almacenados. Además, el almacén temporal de recepción de CAN 33 puede transmitir los datos recibidos a una primera unidad de entrada 41.

35 La unidad de conversión 34 puede convertir los datos en formato de CAN, que son recibidos desde el almacén temporal de recepción de CAN 33 a través de la primera unidad de entrada 41, en datos en formato de Modbus. Además, los datos convertidos son emitidos a una primera unidad de salida 42.

40 Además, un almacén temporal de transmisión de Modbus 35 almacena y gestiona los datos en formato de Modbus, que son emitidos desde la primera unidad de salida 42. El almacén temporal de transmisión de Modbus 35 puede transmitir los datos almacenados en formato de Modbus a un dispositivo de red de comunicación de Modbus 37 a través del terminal de Modbus 36.

45 Además, el terminal de Modbus 36 puede transmitir / recibir datos a / desde el dispositivo de red de comunicación de Modbus 37. El terminal de Modbus 36 puede ser uno de los terminales disponibles del protocolo de comunicación de datos. Adicionalmente, pueden variar las versiones de un protocolo de comunicación.

El dispositivo de red de comunicación de Modbus 37 recibe los datos en formato de Modbus, que son transmitidos a través del terminal de Modbus 36, y lleva a cabo el procesamiento necesario para transmitir una respuesta de acuerdo a los mismos al terminal de Modbus 36.

50 El almacén temporal de recepción de Modbus 38 recibe los datos de respuesta, que son transmitidos desde el dispositivo de red de comunicación de Modbus 37, a través del terminal de Modbus 36, y almacena / gestiona los datos de respuesta recibidos. El almacén temporal de recepción de Modbus 38 transmite los datos de respuesta almacenados a una segunda unidad de entrada 44 de la unidad de conversión 34.

55 Además, la unidad de conversión 34 convierte los datos de respuesta en formato de Modbus, que son transmitidos a través de la segunda unidad de entrada 44, en datos en formato de CAN, y entonces emite los datos convertidos a una segunda unidad de salida 43.

60 El almacén temporal de transmisión de CAN 39 almacena y gestiona los datos de respuesta en formato de CAN, que son emitidos desde la segunda unidad de salida 43. Además, el almacén temporal de transmisión de CAN 39 puede transmitir los datos almacenados a través del terminal de CAN 32.

65 El dispositivo de red de comunicación CAN 31 puede recibir los datos de respuesta en formato de CAN, que son transmitidos a través del terminal de CAN 32. En consecuencia, se lleva a cabo la comunicación entre el dispositivo de red de comunicación CAN 31 y el dispositivo de red de comunicación de Modbus 37.

La Fig. 4 es la configuración detallada de la unidad de conversión, según se ha mencionado anteriormente. La Fig. 5

es un diagrama de estructura de datos que ilustra un proceso de conversión entre un protocolo de CAN y un protocolo de Modbus.

En adelante en la presente, se describirá un proceso de conversión de datos con referencia a las Figs. 4 y 5.

5 Haciendo referencia a la Fig. 4, la unidad de conversión 34 incluye una unidad de conversión de datos 45, una primera unidad de entrada 41, una primera unidad de salida 42, una segunda unidad de entrada 44 y una segunda unidad de salida 43.

10 Primero, al examinar un proceso para convertir un formato de CAN en un formato de Modbus, la unidad de conversión de datos 45 recibe los datos en formato de CAN a través de la primera unidad de entrada 41. La primera unidad de entrada 41 puede expresarse como una unidad de entrada de CAN.

15 La unidad de conversión de datos 45 analiza los datos introducidos en formato de CAN y establece una correspondencia entre los datos analizados y los datos en formato de Modbus, para llevar a cabo la conversión de datos. Además, la unidad de conversión de datos 45 genera los datos en formato de Modbus utilizando los datos introducidos en formato de CAN, para llevar a cabo la conversión de datos.

20 Aquí, los datos introducidos como los datos en formato de CAN incluyen una primera parte de datos 501 que incluye un Identificador de CAN, una segunda parte de datos 502 que incluye un Código de Longitud de Datos (DLC, Data Length Code) y una tercera parte de datos 503 que incluye datos. Por ejemplo, una trama de datos de entrada de CAN, o una trama de datos de salida, puede incluir un identificador de CAN, un DLC y una pluralidad de unidades de datos de CAN.

25 Adicionalmente, los datos en formato de Modbus que se van a emitir incluyen una cuarta parte de datos 504 que incluye una dirección, una quinta parte de datos 505 que incluye un código de función, una sexta parte de datos 506 que incluye datos y una séptima parte de datos 507 que incluye un valor de Comprobación de Redundancia Cíclica (Cyclic Redundancy Check). Por ejemplo, una trama de datos de entrada de Modbus o una trama de datos de salida de Modbus puede incluir una dirección, un código de función, una pluralidad de unidades de datos de Modbus y un código CRC.

30 En consecuencia, la unidad de conversión de datos 45 genera la cuarta parte de datos 504, que incluye una dirección de unos datos en formato de Modbus, y establece una correspondencia entre la primera parte de datos 501, que incluye un Identificador de CAN, y la cuarta parte de datos 504.

35 En consecuencia, la unidad de conversión de datos 45 genera la sexta parte de datos 506, que incluye datos, y establece una correspondencia entre la tercera parte de datos 503 y la sexta parte de datos 506.

40 Adicionalmente, la unidad de conversión de datos 45 genera la quinta parte de datos 505, que incluye un código de función, determina el código de función de acuerdo a un protocolo de comunicación de Modbus, para satisfacer un propósito de transmisión de datos, y designa el código de función determinado de una trama de datos de salida para incluirlo en la quinta parte de datos 505.

45 Además, la unidad de conversión de datos 45 lleva a cabo una operación de cálculo de CRC sobre los datos de la tercera parte de datos 503 de los datos de CAN introducidos, de acuerdo a un protocolo de Modbus, y genera una séptima parte de datos utilizando el valor de CRC obtenido de la operación de cálculo de CRC.

50 Entonces, la unidad de conversión de datos 45 combina secuencialmente las partes de datos generadas, cuarta a séptima 504 a 507, para generar datos de salida en formato de Modbus y luego, secuencialmente, emite los datos convertidos a través de la primera unidad de salida 42. En consecuencia, se logra la conversión de datos desde los datos de CAN a los datos de Modbus.

55 Además, cuando se examina un proceso para convertir un formato de Modbus en un formato de CAN, la unidad de conversión de datos 45 recibe los datos en formato de Modbus a través de la segunda unidad de entrada 44.

La unidad de conversión de datos 45 analiza los datos introducidos en formato de Modbus y genera los datos en formato de CAN para llevar a cabo la conversión de datos.

60 Adicionalmente, de acuerdo a la configuración anterior, los datos introducidos como los datos en formato de Modbus incluyen una octava parte de datos 508, que incluye una dirección, una novena parte de datos 509, que incluye un código de función, una décima parte de datos 510, que incluye datos, y una undécima parte de datos 511, que incluye un valor de CRC.

65 Adicionalmente, de acuerdo a la configuración anterior, los datos que se van a emitir en formato de CAN incluyen una duodécima parte de datos 512, que incluye un Identificador de CAN, una decimotercera parte de datos 513, que incluye un Código de Longitud de Datos (DLC), y una decimocuarta parte de datos 514, que incluye datos.

- 5 En consecuencia, la unidad de conversión de datos 45 genera la duodécima parte de datos 512, que incluye el Identificador de CAN de los datos en formato de CAN, y establece una correspondencia entre la octava parte de datos 508, que incluye una dirección de los datos de formato de Modbus introducidos, y la duodécima parte de datos 512.
- 10 En consecuencia, la unidad de conversión de datos 45 genera la decimocuarta parte de datos 514, que incluye datos, y establece una correspondencia entre los datos de la décima parte de datos 510 y la sexta parte de datos 506.
- 15 Adicionalmente, la unidad de conversión de datos 45 genera la decimotercera parte de datos 513 y analiza el número de octetos en la décima parte de datos 510 en formato de Modbus, para almacenarlos en la decimotercera parte de datos 513. Aquí, como el número máximo de octetos de datos en formato de datos de CAN es 8, si el número analizado de octetos de datos en formato de Modbus es mayor de 8, la unidad de conversión de datos 45 divide secuencialmente los octetos de datos entre 8 octetos, y luego configura los datos de CAN que se van a emitir. Además, la unidad de conversión de datos 45 genera una pluralidad de tramas divididas de datos emitidos y las emite secuencialmente.
- 20 Entonces, la unidad de conversión de datos 45 combina las partes de datos duodécima a decimocuarta 512 a 514 para generar datos de salida en formato de CAN, y luego emite los datos convertidos a través de la segunda unidad de salida 43. En consecuencia, se logra la conversión de datos desde datos en formato de Modbus a datos en formato de CAN.
- 25 La Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de comunicación de un dispositivo de pasarela 20 de acuerdo a la presente invención.
- 30 En primer lugar, un dispositivo de red de comunicación CAN 31 transmite datos en formato de CAN a un dispositivo de pasarela 20 en la operación S600.
- 35 Luego, el dispositivo de pasarela 20 recibe los datos en formato de CAN y los almacena en un almacén temporal de recepción de CAN 33 en la operación S605, y convierte los datos almacenados en el almacén temporal de recepción 33 en los datos en un formato de Modbus en la operación S610.
- 40 Luego, el dispositivo de pasarela 20 transmite los datos convertidos en formato de Modbus a un dispositivo de red de comunicación de Modbus 37 en la operación S615.
- 45 Luego, el dispositivo de red de comunicación de Modbus 37 lleva a cabo el procesamiento necesario de acuerdo a los datos recibidos, y luego transmite datos de respuesta de acuerdo a los mismos al dispositivo de pasarela 20 en la operación S620.
- 50 Luego, el dispositivo de pasarela 20 almacena los datos de respuesta recibidos en formato de Modbus en un almacén temporal de recepción de Modbus 38 en la operación S626, y convierte los datos de respuesta almacenados en datos en formato de CAN en la operación S630.
- 55 El dispositivo de pasarela 20 transmite los datos de respuesta convertidos en formato de CAN al dispositivo de red de comunicación de CAN 31 en la operación S635.
- 60 Mediante los procesos anteriores, queda disponible la comunicación entre un dispositivo de red de comunicación CAN y un dispositivo de red de comunicación de Modbus.
- 65 El dispositivo de pasarela entre Modbus y una CAN, y el procedimiento de comunicación del dispositivo de pasarela, de acuerdo a la presente invención, pueden realizarse también como códigos legibles por ordenador sobre un medio de registro legible por ordenador. El medio de registro legible por ordenador es cualquier dispositivo de almacenamiento de datos que pueda almacenar datos que puedan posteriormente ser leídos por un sistema de ordenador. Ejemplos del medio de almacenamiento legible por ordenador incluyen la memoria de sólo lectura (ROM), la memoria de acceso aleatorio (RAM), los CD-ROM, las cintas magnéticas, los discos flexibles, los dispositivos ópticos de almacenamiento de datos y las ondas portadoras (tales como la transmisión de datos a través de Internet).
- El medio de registro legible por ordenador también puede estar distribuido por sistemas de ordenadores acoplados en red, de modo que el código legible por ordenador sea almacenado y ejecutado de una manera distribuida. (Además, programadores expertos en la técnica a la que corresponde la presente invención pueden idear programas funcionales, códigos y segmentos de código para llevar a cabo la presente invención).
- Aunque se han descrito realizaciones con referencia a un número de realizaciones ilustrativas de la misma, se debería entender que los expertos en la materia podrían idear otras numerosas modificaciones y realizaciones que

entrarían dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de pasarela (20) para retransmitir la comunicación entre un dispositivo de comunicación de Red de Área de Controlador, CAN (31), y un dispositivo de comunicación de Modbus (37), comprendiendo el dispositivo de pasarela (20):
- una unidad de entrada de CAN (41) para recibir una trama de datos de entrada de CAN desde el dispositivo de comunicación de CAN (31);
 - una unidad de entrada de Modbus (44) para recibir una trama de datos de entrada de Modbus desde el dispositivo de comunicación de Modbus (37);
 - una unidad de conversión (34) para convertir la trama de datos de entrada de CAN recibida en una trama de datos de salida de Modbus y para convertir la trama de datos de entrada de Modbus recibida en una trama de datos de salida de CAN;
 - una unidad de salida de Modbus (42) para emitir la trama de datos de salida de Modbus convertida; y
 - una unidad de salida de CAN (43) para emitir la trama de datos de salida de CAN convertida,
- en el que la trama de datos de entrada de CAN, o la trama de datos de salida de CAN, comprende un identificador de CAN, un código de longitud de datos y una pluralidad de unidades de datos de CAN, la trama de datos de entrada de Modbus, o la trama de datos de salida de Modbus, comprende una dirección, un código de función, una pluralidad de unidades de datos de Modbus y un código de Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC),
- y en el que la unidad de conversión (34) está dispuesta para:
- generar la dirección de la trama de datos de salida de Modbus sobre la base del identificador de CAN en la trama de datos de entrada de CAN cuando la trama de datos de entrada de CAN recibida se convierte en la trama de datos de salida de Modbus,
 - generar la pluralidad de unidades de datos de Modbus de la trama de datos de salida de Modbus sobre la base de la pluralidad de unidades de datos de CAN en la trama de datos de entrada de CAN,
 - generar el código de función de la trama de datos de salida de Modbus de modo que corresponda a un objetivo de transmisión de la trama de datos de entrada de CAN,
 - generar el código CRC de la trama de datos de salida de Modbus sobre la base de la pluralidad de unidades de datos de CAN en la trama de datos de entrada de CAN.
2. El dispositivo de pasarela (20) de acuerdo a la reivindicación 1, en el que la unidad de conversión (34) está dispuesta para:
- establecer una correspondencia entre una dirección en la trama de datos de entrada de Modbus y un identificador de CAN de la trama de datos de salida de CAN cuando la trama de datos de entrada de Modbus recibida se convierte en la trama de datos de salida de CAN;
 - establecer una correspondencia entre una pluralidad de unidades de datos de Modbus en la trama de datos de entrada de Modbus y la pluralidad de unidades de datos de CAN; y
 - calcular el número de octetos de una pluralidad de unidades de datos de Modbus en los datos de entrada de Modbus y designar el número calculado como un código de longitud de datos de la trama de datos de salida de CAN para generar la trama de datos de salida de CAN.
3. El dispositivo de pasarela (20) de acuerdo a la reivindicación 1, que además comprende:
- un terminal de CAN (32) para recibir datos desde el dispositivo de comunicación de CAN; y
 - un almacén temporal de recepción de CAN (33) para almacenar los datos recibidos,
- en el que la unidad de entrada de CAN está dispuesta para obtener la trama de datos de entrada de CAN utilizando los datos almacenados en el almacén temporal de recepción de CAN.
4. El dispositivo de pasarela (20) de acuerdo a la reivindicación 1, que además comprende:
- un almacén temporal de transmisión de Modbus (35) para almacenar la trama de datos de salida de Modbus emitida; y
 - un terminal de Modbus (36) para transmitir la trama de datos de salida de Modbus almacenada al dispositivo de comunicación de Modbus.
5. Un procedimiento de comunicación de un dispositivo de pasarela (20) para retransmitir la comunicación entre un dispositivo de comunicación de Red de Área de Controlador, CAN (31), y un dispositivo de comunicación de Modbus (37), comprendiendo el procedimiento:
- recibir una trama de datos de entrada de CAN desde el dispositivo de comunicación de CAN (31);
 - convertir la trama de datos de entrada de CAN recibida en una trama de datos de salida de Modbus; y
 - emitir la trama de datos de salida de Modbus convertida,
- en el que la trama de datos de entrada de CAN comprende un identificador de CAN, un código de longitud de datos y una pluralidad de unidades de datos de CAN, la trama de datos de salida de Modbus comprende una dirección, un código de función, una pluralidad de unidades de datos de Modbus y un código de Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC), y en el que la conversión comprende

generar la dirección de la trama de datos de salida de Modbus sobre la base del identificador de CAN en la trama de datos de entrada de CAN cuando la trama de datos de entrada de CAN recibida se convierte en la trama de datos de salida de Modbus,

5 generar la pluralidad de unidades de datos de Modbus de la trama de datos de salida de Modbus sobre la base de la pluralidad de unidades de datos de CAN en la trama de datos de entrada de CAN,

generar el código de función de la trama de datos de salida de Modbus para que corresponda a un objetivo de transmisión de la trama de datos de entrada de CAN,

generar el código CRC de la trama de datos de salida de Modbus sobre la base de la pluralidad de unidades de datos de CAN en la trama de datos de entrada de CAN.

10

6. El procedimiento de acuerdo a la reivindicación 5, que además comprende:
recibir una trama de datos de entrada de Modbus desde el dispositivo de comunicación Modbus (37);
convertir la trama de datos de entrada de Modbus recibida en una trama de datos de salida de CAN; y
emitir la trama de datos de salida de CAN convertida.

15

7. El dispositivo de pasarela de acuerdo a la reivindicación 6, en el que la trama de datos de salida de CAN comprende un identificador de CAN, un código de longitud de datos y una pluralidad de unidades de datos de CAN;
y

20

la trama de datos de salida de Modbus comprende una dirección, un código de función, una pluralidad de unidades de datos y un código de Comprobación de Redundancia Cíclica (CRC).

8. El procedimiento de acuerdo a la reivindicación 6, en el que la conversión de la trama de datos de entrada de Modbus recibida en la trama de datos de salida de CAN comprende:

25

establecer una correspondencia entre una dirección de la trama de datos de entrada de Modbus y un identificador de CAN de la trama de datos de salida de CAN

establecer una correspondencia entre una pluralidad de unidades de datos de Modbus en la trama de datos de entrada de Modbus y la pluralidad de unidades de datos de CAN; y

30

calcular el número de octetos de una pluralidad de unidades de datos de Modbus en los datos de entrada de Modbus, y designar el número calculado como un código de longitud de datos de la trama de datos de salida de CAN.

9. El procedimiento de acuerdo a la reivindicación 5, que además comprende:

35

recibir datos desde el dispositivo de comunicación de CAN (31);

almacenar los datos recibidos en un almacén temporal (33);

obtener la trama de datos de entrada de CAN utilizando los datos almacenados en el almacén temporal;

almacenar la trama de datos de salida de Modbus emitida en un almacén temporal (35); y

transmitir la trama de datos de salida de Modbus almacenada al dispositivo de comunicación de Modbus

(37).

40

10. El procedimiento de acuerdo a la reivindicación 6, que además comprende:

recibir datos desde el dispositivo de comunicación de Modbus (37);

almacenar los datos recibidos en un almacén temporal (36); y

obtener la trama de datos de entrada de Modbus utilizando los datos almacenados en el almacén temporal.

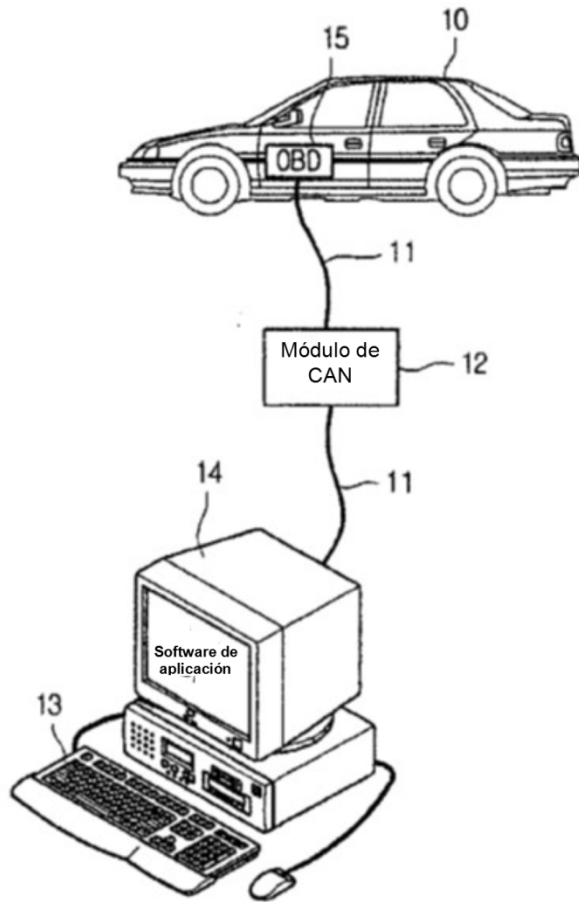
45

11. El procedimiento de acuerdo a la reivindicación 6, que además comprende:

almacenar la trama de datos de salida de CAN emitida en un almacén temporal (39); y

transmitir la trama de datos de salida de CAN almacenada al dispositivo de comunicación de CAN (31).

FIG. 1



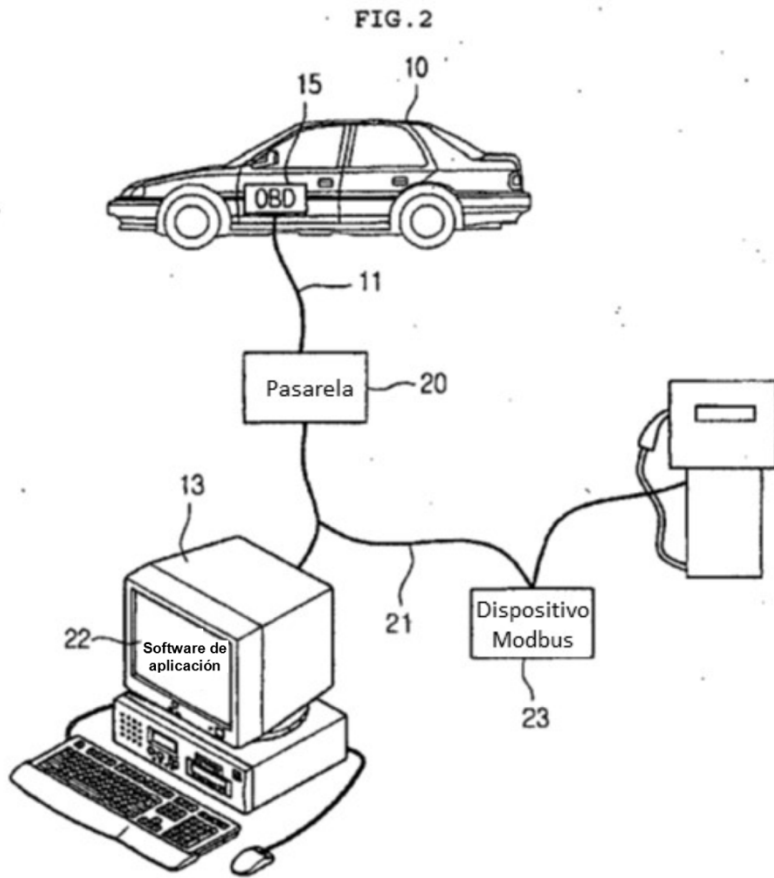


FIG. 3

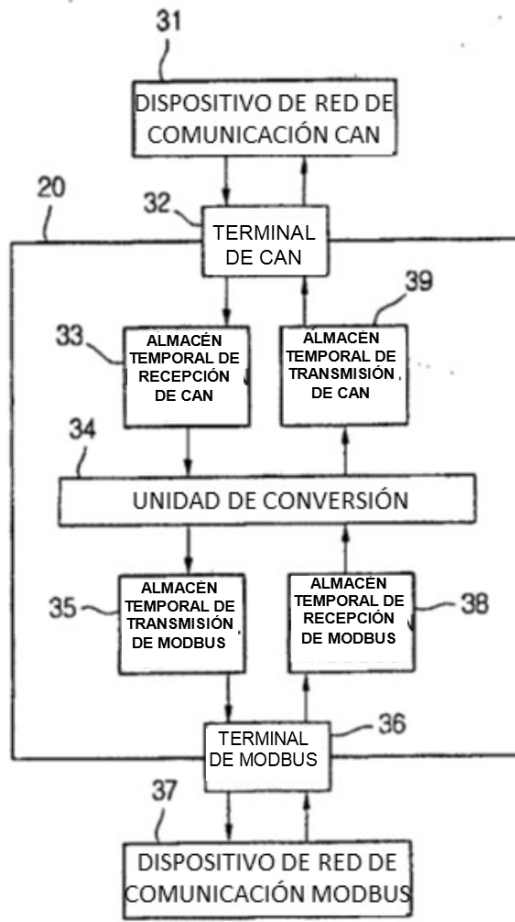


FIG. 4

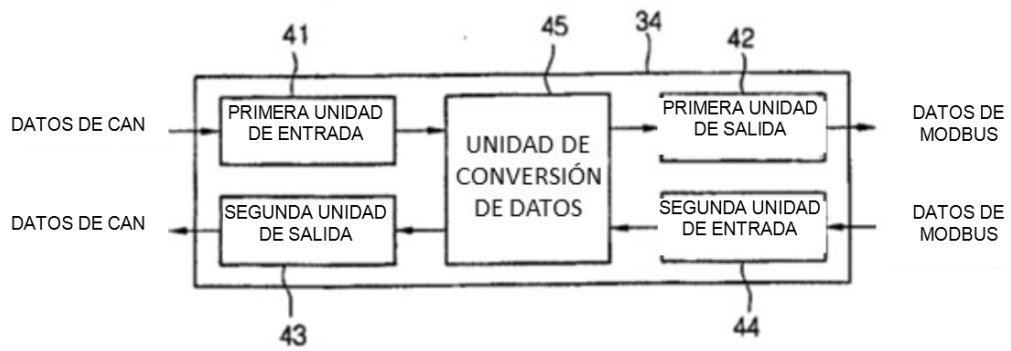


FIG. 5

