

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 917**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2015 E 15159049 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2922243**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red**

30 Prioridad:

**17.03.2014 KR 20140030736**

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

**17.04.2017**

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)  
127 LS-ro, Dongan-gu  
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

**CHEONG, JEONGYUN y  
JEON, JONGWOOK**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 608 917 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y dispositivo de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red

5 ANTECEDENTES

CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

10 La presente divulgación se refiere a un dispositivo de monitorización y a un procedimiento de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red RAPIEnet (Protocolos de automatización en tiempo real para Ethernet Industrial, Real-time Automation Protocols for Industrial Ethernet). Más específicamente, la presente divulgación se refiere a un dispositivo de monitorización y un procedimiento de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red RAPIEnet, que es un campo técnico aplicado cuando se utiliza un desarrollo de la opción de comunicación de RAPIEnet para un inversor iS7, desarrollado para ser aplicado a un cierto número de tramas de recepción y tramas de error utilizadas como una función de monitorización/diagnóstico de un grupo de parámetros de comunicación (COM).

EXPOSICIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

20 En general, se requieren dos capas físicas de Ethernet, de igual modo que se utilizan dos canales en el desarrollo de un módulo de comunicación de RAPIEnet. Por lo tanto, la información del protocolo de comunicación entregada desde una red entrega datos de MII (Interfaz independiente de gestión, Management Independent Interface) a una CPU en un módulo de comunicación de RAPIEnet a través de una capa física, y la CPU detecta una señal de detección de portadora (CRC: Comprobación de redundancia cíclica, Cyclical Redundancy Check) a través de un segmento convertido de datos de MII.

La FIG. 1 es una vista que ilustra un sistema de red con bus convencional, y la FIG. 2 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra una estructura detallada de una tarjeta de opciones de comunicación de acuerdo a la FIG. 1.

30 Como se ilustra en la FIG. 1, en un sistema de red convencional de un solo canal que conecta un inversor a un módulo de comunicación, se instala una tarjeta de opciones de comunicación (20) para la comunicación con un bus de red (30), y los datos de comunicación se transmiten y reciben a través del bus de red (30).

35 Además, como se ilustra en la FIG. 2, la tarjeta de opciones de comunicación (20) transmite y recibe datos del exterior a través del bus de red (30), por estar formada por un conector (21) y una PHY (capa física) (22).

40 El conector (21) de la tarjeta de opciones de comunicación (20) transmite y recibe datos con una CPU (25). Aquí, los datos recibidos y/o transmitidos entregados a través del conector (21) se transmiten a través de una unidad de conexión de datos a la PHY (22), que es una capa física, con el fin de analizar un protocolo de comunicación.

La PHY (22) transmite y recibe los datos recibidos como datos de MII (Interfaz independiente de gestión) con el fin de entregar los datos entregados desde el bus de red (30) a la CPU (25).

45 Entretanto, la CPU (25) recibe los datos de MII (Interfaz independiente de gestión), procesa y convierte los datos a una comunicación de CAN, y transmite y recibe los datos con un inversor iS7 (10), reconociendo internamente una señal de detección de portadora (CRC: Comprobación de redundancia cíclica).

50 Como resultado, los datos se transmiten a un panel de teclas del inversor (11) de la FIG. 1, de modo que el usuario pueda comprobar los datos mediante la activación de una función de monitorización/diagnóstico.

55 La FIG. 3 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra un sistema de red convencional con bus de dos canales. Como se ilustra en la FIG. 3, una red de dos canales también se comunica, en el mismo proceso, con la red de un solo canal. Una tarjeta de opciones de comunicación (20) transmite y recibe datos del mundo exterior a través del bus de red (30). Los datos se transmiten y se reciben a través de conectores (21, 24) de la tarjeta de opciones de comunicación (20).

60 Por lo tanto, los datos recibidos y/o transmitidos, entregados a través de los conectores (21, 24), se transmiten a través de una unidad de conexión de datos a las PHY (22, 23), que son capas físicas, respectivamente, con el fin de analizar un protocolo de comunicación.

Además, las PHY (22, 23) transmiten y reciben los datos recibidos como datos de MII (Interfaz independiente de gestión) con el fin de entregar a la CPU (25) los datos entregados desde el bus de red (30).

65 Aquí, la CPU (25) recibe los datos de MII (Interfaz independiente de gestión), procesa y convierte los datos a una comunicación de CAN, y transmite y recibe los datos con un inversor iS7 (10), reconociendo internamente una señal

de detección de portadora (CRC). Dichos datos transmitidos y/o recibidos se transmiten a un panel de teclas de inversor (11) del inversor iS7 (10), para mostrar una función de monitorización/diagnóstico mediante la activación de la función de monitorización/diagnóstico. En este momento, la función de monitorización/diagnóstico activa los grupos de parámetros de comunicación (COM), tales como un cierto número de tramas de recepción (TramaRcp) y un cierto número de tramas de error (Núm Trama Err).

Se requieren necesariamente dos capas físicas con el fin de utilizar dos canales como un módulo de opciones de comunicación de RAPIEnet (Protocolos de automatización en tiempo real para Ethernet industrial). Los datos entregados a través de las capas físicas se procesan en una CPU con el fin de reconocer una señal de detección de portadora (CRC).

Por lo tanto, es imposible averiguar en qué canal se generan un determinado número de tramas de recepción (TramaRcp) y un determinado número de tramas de error (Núm Trama Err) de un grupo de parámetros de comunicación (COM), activando la función de monitorización/diagnóstico del inversor a través de la señal de detección de portadora (CRC). Por lo tanto, el problema es que se requiere una búsqueda en los dos canales.

Como una técnica anterior, el documento EP 1 361 700 A1 divulga una interfaz para transmitir y recibir tramas de canales de servicio sobre una Ethernet que incluye una capa física de Ethernet y un canal físico de servicio. La capa física de Ethernet está configurada para transmitir y recibir tramas de Ethernet por un medio físico de Ethernet. El canal físico de servicio está configurado para transmitir y recibir tramas de canales de servicio por el medio físico de Ethernet. En funcionamiento, el canal físico de servicio transmite las tramas de canales de servicio dentro de brechas entre tramas, definidas por las tramas de Ethernet con el fin de no interferir con la transmisión o recepción de las tramas de Ethernet.

## SUMARIO DE LA DIVULGACIÓN

Con el fin de resolver el problema antes mencionado, la presente divulgación proporciona un dispositivo de monitorización y un procedimiento de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red de RAPIEnet (Protocolos de automatización en tiempo real para Ethernet industrial). De acuerdo a una realización ejemplar de la presente divulgación, el sistema de red de RAPIEnet puede monitorizar en qué canal se generan un determinado número de tramas de recepción (TramaRcp) y un determinado número de tramas de error (Núm Trama Err) de un grupo de parámetros de comunicación (COM), activando la función de monitorización/diagnóstico del inversor, mediante el uso de la opción de comunicación de dos canales con el fin de implementar la función de monitorización/diagnóstico cuando se utiliza la comunicación de dos canales, incluso cuando los datos entregados a través de las capas físicas se procesan en una CPU para reconocer una señal de detección de portadora (CRC).

En un aspecto general de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red de RAPIEnet, comprendiendo el dispositivo de monitorización: una primera unidad de canal configurada para transmitir y recibir un segmento de datos con un bus de red, convertir el segmento de datos recibido en un segmento de datos de una Interfaz independiente de gestión, MII, y transmitir y recibir el segmento de datos de MII convertido; una segunda unidad de canal configurada para transmitir y recibir un segmento de datos con el bus de red, convertir el segmento de datos recibido en un segmento de datos de MII y transmitir y recibir el segmento de datos de MII convertido; una CPU configurada para reconocer una señal de detección de portadora, Comprobación de Redundancia Cíclica, CRC, de los datos de MII recibidos desde la primera unidad de canal y la segunda unidad de canal, y transmitir y recibir los datos de MII; y una unidad de monitorización configurada para realizar una comunicación de datos con la CPU, y para monitorizar un segmento de datos mediante cada canal a partir de los datos de MII recibidos desde la CPU, en donde las unidades de canal primera y segunda pueden convertir el segmento de datos mediante una unidad de una palabra de 16 bits y transmitir el segmento de datos convertido, y en donde una unidad de conversión de MII de la primera unidad de canal puede desplazar un segmento de datos de 8 bits y almacenar un valor del mismo en los 8 bits superiores a convertir, y una unidad de conversión de MII de la segunda unidad de canal puede desplazar un segmento de datos de 8 bits y almacenar un valor del mismo en los 8 bits inferiores a convertir.

En algunos modos de realización ejemplares de la presente divulgación, la unidad de monitorización puede mostrar un determinado número de tramas de recepción o un determinado número de tramas de error.

En algunos modos de realización ejemplares de la presente divulgación, la unidad de monitorización puede representar desde cero (0) hasta un valor umbral predeterminado, y puede volver a empezar a contar desde cero cuando un valor supera el valor umbral predeterminado.

En algunos modos de realización ejemplares de la presente divulgación, el número de tramas de recepción del grupo de parámetros de comunicación se puede expresar mediante un total de cinco dígitos, colocando un cero entre los dos dígitos superiores y los dos dígitos inferiores, mediante la visualización en los dos dígitos superiores del número de tramas de recepción o del número de tramas de error recibidas desde el primer canal entre los datos recibidos a través del bus de red, y mediante la visualización en los dos dígitos inferiores del número de tramas de

recepción o del número de tramas de error recibidas desde el segundo canal entre los datos recibidos a través del bus de red.

5 En otro aspecto general de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red de RAPIEnet, comprendiendo el procedimiento de monitorización: la conversión, mediante una primera unidad de canal, de un segmento de datos recibido, en un segmento de datos de MII (Interfaz independiente de gestión) y la transmisión a una CPU del segmento de datos de MII convertido cuando el segmento de datos se recibe desde un bus de red; la conversión, mediante una segunda unidad de canal, de un segmento de datos recibido, en un segmento de datos de una Interfaz independiente de gestión, MII, y la transmisión a una CPU del segmento de datos de MII convertido cuando el segmento de datos se recibe desde un bus de red; el reconocimiento, mediante la CPU, de una señal de detección de portadora, Comprobación de Redundancia Cíclica, CRC, de los datos de MII recibidos desde la primera unidad de canal y la segunda unidad de canal, y la transmisión de los datos de MII a una unidad de monitorización; y la monitorización, mediante la unidad de monitorización, de un segmento de datos mediante cada canal, a partir de los datos de MII recibidos desde la CPU, en donde las etapas de convertir el segmento de datos recibido mediante la primera unidad de canal y de convertir el segmento de datos recibido mediante la segunda unidad de canal pueden incluir convertir el segmento de datos mediante una unidad de una palabra de 16 bits y transmitir el segmento de datos convertido, y en donde la etapa de convertir, mediante la primera unidad de canal, el segmento de datos recibido en el segmento de datos de MII puede incluir desplazar un segmento de datos de 8 bits y convertir un valor del mismo en los 8 bits superiores mediante el almacenamiento de un valor del mismo en los 8 bits superiores, y la etapa de convertir, mediante la segunda unidad de canal, el segmento de datos recibido en el segmento de datos de MII puede incluir desplazar un segmento de datos de 8 bits y convertir un valor del mismo en los 8 bits inferiores mediante el almacenamiento del valor del mismo en los 8 bits inferiores.

25 En algunos modos de realización ejemplares de la presente divulgación, la etapa de monitorización puede incluir la visualización de un número de tramas de recepción o un número de tramas de error.

30 En algunos modos de realización ejemplares de la presente divulgación, la etapa de monitorización puede incluir representar desde cero (0) hasta un valor umbral predeterminado, y volver a empezar a contar desde cero cuando un valor supera el valor umbral predeterminado.

35 En algunos modos de realización ejemplares de la presente divulgación, el número de tramas de recepción del grupo de parámetros de comunicación se puede expresar mediante un total de cinco dígitos, colocando un cero entre los dos dígitos superiores y los dos dígitos inferiores, mediante la visualización en los dos dígitos superiores del número de tramas de recepción o del número de tramas de error recibidas desde el primer canal entre los datos recibidos a través del bus de red, y mediante la visualización en los dos dígitos inferiores del número de tramas de recepción o del número de tramas de error recibidas desde el segundo canal entre los datos recibidos a través del bus de red.

40 El dispositivo de monitorización y el procedimiento de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red RAPIEnet, de acuerdo a un modo de realización ejemplar de la presente divulgación, pueden monitorizar en qué canal se generan un número de tramas de recepción (TramaRcp) y un número de tramas de error (Núm Trama Err) de un grupo de parámetros de comunicación (COM), activando la función de monitorización/diagnóstico del inversor. Por lo tanto, no es necesario comprobar los dos canales cuando se detecta un número de tramas de error (Núm Trama Err) en uno cualquiera de los dos canales. Esto proporciona comodidad a los usuarios y tiene un efecto de tener una función de monitorización/diagnóstico más clara y mejorada en comparación con la técnica convencional.

#### 50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es una vista que ilustra un sistema de red con bus convencional.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra una estructura detallada de una tarjeta de opciones de comunicación de acuerdo a la FIG. 1.

55 La FIG. 3 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra un sistema de red convencional con bus de dos canales.

60 La FIG. 4 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra una estructura de un dispositivo de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red de RAPIEnet de acuerdo a un modo de realización ejemplar de la presente divulgación.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red de RAPIEnet de acuerdo a un modo de realización ejemplar de la presente divulgación.

65

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

En lo sucesivo, con referencia a las figuras adjuntas, se describirá en detalle un dispositivo de monitorización y un procedimiento de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red RAPIEnet, de acuerdo a un modo de realización ejemplar de la presente divulgación.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra una estructura de un dispositivo de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red RAPIEnet, de acuerdo a un modo de realización ejemplar de la presente divulgación.

Como se ilustra en la FIG. 4, se puede formar un dispositivo de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red RAPIEnet de acuerdo a un modo de realización ejemplar de la presente divulgación, incluyendo una primera unidad de canal (100), una segunda unidad de canal (200), una CPU (300) y una unidad de monitorización (400).

La primera unidad de canal (100) se puede formar incluyendo un bus de red (1), una unidad de capa física (110) para transmitir y recibir datos y una unidad de conversión de MII (120) para convertir un segmento de datos recibidos a través de la unidad de capa física (110) en un segmento de datos de MII y transmitir el segmento convertido de datos de MII a una CPU (300).

La segunda unidad de canal (200) se puede formar incluyendo un bus de red (1), una unidad de capa física (210) para transmitir y recibir datos y una unidad de conversión de MII (220) para convertir un segmento de datos recibidos a través de la unidad de capa física (210) en un segmento de datos de MII y transmitir el segmento convertido de datos de MII a una CPU (300).

Una CPU (300) puede reconocer una señal de detección de portadora (CRC: Comprobación de Redundancia Cíclica) de los datos de MII recibidos desde la primera unidad de canal (100) y la segunda unidad de canal (200), y puede transmitir y recibir los datos de MII con una unidad de monitorización (400).

Una unidad de monitorización (400) puede realizar una comunicación de datos con la CPU (300), y puede monitorizar un segmento de datos mediante cada canal a partir de los datos de MII recibidos desde la CPU (300).

Aquí, las unidades de conversión de MII (120, 220) de la primera unidad de canal (100) y la segunda unidad de canal (200) pueden convertir el segmento de datos mediante una unidad de una palabra de 16 bits y transmitir el segmento de datos convertido.

Entretanto, una unidad de conversión de MII (120) de la primera unidad de canal (100) puede desplazar un segmento de datos de 8 bits y almacenar un valor del mismo en los 8 bits superiores a convertir, y una unidad de conversión de MII de la segunda unidad de canal desplaza un segmento de datos de 8 bits y almacena un valor del mismo en los 8 bits inferiores a convertir.

Por el contrario, la unidad de monitorización (400) puede mostrar un número de tramas de recepción o un número de tramas de error. Aquí, la unidad de monitorización (400) puede representar desde cero (0) hasta un valor umbral predeterminado, y puede volver a empezar a contar desde cero cuando un valor supera el valor umbral predeterminado.

Aquí, el número de tramas de recepción del grupo de parámetros de comunicación se puede expresar mediante un total de cinco dígitos, colocando un cero entre los dos dígitos superiores y los dos dígitos inferiores, mediante la visualización en los dos dígitos superiores del número de tramas de recepción o del número de tramas de error recibidas desde el primer canal entre los datos recibidos a través del bus de red (1), y mediante la visualización en los dos dígitos inferiores del número de tramas de recepción o del número de tramas de error recibidas desde el segundo canal entre los datos recibidos a través del bus de red.

Por lo tanto, de acuerdo a un modo de realización ejemplar de la presente divulgación, se puede monitorizar un número de tramas de recepción y un número de tramas de error utilizando dos canales, limitando el número de tramas de recepción y de tramas de error a 0~64, que se representaba desde 0 hasta 65.535 en la técnica convencional. Esto tiene una ventaja de mejorar la funcionalidad de diagnóstico con respecto a los canales.

En lo que sigue, haciendo referencia a la FIG. 5, se describirá en detalle un procedimiento de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red RAPIEnet, de acuerdo a un modo de realización ejemplar de la presente divulgación.

En primer lugar, una primera unidad de canal (100) puede convertir un segmento de datos recibido en un segmento de datos de MII y transmitir el segmento convertido de datos de MII a una CPU, cuando el segmento de datos se recibe desde un bus de red (S100). La etapa de convertir, mediante la primera unidad de canal (100), el segmento

de datos recibido en el segmento de datos de MII (S100) puede incluir desplazar un segmento de datos de 8 bits y convertir un valor del mismo en los 8 bits superiores mediante el almacenamiento del valor del mismo en los 8 bits superiores.

5 Entretanto, una segunda unidad de canal (200) puede convertir un segmento de datos recibido en un segmento de datos de MII y transmitir el segmento convertido de datos de MII a una CPU, cuando el segmento de datos se recibe desde un bus de red (S200). La etapa de convertir, mediante la segunda unidad de canal (200), el segmento de datos recibido en el segmento de datos de MII (S200) puede incluir desplazar un segmento de datos de 8 bits y  
10 convertir un valor del mismo en los 8 bits inferiores mediante el almacenamiento del valor del mismo en los 8 bits inferiores.

Aquí, las etapas de convertir el segmento de datos recibido mediante la primera unidad de canal y convertir el segmento de datos recibido mediante la segunda unidad de (S100, S200) pueden incluir convertir el segmento de datos mediante una unidad de una palabra de 16 bits y transmitir el segmento de datos convertido.

15 Seguidamente, una CPU puede reconocer una señal de detección de portadora (CRC) de los datos de MII recibidos desde la primera unidad de canal y la segunda unidad de canal, y puede transmitir los datos de MII a una unidad de monitorización (400) (S300).

20 La unidad de monitorización (400) puede monitorizar un segmento de datos mediante cada canal a partir de los datos de MII recibidos desde la CPU (S400).

Aquí, la etapa de monitorización (S400) puede incluir la visualización de un número de tramas de recepción o un número de tramas de error. Además, la etapa de monitorización (400) puede incluir representar desde cero (0) hasta  
25 un valor umbral predeterminado, y volver a empezar a contar desde cero cuando un valor supera el valor umbral predeterminado.

Aquí, el número de tramas de recepción del grupo de parámetros de comunicación se puede expresar mediante un total de cinco dígitos, colocando un cero entre los dos dígitos superiores y los dos dígitos inferiores, mediante la  
30 visualización en los dos dígitos superiores del número de tramas de recepción o del número de tramas de error recibidas desde el primer canal entre los datos recibidos a través del bus de red, y mediante la visualización en los dos dígitos inferiores del número de tramas de recepción o del número de tramas de error recibidas desde el segundo canal entre los datos recibidos a través del bus de red.

35 Los modos de realización ejemplares mencionados anteriormente pretenden ser ilustrativos, y no limitar el alcance de las reivindicaciones. Muchas alternativas, modificaciones, variaciones y equivalentes serán evidentes para los expertos en la técnica. Las características, estructuras, procedimientos y otras características de los modos de realización ejemplares descritos en el presente documento se pueden combinar de diversas maneras para obtener realizaciones ejemplares, adicionales y/o alternativas. Por lo tanto, el alcance técnico de los derechos de la presente  
40 divulgación se decidirá mediante las reivindicaciones.

#### NÚMEROS DE REFERENCIA

45 100 primera unidad de canal

200 segunda unidad de canal

300 CPU

50 400 unidad de monitorización

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un dispositivo de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red de Protocolos de automatización en tiempo real para Ethernet industrial, RAPIEnet, estando caracterizado el dispositivo de monitorización por:
- 10 una primera unidad de canal (100) configurada para transmitir y recibir un segmento de datos con un bus de red (1), convertir el segmento de datos recibido en un segmento de datos de una Interfaz independiente de gestión, MII, y transmitir y recibir el segmento convertido de datos de MII;
- 15 una segunda unidad de canal (200) configurada para transmitir y recibir un segmento de datos con el bus de red (1), convertir el segmento de datos recibido en un segmento de datos de MII, y transmitir y recibir el segmento convertido de datos de MII;
- 20 una CPU (300) configurada para reconocer una señal de detección de portadora, Comprobación de Redundancia Cíclica, CRC, de los datos de MII recibidos desde la primera unidad de canal (100) y la segunda unidad de canal (200), y transmitir y recibir los datos de MII; y una unidad de monitorización (400) configurada para realizar una comunicación de datos con la CPU (300), y monitorizar un segmento de datos mediante cada canal a partir de los datos de MII recibidos desde la CPU (300),
- 25 en donde las unidades de canal primera (100) y segunda (200) convierten el segmento de datos mediante una unidad de una palabra de 16 bits y transmiten el segmento de datos convertido, en donde una unidad de conversión de MII (120) de la primera unidad de canal (100) desplaza un segmento de datos de 8 bits y almacena un valor del mismo en los 8 bits superiores a convertir, y una unidad de conversión de MII (220) de la segunda unidad de canal (200) desplaza un segmento de datos de 8 bits y almacena un valor del mismo en los 8 bits inferiores a convertir.
- 30 2. El dispositivo de monitorización de la reivindicación 1, en el que: la unidad de monitorización (400) muestra un número de tramas de recepción o un número de tramas de error.
- 35 3. El dispositivo de monitorización de la reivindicación 1 o 2, en el que: la unidad de monitorización (400) representa desde cero, 0, hasta un valor umbral predeterminado, y vuelve a empezar a contar desde cero cuando un valor supera el valor umbral predeterminado.
- 40 4. El dispositivo de monitorización de la reivindicación 2 o 3, en el que: el número de tramas de recepción en el grupo de parámetros de comunicación se expresa mediante un total de cinco dígitos, colocando un cero entre los dos dígitos superiores y los dos dígitos inferiores, mediante la visualización en los dos dígitos superiores del número de tramas de recepción o del número de tramas de error recibidas desde el primer canal entre los datos recibidos a través del bus de red, y mediante la visualización en los dos dígitos inferiores del número de tramas de recepción o del número de tramas de error recibidas desde el segundo canal entre los datos recibidos a través del bus de red.
- 45 5. Un procedimiento de monitorización de datos de buses de dos canales en un sistema de red de Protocolos de automatización en tiempo real para Ethernet industrial, RAPIEnet, estando caracterizado el procedimiento de monitorización por:
- 50 convertir un segmento de datos recibido, mediante una primera unidad de canal (100), en un segmento de datos de una Interfaz independiente de gestión, MII, y transmitir el segmento convertido de datos de MII a una CPU (300) cuando el segmento de datos se recibe desde un bus de red (1); convertir un segmento de datos recibido, mediante una segunda unidad de canal (200), en un segmento de datos de MII y transmitir el segmento convertido de datos de MII a una CPU (300) cuando el segmento de datos se recibe desde un bus de red (1);
- 55 reconocer, mediante la CPU (300), una señal de detección de portadora, Comprobación de Redundancia Cíclica, CRC, de los datos de MII recibidos desde la primera unidad de canal (100) y la segunda unidad de canal (200), y transmitir los datos de MII a una unidad de monitorización (400); y
- 60 monitorizar, mediante la unidad de monitorización (400), un segmento de datos mediante cada canal a partir de los datos de MII recibidos desde la CPU (300),

en donde las etapas de convertir el segmento de datos recibido mediante la primera unidad de canal (100) y convertir el segmento de datos recibido mediante la segunda unidad de (200) incluyen convertir el segmento de datos mediante una unidad de una palabra de 16 bits y transmitir el segmento de datos convertido,

5 en donde la etapa de convertir, mediante la primera unidad de canal (100), el segmento de datos recibido en el segmento de datos de MII incluye desplazar un segmento de datos de 8 bits y convertir un valor del mismo en los 8 bits superiores mediante el almacenamiento del valor del mismo en los 8 bits superiores, y la etapa de convertir, mediante la segunda unidad de canal (200), el segmento de datos recibido en el segmento de datos de MII incluye desplazar un segmento de datos de 8 bits y convertir un valor del mismo en los 8 bits inferiores mediante el almacenamiento del valor del mismo en los 8 bits inferiores.

10 6. El procedimiento de monitorización de la reivindicación 5, en el que:

15 la etapa de monitorización incluye la visualización de un número de tramas de recepción o un número de tramas de error.

7. El procedimiento de monitorización de la reivindicación 5 o 6, en el que:

20 la etapa de monitorización incluye representar desde cero, 0, hasta un valor umbral predeterminado, y volver a empezar a contar desde cero cuando un valor supera el valor umbral predeterminado.

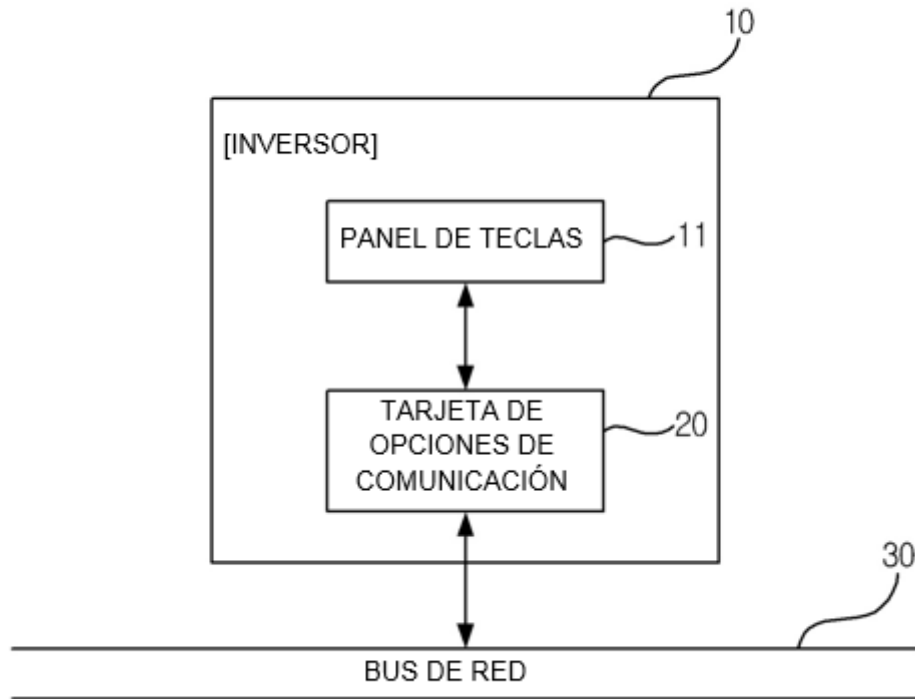
8. El procedimiento de monitorización de la reivindicación 6 o 7, en el que:

25 el número de tramas de recepción del grupo de parámetros de comunicación se expresa mediante un total de cinco dígitos, colocando un cero entre los dos dígitos superiores y los dos dígitos inferiores, mediante la visualización en los dos dígitos superiores del número de tramas de recepción o del número de tramas de error recibidas desde el primer canal entre los datos recibidos a través del bus de red, y mediante la visualización en los dos dígitos inferiores del número de tramas de recepción o del número de tramas de error recibidas desde el segundo canal entre los datos recibidos a través del bus de red.

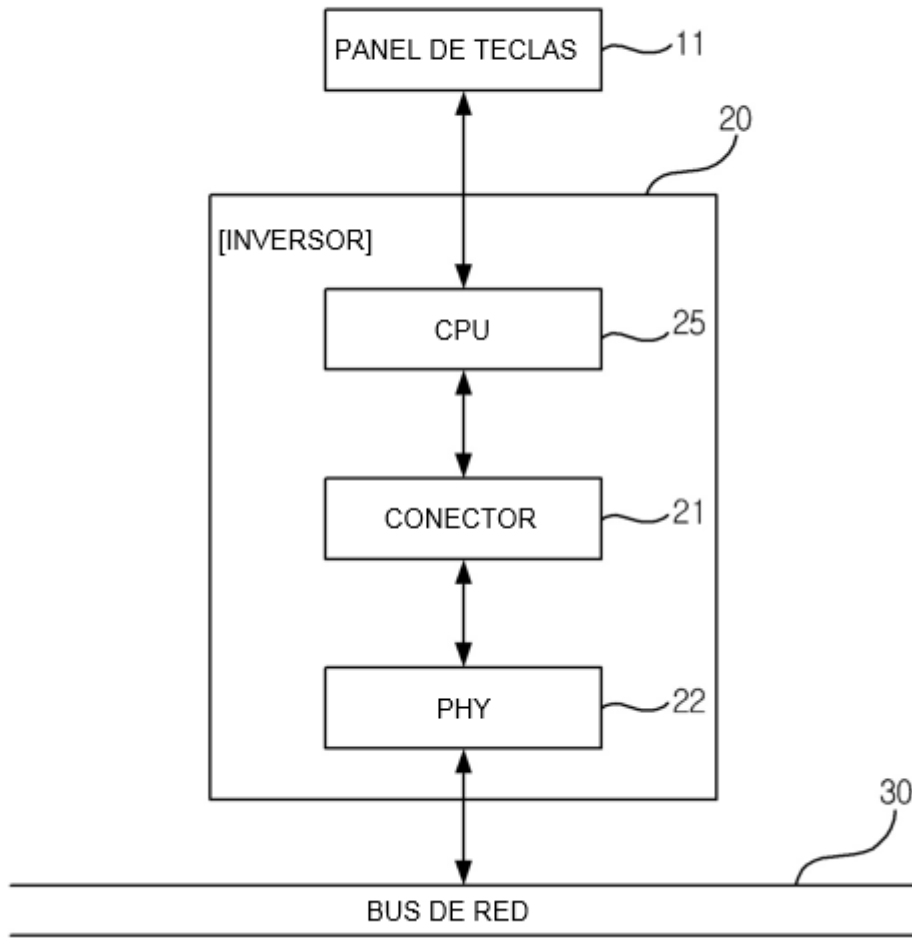
30



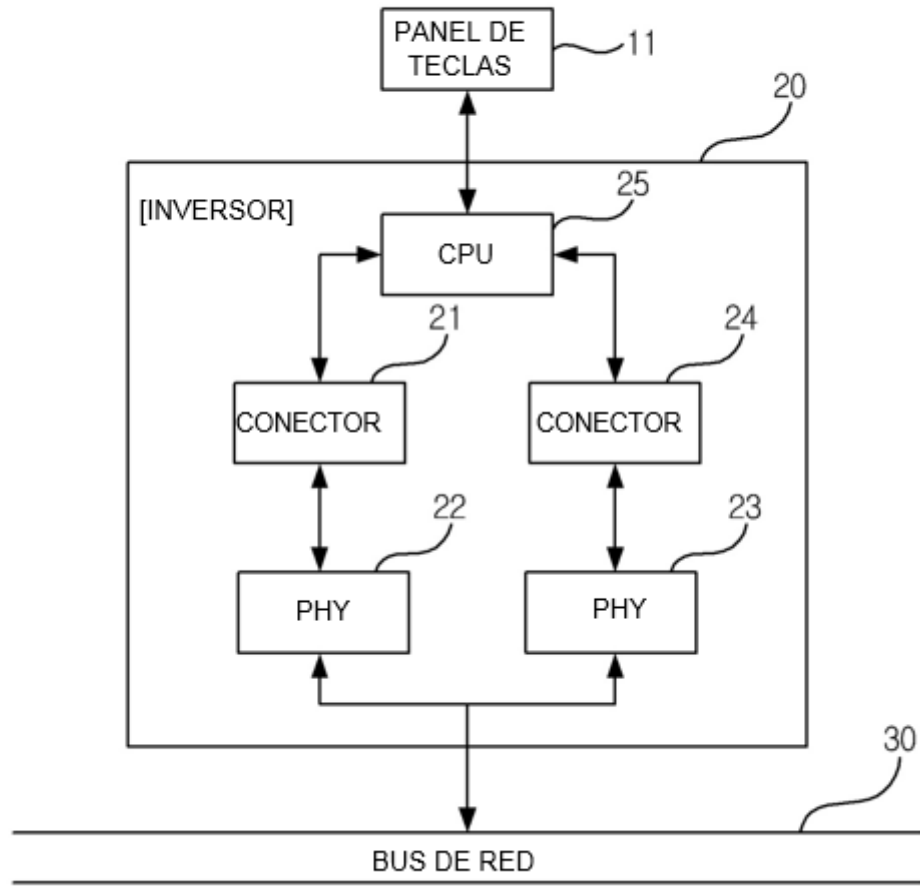
**FIG. 1**



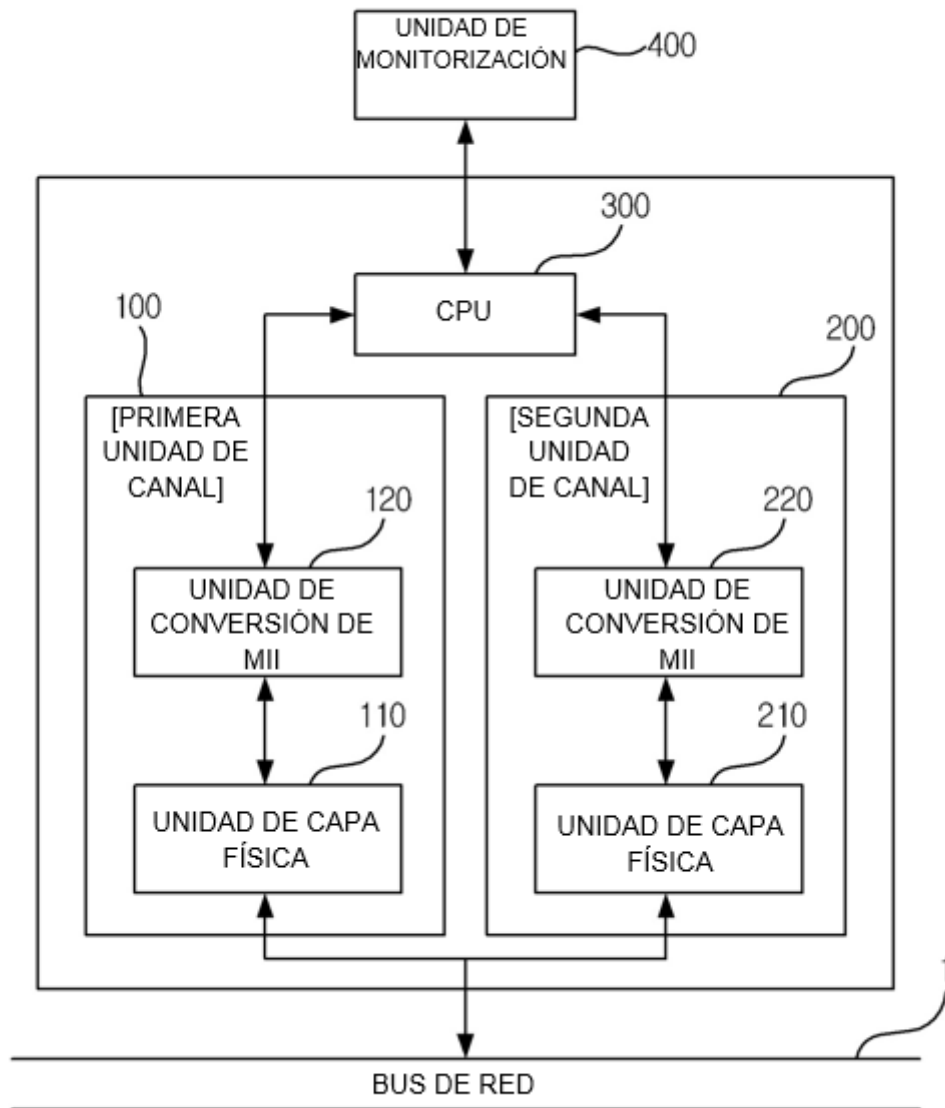
**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**

