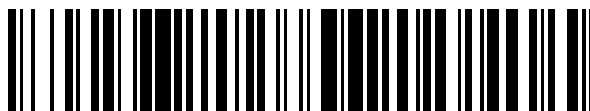


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 932**

51 Int. Cl.:

H04L 12/40 (2006.01)

H04L 12/825 (2013.01)

H04L 12/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2014** **E 14175504 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017** **EP 2843882**

54 Título: **Aparato para controlar tráfico de red**

30 Prioridad:

29.08.2013 KR 20130103506

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

07.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

HAN, SEUNG SHIN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 640 932 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

Aparato para controlar tráfico de red

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud reivindica la prioridad según 35 U.S.C. 119 y 35 U.S.C. 365 de la solicitud de patente coreana n.º 10-2013-0103506 (presentada el 29 de agosto de 2013), que se incorpora al presente documento como referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

[0002] La presente divulgación se refiere a un aparato para controlar tráfico de red y, más particularmente, a un aparato para controlar tráfico de red que puede impedir el retardo de transmisión de datos de una red.

[0003] Una red de área de control (CAN) es un bus de comunicación serie de dos hilos que es una norma industrial ampliamente utilizada para automóviles y aplicaciones de control industrial, aparte de en equipos médicos, aviónica, instalaciones de automatización de oficinas, productos de consumo y otros muchos productos y aplicaciones. Un controlador CAN puede utilizarse actualmente como un dispositivo autónomo configurado para interactuar con un microcontrolador, un circuito

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0004] La presente solicitud reivindica la prioridad según 35 U.S.C. 119 y 35 U.S.C. 365 de la solicitud de patente coreana n.º 10-2013-0103506 (presentada el 29 de agosto de 2013), que se incorpora al presente documento como referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

[0005] La presente descripción se refiere a un aparato para controlar tráfico de red y, más particularmente, a un aparato para controlar tráfico de red que puede impedir el retardo de transmisión de datos de una red.

[0006] Una red de área de control (CAN) es un bus de comunicación serie de dos hilos que es una norma industrial ampliamente utilizada para automóviles y aplicaciones de control industrial, aparte de en equipos médicos, aviónica, instalaciones de oficina, productos de consumo y otros muchos productos y aplicaciones. Un controlador CAN puede utilizarse actualmente como un dispositivo autónomo configurado para interactuar con un microcontrolador, un circuito integrado en un chip de microcontrolador o un módulo insertado en el mismo.

[0007] Desde 1986, los usuarios de CAN (programadores de software) han diseñado una pluralidad de capas de aplicación CAN de alto nivel (CAL que amplían las funciones de la CAN, utilizando capas físicas CAN y formatos de trama CAN y admitiendo especificaciones CAN. CANopen es una de las CAL que es un protocolo que admite la CAN, y también se utiliza para gestionar y supervisar equipos de controlador lógico programable (PLC) en diversos campos industriales. A medida que se amplía el uso de una red CANopen, es necesario evitar el retardo de transmisión de datos de la red CANopen.

[0008] El documento "CANopen Application Layer and Communication Profile CiA Draft Standard 301, Version 4.02" especifica los requisitos para CANopen, en particular los requisitos para interfaces entre controladores y elementos de conmutación, las condiciones de servicio normales para los dispositivos y los requisitos de construcción y rendimiento.

[0009] El documento WO 2008/076017 A1 se refiere a un planificador para un sistema de comunicación de datos basado en TCP/IP y a un procedimiento para el planificador.

[0010] El documento EP 1 158 699 A2 se refiere a la planificación, en tiempo real, del orden en que los paquetes de datos de una pluralidad de canales de enlace ascendente se organizan en un canal de enlace descendente de una red de comunicaciones por satélite.

[0011] El documento EP 1 313 274 A2 divulga un aparato de transmisión de paquetes.

RESUMEN

[0012] La presente invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes describen modos de realización ventajosos.

[0013] Los modos de realización proporcionan un aparato para controlar el tráfico de red que puede ajustar una cantidad de transmisión de datos de acuerdo con la capacidad de transmisión de una red abierta de red de área de

control (CANopen).

[0014] Los aspectos adicionales se expondrán en parte en la descripción que sigue y, en parte, resultarán evidentes a partir de la descripción, o podrán comprenderse a través de la puesta en práctica de los modos de realización presentados.

[0015] En un modo de realización, un aparato para controlar tráfico de red incluye: un módulo de suministro de servicio de objeto de datos que genera una trama de servicio de comprobación de datos; un módulo de suministro de servicio de mensajería que genera una trama de servicio de transmisión de datos; un módulo de retardo de trama que ajusta un periodo de generación de la trama de servicio de comprobación de datos generado por el módulo de suministro de servicio de objeto de datos; un módulo de análisis de tráfico que compara una cantidad de transmisión de datos de la trama de servicio de transmisión de datos generada por el módulo de suministro de servicio de mensajería con una cantidad de transmisión de datos de referencia, en el que el módulo de análisis de tráfico determina un periodo de generación de la trama de servicio de comprobación de datos de acuerdo con un resultado de comparación, y controla el funcionamiento del módulo de retardo de trama de acuerdo con un periodo de generación determinado; y una cola de transmisión que transmite una trama de servicio transmitida desde el módulo de análisis de tráfico a una red abierta de red de área de control (CANopen).

[0016] De acuerdo con un modo de realización, un dispositivo maestro que configura la red CANopen puede comparar una planificación de transmisión de datos de acuerdo con una entrada de usuario con la capacidad de transmisión de la red CANopen para ajustar una cantidad de transmisión de datos.

[0017] Los detalles de uno o más modos de realización se exponen en los dibujos adjuntos y en la descripción siguiente. Otras características resultarán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0018]

La figura 1 es un diagrama esquemático de una red abierta de red de área de control (CANopen) de acuerdo con un modo de realización.

La figura 2 es un diagrama esquemático de un dispositivo maestro de una red CANopen, de acuerdo con un modo de realización.

La figura 3 es un diagrama para explicar el funcionamiento de un dispositivo maestro en una red CANopen de acuerdo con un modo de realización.

La figura 4 es un diagrama esquemático de un dispositivo maestro en una red CANopen de acuerdo con otro modo de realización.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento de control de tráfico de una red CANopen de acuerdo con un modo de realización.

La figura 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento de cálculo del número de tramas de transmisión de acuerdo con un modo de realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN

[0019] Los siguientes modos de realización solo ilustran el principio de la presente invención. Por lo tanto, un experto en la materia puede inventar diversos dispositivos que implementan el principio de la presente invención y se incluyen en los modos de realización de concepto y alcance.

[0020] En un modo de realización, un aparato para controlar tráfico de red incluye: un módulo de suministro de servicio de objeto de datos que genera una trama de servicio de comprobación de datos; un módulo de suministro de servicio de mensajería que genera una trama de servicio de transmisión de datos; un módulo de retardo de trama que ajusta un periodo de generación de la trama de servicio de comprobación de datos generada por el módulo de suministro de servicio de objeto de datos; un módulo de análisis de tráfico que compara una cantidad de transmisión de datos de la trama de servicio de transmisión de datos generada por el módulo de suministro de servicio de mensajería con una cantidad de transmisión de datos de referencia, en el que el módulo de análisis de tráfico determina un periodo de generación de la trama de servicio de comprobación de datos de acuerdo con un resultado de comparación, y controla el funcionamiento del módulo de retardo de trama de acuerdo con un periodo de generación determinado; y una cola de transmisión que transmite una trama de servicio transmitida desde el módulo de análisis de tráfico a una red abierta de red de área de control (CANopen).

[0021] De acuerdo con un modo de realización, un dispositivo maestro que configura la red CANopen puede

comparar una planificación de transmisión de datos de acuerdo con una entrada de usuario con la capacidad de transmisión de la red CANopen para ajustar una cantidad de transmisión de datos.

[0022] Los detalles de uno o más modos de realización se exponen en los dibujos adjuntos y en la descripción siguiente. Otras características resultarán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0023]

La figura 1 es un diagrama esquemático de una red abierta de red de área de control (CANopen) de acuerdo con un modo de realización.

La figura 2 es un diagrama esquemático de un dispositivo maestro en una red CANopen, de acuerdo con un modo de realización.

La figura 3 es un diagrama para explicar el funcionamiento de un dispositivo maestro en una red CANopen de acuerdo con un modo de realización.

La figura 4 es un diagrama esquemático de un dispositivo maestro en una red CANopen de acuerdo con otro modo de realización.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento de control del tráfico de una red CANopen de acuerdo con un modo de realización.

La figura 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento de cálculo del número de tramas de transmisión de acuerdo con un modo de realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN

[0024] Los siguientes modos de realización solo ilustran el principio de la presente invención. Por lo tanto, un experto en la materia puede inventar diversos dispositivos que implementan el principio de la presente invención y se incluyen en el concepto y alcance de la presente invención, aunque no se describen ni se muestran claramente en la memoria descriptiva. Asimismo, todos los términos condicionales y modos de realización enumerados en la memoria descriptiva están, en principio, destinados únicamente a permitir la comprensión del concepto de la presente invención y, por lo tanto, debe entenderse que la presente invención no se limita a los modos de realización y el estado que se va a enumerar en particular.

[0025] Asimismo, debe entenderse que todas las descripciones detalladas que enumeran modos de realización específicos, así como el principio, la vista y los modos de realización de la presente invención, pretenden incluir sus equivalentes estructurales y funcionales. Asimismo, debe entenderse que dichos equivalentes incluyen equivalentes conocidos actualmente, así como equivalentes que se diseñarán en el futuro, es decir, todos los elementos inventados para desempeñar la misma función, independientemente de sus estructuras.

[0026] Así pues, por ejemplo, debe entenderse que los diagramas de bloques utilizados en el presente documento representan el concepto de un ejemplo de circuito que incorpora el principio de la presente invención. Del mismo modo, debe entenderse que todos los diagramas de flujo, diagramas de transición de estado y pseudocódigos representan varios procesos que pueden representarse sustancialmente en medios legibles por ordenador y ejecutarse mediante ordenadores o procesadores independientemente de si los ordenadores o los procesadores se muestran claramente.

[0027] Las funciones de varios elementos mostrados en los dibujos que incluyen un procesador o un bloque funcional representado como un concepto similar al procesador pueden proporcionarse mediante hardware dedicado y hardware que tiene capacidad de ejecutar software en términos de software apropiado. Cuando se proporcionan mediante un procesador, las funciones pueden proporcionarse mediante un único procesador dedicado, un único procesador compartido o una pluralidad de procesadores individuales, algunos de los cuales pueden compartirse.

[0028] Asimismo, el uso claro de un procesador, control o término presentado como un concepto similar a estos no debe interpretarse como una mención exclusiva de hardware que tiene capacidad para ejecutar software, sino en el sentido de incluir implícitamente un procesador de señal digital (DSP), una ROM para almacenar software, una RAM y una memoria no volátil sin limitación. También se pueden incluir otro tipo de hardware conocido y común.

[0029] En las reivindicaciones siguientes, se pretende que los componentes expresados como medios para desempeñar funciones descritas en la descripción detallada incluyan, por ejemplo, combinaciones de elementos de circuito que desempeñan las funciones o todos los procedimientos que desempeñan funciones que incluyen todos los tipos de software, incluidos el firmware y los microcódigos, y se combinan con circuitos apropiados para ejecutar

el software a fin de desempeñar las funciones. Puesto que la presente invención definida por dichas reivindicaciones sigue una regla requerida por las reivindicaciones y las funciones proporcionadas por diversos medios enumerados se combinan, debe entenderse que cualquier medio capaz de proporcionar las funciones es equivalente a los divulgados en la memoria descriptiva.

[0030] Los objetos, características y ventajas anteriores quedarán claros a través de la siguiente descripción detallada relacionada con los dibujos adjuntos y, por lo tanto, un experto en la materia será capaz de poner en práctica fácilmente el espíritu tecnológico de la presente invención. Al describir la presente invención, se descartarán descripciones detalladas de técnicas conocidas relacionadas con la presente invención, con el fin de no oscurecer innecesariamente los objetos de la presente invención.

[0031] A continuación, se describen en detalle unos ejemplos de modos de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

[0032] La figura 1 es un diagrama esquemático de una red abierta de red de área de control (CANopen) de acuerdo con un modo de realización.

[0033] Con referencia a la figura 1, una red CANopen 10 incluye un dispositivo maestro 20 y una pluralidad de dispositivos esclavos 31, 33, 35 y 37. La red CANopen 10 puede incluir hasta 126 dispositivos esclavos 31, 33, 35 y 37.

[0034] En este caso, la comunicación de datos puede realizarse solamente entre el dispositivo maestro 20 y al menos uno de la pluralidad de dispositivos esclavos 31, 33, 35 y 37 que configuran la red CANopen 10.

[0035] La figura 2 es un diagrama esquemático de un dispositivo maestro en una red CANopen de acuerdo con un modo de realización.

[0036] Con referencia a la figura 2, el dispositivo maestro 20 transmite datos a la red CANopen 10 a través de una cola de transmisión 29.

[0037] El dispositivo maestro 20 puede proporcionar un servicio de gestión de red (NMT), un servicio de objeto de datos de servicio (SDO) y un servicio de mensajería. Es decir, el dispositivo maestro 20 puede configurar la red CANopen y gestionar una planificación de transmisión de datos a través de un módulo 23 de suministro de servicio de gestión, un módulo 25 de suministro de servicio SDO y un módulo 27 de suministro de servicio de mensajería.

[0038] El módulo 23 de suministro de servicio de gestión puede gestionar el estado de al menos uno de los módulos que configuran la red CANopen.

[0039] El módulo 25 de suministro de servicio SDO puede modificar o comprobar cualquier dato. Asimismo, el módulo 25 de suministro de servicio SDO también puede modificar o comprobar al menos un valor de datos mediante datos modificados o comprobados y también modificar o comprobar la configuración de la comunicación de la red CANopen, pero no está limitado a ello.

[0040] El módulo 27 de suministro de servicio de mensajería puede transmitir datos periódicamente (activado por tiempo) o cuando surge un evento específico (accionado por evento), pero no está limitado a ello.

[0041] La cola de transmisión 29 puede almacenar una trama que presta cada servicio que se transmite desde cada uno del módulo 23 de suministro de servicio de gestión, el módulo 25 de suministro de servicio SDO y el módulo 27 de suministro de servicio de mensajería, y puede transmitir secuencialmente una trama almacenada a la red CANopen 10. En este caso, cada uno del módulo 23 de suministro de servicio de gestión, el módulo 25 de suministro de servicio SDO y el módulo 27 de suministro de servicio de mensajería generan una trama adecuada para una norma de servicio correspondiente. Como resultado, el dispositivo maestro 20 puede transmitir la trama adecuada para el servicio correspondiente a la red CANopen 10 a través de la cola de transmisión 29.

[0042] La figura 3 es un diagrama para explicar el funcionamiento de un dispositivo maestro en una red CANopen de acuerdo con un modo de realización.

[0043] Con referencia a la figura 3, el dispositivo maestro 20 puede utilizar una herramienta de configuración 41 instalada en un PC 40 para realizar una exploración automática o monitorización de datos en tiempo real.

[0044] El dispositivo maestro 20 puede comprobar información sobre cada uno de la pluralidad de dispositivos esclavos 31, 33, 35 y 37 conectados a la red CANopen 10 mediante la función de exploración automática proporcionada por la herramienta de configuración 41. En este caso, el dispositivo maestro 20 puede utilizar la herramienta de configuración 41 instalada en el PC 40 a través del módulo 25 de suministro de servicio SDO descrito anteriormente. Es decir, el dispositivo maestro 20 puede utilizar la herramienta de configuración 41 para establecer y descargar la configuración o la planificación de transmisión de datos de la red CANopen.

[0045] Mediante este procedimiento, el dispositivo maestro 20 puede gestionar la red CANopen 10 y transmitir la planificación de transmisión de datos a los dispositivos esclavos 31, 33, 35 y 37. Sin embargo, dado que la red CANopen 10 admite una velocidad de bits de 10 kb/s a 1 Mb/s y que el número de tramas que la red CANopen 10 puede retener disminuye como en la tabla 1, cuando una velocidad de bits se reduce, puede haber casos en los que ni la exploración automática, ni las funciones de monitorización de datos en tiempo real admitidas por la herramienta de configuración 41, ni una función de transmisión de datos se realizan normalmente. La tabla 1 representa la velocidad de bits frente a la distancia de transmisión de datos y la longitud máxima de bytes de transmisión por segundo.

<Tabla 1>

Velocidad de bits (b/s)	Distancia de transmisión (m)	Longitud máxima de bytes de transmisión por segundo (N)
10.000	5.000	1.000
20.000	2.500	2.000
50.000	1.000	5.000
125.000	500	12.500
250.000	250	25.000
500.000	100	50.000
800.000	50	80.000
1.000.000	25	100.000

[0046] Con referencia a la figura 1, la red CANopen 10 limita una distancia de transmisión de datos o una longitud de bytes de transmisión por segundo (es decir, una cantidad de transmisión) de acuerdo con una velocidad de bits preestablecida.

[0047] En este caso, el dispositivo maestro 20 necesita comprobar en tiempo real si una configuración de red o una planificación de transmisión de datos de acuerdo con una entrada de usuario excede la capacidad de transmisión de la red CANopen. Si el dispositivo maestro 20 no puede comprobar en tiempo real si la configuración de red o la planificación de transmisión de datos de acuerdo con la entrada del usuario excede una cantidad de transmisión de datos que la red CANopen puede mantener, puede haber casos en los que no se transmiten algunos datos y, por lo tanto, un sistema no funciona con normalidad.

[0048] Asimismo, cuando el dispositivo maestro 20 realiza la exploración automática o la monitorización de datos en tiempo real admitida también por la herramienta de configuración 41, otros servicios pueden retardarse, porque muchas tramas SDO se transmiten rápidamente a la red CANopen 10 a través de la cola de transmisión y, debido al desbordamiento de la cola, también pueden perderse otras tramas de servicio.

[0049] A continuación se describe un dispositivo maestro de la red CANopen de acuerdo con otro modo de realización, y un procedimiento de funcionamiento del dispositivo maestro, con referencia a las figuras 4 a 6. De acuerdo con otro modo de realización, es posible ver si la red CANopen puede mantener una configuración de planificación de transmisión de acuerdo con una entrada de usuario y, debido al tráfico para desempeñar las funciones de exploración automática y monitorización de datos en tiempo real admitidas por la herramienta de configuración, ni se retardan otros servicios ni se excede una capacidad de la cola de transmisión, por lo que es posible evitar la pérdida de datos.

[0050] La figura 4 es un diagrama esquemático de un dispositivo maestro en una red CANopen de acuerdo con otro modo de realización.

[0051] Con referencia a la figura 4, el dispositivo maestro 200 de la red CANopen 100, de acuerdo con un modo de realización, incluye un módulo 211 de suministro de servicio de gestión, un módulo 213 de suministro de servicio SDO, un módulo 215 de suministro de servicio de mensajería, un módulo 230 de retardo de trama SDO, un módulo 250 de análisis de tráfico y una cola de transmisión 270, pero no está limitado a estos.

[0052] El dispositivo maestro 200 puede transmitir, al módulo 250 de análisis de tráfico, cada trama de servicio generada a través de cada módulo 211 de suministro de servicio de gestión, el módulo 213 de suministro de servicio SDO y el módulo 215 de suministro de servicio de mensajería.

[0053] El módulo 230 de retardo de trama puede añadir un tiempo de retardo a una trama de servicio SDO generada por el módulo 213 de suministro de servicio SDO. En este caso, el módulo 230 de retardo de trama puede determinar un valor de tiempo de retardo que se agregará a la trama de servicio SDO de acuerdo con un resultado de análisis del módulo 250 de análisis de tráfico. El resultado de análisis del módulo 250 de análisis de tráfico puede ser, por ejemplo, una cantidad de transmisión de trama que la red CANopen 100 puede mantener, pero no está limitado a la misma. Mediante la adición del tiempo de retardo a la trama de servicio SDO por el módulo 230 de retardo de trama, es posible evitar que se genere una trama que exceda la capacidad de transmisión de la red

CANopen 100.

[0054] El módulo 250 de análisis de tráfico puede examinar si cada una de la trama de servicio de gestión, la trama de servicio SDO y la trama de servicio de mensajería exceden la capacidad de transmisión de la red CANopen 100. El funcionamiento del módulo 250 de análisis de tráfico se describe a continuación con referencia a la figura 5. La figura 5 muestra cómo el módulo 250 de análisis de tráfico calcula el número o la longitud de las tramas de servicio de mensajería y compara un resultado con la capacidad de transmisión de la red CANopen 100, pero la presente invención no está limitada a ello.

[0055] La figura 5 es un diagrama de flujo de un procedimiento de control de tráfico de una red CANopen de acuerdo con un modo de realización.

[0056] Con referencia a la figura 5, el módulo 250 de análisis de tráfico calcula el número de tramas de servicio de mensajería generadas por el módulo 215 de suministro de servicio de mensajería en la etapa S101. El número de las tramas de servicio de mensajería puede calcularse mediante la ecuación 1:

$$\sum_{a=1}^n \frac{1}{a^{\text{ésima}} \text{ Periodo de transmisión de PDO}} + \frac{1}{\text{Periodo sync}} + \sum_{b=1}^m \frac{1}{b^{\text{ésimo}} \text{ Tiempo de establecimiento de control de errores de nodo}}$$

donde n es el número de tramas de servicio de objeto de datos de proceso (PDO) establecidas de acuerdo con una entrada de usuario,
 $a^{\text{ésima}}$ es una $a^{\text{ésima}}$ trama de servicio PDO,
 el periodo de transmisión de un PDO, cuando un tipo de transmisión es 0, 254, 255, es un tiempo de inhibición (segundos),
 el periodo de transmisión del PDO, cuando el tipo de transmisión es de 1 a 240, es el tipo de transmisión * periodo sync (segundos),
 m es el número de nodos de los dispositivos esclavos en los que está establecido el control de errores, y
 $b^{\text{ésimo}}$ es un nodo de un $b^{\text{ésimo}}$ dispositivo esclavo.

[0057] A continuación, se describe un procedimiento para calcular el número de tramas de servicio de mensajería de acuerdo con un modo de realización que se describe a continuación con referencia a la figura 6.

[0058] La figura 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento de cálculo del número de tramas de transmisión de acuerdo con un modo de realización.

[0059] Con referencia a la figura 6, el módulo 250 de análisis de tráfico calcula tramas por segundo para tramas de servicio PDO en la etapa S301.

[0060] El dispositivo maestro 200 puede realizar un servicio PDO y transmitir datos. En este caso, las tramas por segundo para las tramas de servicio PDO pueden determinarse mediante el número n de tramas de servicio PDO establecidas de acuerdo con una entrada de usuario y el periodo de transmisión de una trama de servicio PDO (un periodo de transmisión de PDO).

[0061] A continuación, el módulo 250 de análisis de tráfico determina las tramas por segundo para una trama sync en la etapa S303.

[0062] El dispositivo maestro 200 puede utilizar un servicio sync para sincronizar en el tiempo el dispositivo maestro con un dispositivo esclavo, y el servicio sync se puede utilizar para transmitir datos a intervalos de tiempo regulares. Las tramas por segundo para la trama sync pueden determinarse mediante un periodo sync establecido de acuerdo con una entrada de usuario.

[0063] A continuación, el módulo 250 de análisis de tráfico determina las tramas por segundo para una trama de control de errores en la etapa S305.

[0064] El dispositivo maestro 200 puede utilizar un servicio de control de errores para monitorizar el estado del dispositivo esclavo, y las tramas por segundo para la trama de control de errores pueden determinarse de acuerdo con un periodo establecido de acuerdo con una entrada de usuario.

[0065] A continuación, el módulo 250 de análisis de tráfico suma las tramas por segundo para la trama de servicio

PDO, las tramas por segundo para la trama sync y las tramas por segundo para la trama de control de errores que se determinan previamente para calcular el número de tramas generadas por el módulo de suministro de servicio de mensajería, en la etapa S307. El número de tramas generadas por el módulo de suministro de servicio de mensajería se puede calcular mediante la Ecuación 1 anterior, y una pluralidad de términos que configuran la Ecuación 1 pueden significar las tramas por segundo para la trama de servicio PDO, las tramas por segundo para la trama sync y las tramas por segundo para la trama de control de errores, respectivamente.

[0066] Con referencia de nuevo a la figura 5, el módulo 250 de análisis de tráfico compara una cantidad de datos calculada previamente con una cantidad de datos de referencia, en la etapa S103. La cantidad de datos calculada previamente puede significar la trama de servicio de mensajería. La cantidad de datos de referencia puede significar una cantidad de datos que puede mantenerse a la velocidad de bits de una red CANopen 100 preestablecida, es decir, una cantidad de datos que la red CANopen 100 puede transmitir.

[0067] A continuación, el módulo 250 de análisis de tráfico puede utilizar un resultado de comparación determinado previamente para determinar el periodo de generación de trama del módulo 213 de suministro de servicio SDO, en la etapa S105.

[0068] Por ejemplo, cuando la cantidad de datos calculada previamente excede la cantidad de datos de referencia, el módulo 250 de análisis de tráfico puede añadir un tiempo de retardo a la trama de servicio SDO. Por el contrario, cuando la cantidad de datos calculada previamente es menor que la cantidad de datos de referencia, el módulo 250 de análisis de tráfico también puede calcular una cantidad de datos que la red CANopen 100 puede transmitir a su vez y acortar el periodo de generación de la trama de servicio SDO.

[0069] A continuación, el módulo 250 de análisis de tráfico transmite, al módulo 230 de retardo de trama, información sobre un determinado periodo de generación de trama para controlar el periodo de generación de trama del módulo 213 de suministro de servicio SDO, en la etapa S107. El módulo 230 de retardo de trama puede ajustar el periodo de generación de la trama de servicio SDO para desempeñar las funciones de exploración automática y monitorización de datos en tiempo real admitidas por la herramienta de configuración 41, de acuerdo con el control del módulo 250 de análisis de tráfico.

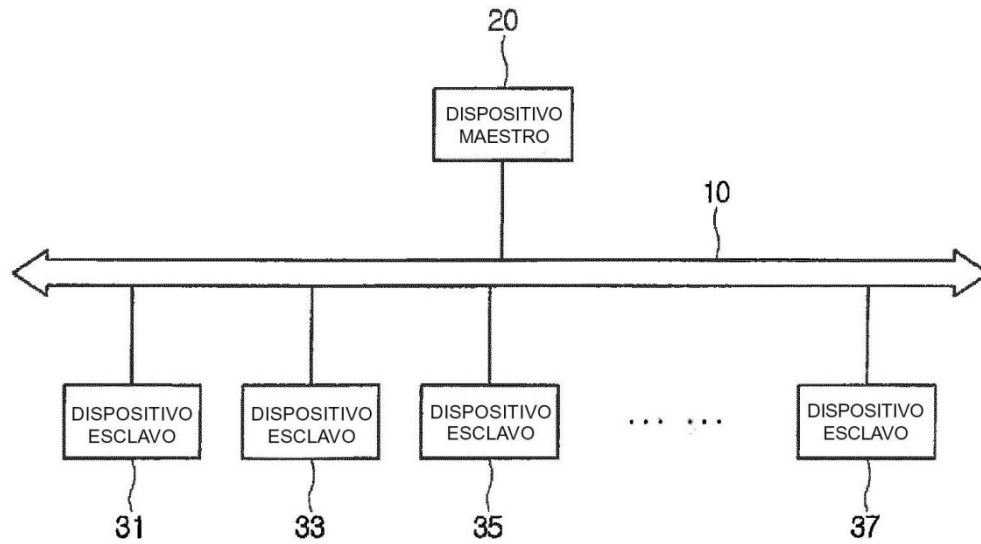
[0070] A continuación, el módulo 250 de análisis de tráfico transmite, a la cola de transmisión 270, una trama cuyo periodo se controla, en la etapa S109. Mediante la transmisión y el almacenamiento de una trama cuyo periodo de transmisión se ajusta, el dispositivo maestro 200 puede impedir que la transmisión de datos de la red CANopen 100 se retarde.

[0071] Aunque se han descrito unos modos de realización con referencia a varios modos de realización ilustrativos de estos, son posibles variantes y modificaciones en las partes componentes y/o disposiciones de la disposición de combinación divulgada dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

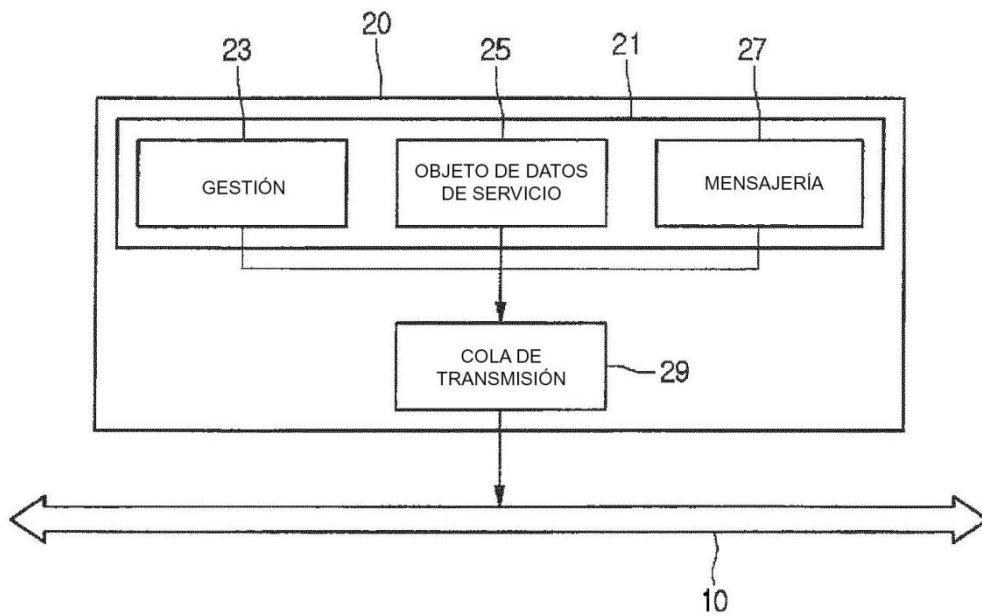
REIVINDICACIONES

1. Aparato para controlar tráfico de red, comprendiendo el aparato:
 - 5 un módulo (213) de suministro de servicios de objeto de datos que genera una trama de servicio de comprobación de datos;
 - un módulo (215) de suministro de servicio de mensajería que genera una trama de servicio de transmisión de datos;
 - 10 un módulo (230) de retardo de trama que ajusta un periodo de generación de la trama de servicio de comprobación de datos generada por el módulo (213) de suministro de servicio de objeto de datos;
 - un módulo (250) de análisis de tráfico, que compara una cantidad de transmisión de datos de la trama de servicio de transmisión de datos generada por el módulo (215) de suministro de servicio de mensajería con una cantidad de transmisión de datos de referencia, en el que el módulo (250) de análisis de tráfico determina un periodo de generación de la trama de servicio de comprobación de datos de acuerdo con un resultado de comparación, y controla el funcionamiento del módulo (230) de retardo de trama de acuerdo con un periodo de generación determinado; y
 - 15 una cola de transmisión (270) que transmite una trama de servicio transmitida desde el módulo de análisis de tráfico a una red abierta de red de área de control, CANopen,
 - caracterizado por que**
 - 25 el módulo (250) de análisis de tráfico añade un tiempo de retardo a un periodo de generación de la trama de servicio de comprobación de datos para determinar el periodo de generación de la trama de servicio de comprobación de datos cuando la cantidad de transmisión de datos de la trama de servicio de transmisión de datos excede la cantidad de transmisión de datos de referencia, y
 - 30 en el que el módulo (250) de análisis de tráfico calcula una cantidad de datos que la red CANopen puede transmitir a su vez y acortar el periodo de generación de la trama de servicio de comprobación de datos cuando la cantidad de transmisión de datos de la trama de servicio de transmisión de datos es menor que la cantidad de datos de referencia.
- 35 2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el módulo (213) de suministro de servicio de objeto de datos desempeña una función de exploración automática para comprobar la información sobre un dispositivo esclavo (31, 33, 35, 37) conectado a la red CANopen y una función de monitorización de datos en tiempo real.
- 40 3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la cantidad de transmisión de datos de referencia es una cantidad de datos que se puede transmitir a una velocidad de transmisión preestablecida de la red CANopen.
- 45 4. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el módulo (250) de análisis de tráfico calcula una cantidad de transmisión de datos de la trama de servicio de transmisión de datos a partir de la suma de tramas por segundo para la trama de servicio de transmisión de datos, tramas por segundo para una trama sync y tramas por segundo para una trama de control de errores.
- 50 5. Aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el que las tramas por segundo de la trama de servicio de transmisión de datos están determinadas por un número de tramas de servicio de objeto de datos de proceso, PDO, establecidas de acuerdo con una entrada de usuario, y un periodo de transmisión de las tramas de servicio PDO.
- 55 6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que las tramas por segundo para la trama sync se determinan mediante un periodo sync establecido de acuerdo con una entrada de usuario,
- 60 en el que el periodo sync es necesario para realizar un servicio sync para sincronizar en el tiempo un dispositivo maestro en la red CANopen con un dispositivo esclavo que realiza la comunicación mediante el control del dispositivo maestro.
7. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, en el que las tramas por segundo para la trama de control de errores se determinan mediante un periodo establecido de acuerdo con una entrada de usuario.

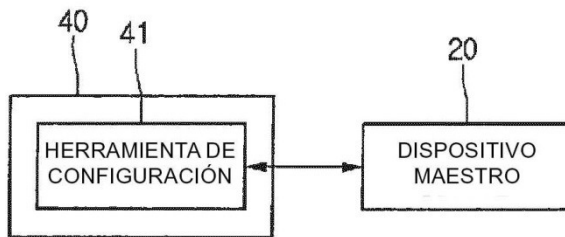
【Fig. 1】



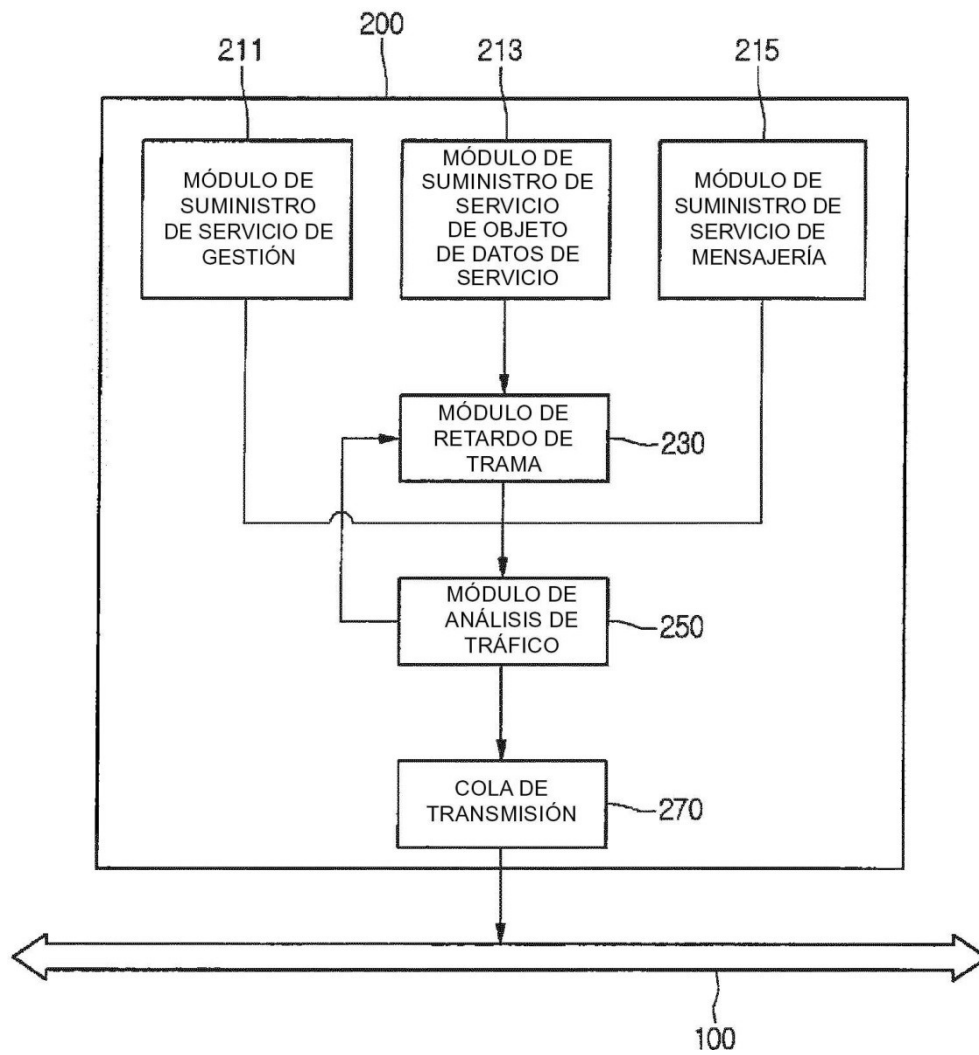
【Fig. 2】



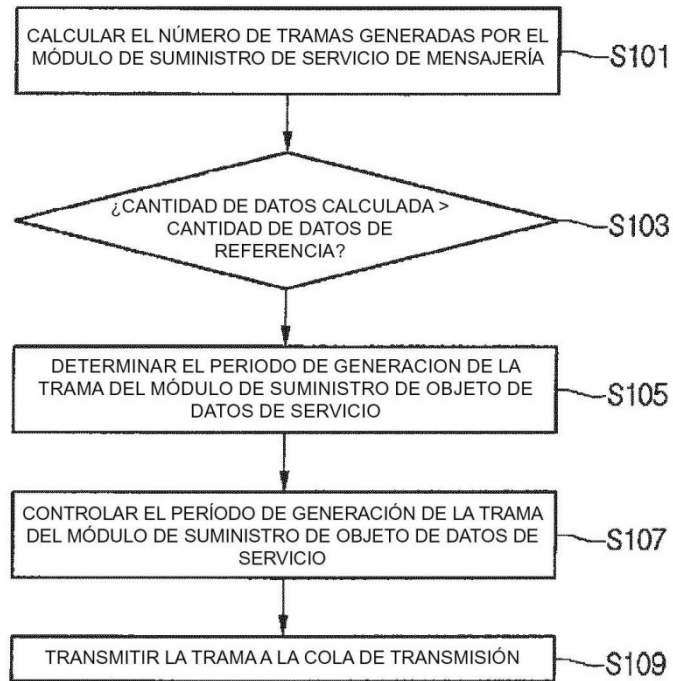
【Fig. 3】



【Fig. 4】



【Fig. 5】



【Fig. 6】

