

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 512 492**

51 Int. Cl.:

H04L 12/40 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2012 E 12187943 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014 EP 2584740**

54 Título: **Sistema de red basada en Ethercat y procedimiento de funcionamiento del mismo**

30 Prioridad:

18.10.2011 KR 20110106335

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

24.10.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

YOON, JONG HO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 512 492 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de red basada en Ethercat y procedimiento de funcionamiento del mismo

5 ANTECEDENTES DE LA DIVULGACIÓNCAMPO DE LA DIVULGACIÓN

10 La presente divulgación se refiere a un sistema de red basada en EtherCAT y a un procedimiento de funcionamiento del mismo y, más específicamente, a un sistema de red basada en EtherCAT configurado para extraer automáticamente una lista de los PDO para el funcionamiento de un dispositivo esclavo, y un procedimiento de funcionamiento del mismo.

15 EXPOSICIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

La información dada a conocer en esta exposición de la técnica relacionada es solamente para mejorar la comprensión del trasfondo general de la presente divulgación, y no debería ser tomada como un reconocimiento, ni forma alguna de sugerencia, de que esta información forma parte de la técnica anterior ya conocida para una persona experta en la técnica.

20 La aplicación del sistema del protocolo de comunicación basado en Ethernet (marca registrada; se omite en adelante) se ha expandido rápidamente en la red de comunicación industrial usada en automatización de fábricas, emplazamientos de control de procesos, automatización de edificios y áreas de infraestructura.

25 En particular, la aplicación del Ethernet industrial (el Ethernet usado en este sistema para uso industrial se llama generalmente "Ethernet industrial") desarrollada para la necesidad de un sistema de automatización de la producción se ha expandido enormemente a todos los campos industriales, incluyendo automatización de procesos, tecnologías de la información de la energía y los campos del movimiento. El Ethernet industrial, que se basa en una tecnología de Ethernet, tiene una función de realización de prestaciones de respuesta en tiempo real requeridas en un sistema para uso industrial.

30 En campos internacionales, diez o más estándares distintos, incluyendo Ethernet / Protocolo de Internet, Profinet y EtherCAT (Ethernet para la Tecnología de Automatización del Control) han sido creados por diversos grupos normativos, incluyendo la IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) a fin de concienciar a los mercados. En particular, el protocolo de Ethernet de capas físicas de Ethernet de duplexado completo es una red industrial en tiempo real que ha recibido mucha atención recientemente. La razón es que el protocolo de Ethernet proporciona tecnología totalmente abierta, y usa tramas de Ethernet con excelente compatibilidad. Además, en comparación con el bus de campo convencional (red industrial), el protocolo de Ethernet puede ser realizado ventajosamente con gastos relativamente bajos, debido al uso de NIC (Tarjetas de Interfaz de Red) de bajo coste.

35 Las tramas de datos son transmitidas desde un dispositivo maestro en el procedimiento de transmisión del protocolo EtherCAT de tipo de difusión. Cada dispositivo esclavo conectado con el dispositivo maestro recibe las tramas de datos, analiza y procesa las tramas de datos y transmite las tramas de datos analizadas y procesadas a los dispositivos esclavos.

40 Es decir, cada dispositivo esclavo en el protocolo de EtherCAT recibe datos leyendo los datos transmitidos a un dispositivo esclavo relevante durante la transmisión de tramas de datos, inserta datos a transmitir y transmite los datos a un siguiente dispositivo esclavo, donde un PDO (Objeto de Datos de Proceso) puede ser usado para la transmisión de datos recibidos / transmitidos entre el dispositivo maestro y los dispositivos esclavos.

45 En general, el elemento de datos que forma el PDO se fija manualmente y se cambia usando herramientas para ajustar los dispositivos esclavos. Como resultado, aumenta la inconveniencia del usuario y, en particular, en el caso de que los dispositivos esclavos sean suministrados por diversos fabricantes, un usuario debe seleccionar desventajosamente cada elemento de datos de los PDO relativos a anfitriones de dispositivos esclavos para dedicar tiempo excesivo a la instalación de dispositivos esclavos. Otra desventaja es que puede tener lugar el funcionamiento erróneo de dispositivos esclavos y la generación de errores debido a un ajuste erróneo de los PDO por el usuario.

50 La patente estadounidense US 6.581.117 da a conocer un sistema de automatización que comprende un bus que ejecuta el protocolo CANopen.

SUMARIO DE LA DIVULGACIÓN

65 Esta sección proporciona un sumario general de la divulgación y no es una divulgación exhaustiva de su alcance total ni de todas sus características.

Los aspectos ejemplares de la presente divulgación son resolver significativamente al menos los problemas y/o desventajas anteriores, y proporcionar al menos las ventajas siguientes. En consecuencia, un aspecto de la presente divulgación proporciona un sistema de red basada en EtherCAT, configurado para permitir a un ordenador anfitrión generar automáticamente una lista de los PDO para hacer funcionar dispositivos esclavos, y configurado para permitir a un dispositivo maestro conectar automáticamente y hacer funcionar un dispositivo esclavo correspondiente a la lista de los PDO de funcionamiento, y un procedimiento de funcionamiento de los mismos.

Debería hacerse énfasis, sin embargo, en que la presente divulgación no está limitada a una divulgación específica, como se explica anteriormente. Debería entenderse que otras materias técnicas no mencionadas en el presente documento pueden ser apreciadas por los expertos en la técnica.

En un aspecto general de la presente divulgación, se proporciona un sistema de red basada en EtherCAT configurado para cambiar un conjunto de listas de Objetos de Datos de Proceso (PDO), comprendiendo el sistema: al menos uno o más dispositivos esclavos; un dispositivo maestro configurado para conectar y hacer funcionar los dispositivos esclavos en respuesta a una lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o a una lista de los PDO de recepción de funcionamiento; y un ordenador anfitrión configurado para extraer la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento desde un fichero de información de uno de los dispositivos esclavos, y para proporcionar al dispositivo maestro la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en el que el fichero de información incluye una información de identidad de uno de los dispositivos esclavos, información cambiante de elementos de listas de los PDO que muestra si los elementos de los PDO, incluidos en la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de recepción de los PDO de funcionamiento pueden ser cambiados, al menos una o más listas de los PDO de transmisión, y al menos una o más listas de los PDO de recepción.

En algunas realizaciones ejemplares, el ordenador anfitrión recupera la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción y extrae la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en caso de que esté presente un elemento de los PDO esencial.

En algunas realizaciones ejemplares, en el caso de que esté presente un elemento de los PDO esencial, y determinando la información cambiante de elementos de la lista de los PDO, el ordenador anfitrión genera la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, cambiando un elemento de la lista de los PDO de transmisión o de la lista de los PDO de recepción, en el caso en que un elemento de los PDO sea cambiante, y selecciona uno cualquiera de la lista de los PDO de transmisión o de la lista de los PDO de recepción, como la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento, o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en el caso en que un elemento de los PDO no sea cambiante.

En algunas realizaciones ejemplares, el ordenador anfitrión genera la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento añadiendo al menos uno de un elemento de los PDO esencial, un elemento de los PDO auxiliar o un elemento de los PDO de selección, prefijado en la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción, en el caso en que un elemento de los PDO sea cambiante.

En algunas realizaciones ejemplares, el ordenador anfitrión compara el número de los elementos de los PDO auxiliares, el número de elementos de los PDO de selección y el tamaño de los datos de los elementos de los PDO, cada uno incluido en la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción, con cada condición de referencia predeterminada, en el caso en que un elemento de los PDO no es cambiante, para seleccionar una cualquiera entre la lista de los PDO de transmisión y la lista de los PDO de recepción como la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.

En algunas realizaciones ejemplares, el dispositivo maestro conecta y hace funcionar un dispositivo esclavo relevante, en el caso en que esté presente un dispositivo esclavo que posee la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.

En algunas realizaciones ejemplares, el dispositivo maestro descarga la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, correspondiente a la información de identidad del dispositivo esclavo, al dispositivo esclavo, y conecta y hace funcionar el dispositivo esclavo, en el caso en que esté ausente un dispositivo esclavo que posea la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.

En otro aspecto general de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de funcionamiento de un sistema de red basada en EtherCAT configurado para cambiar un conjunto de listas de Objetos de Datos de Proceso (PDO), comprendiendo el procedimiento: extraer, por parte de un ordenador anfitrión, una lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o una lista de los PDO de recepción de funcionamiento, de un fichero de información de uno de los dispositivos esclavos; proporcionar a un dispositivo maestro la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, extraída por el ordenador anfitrión; conectar y hacer funcionar, por parte del dispositivo maestro, un dispositivo esclavo correspondiente a la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o a la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en el que el fichero de

información incluye una información de identidad de uno de los dispositivos esclavos, información cambiable de elementos de listas de PDO que muestra si los elementos de los PDO incluidos en la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento, o la lista de recepción de los PDO de funcionamiento, pueden ser cambiados, al menos una o más listas de los PDO de transmisión y al menos una o más listas de los PDO de recepción.

5 En algunas realizaciones ejemplares, la etapa de extraer la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento incluye la recuperación, por parte del ordenador anfitrión, de la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, para determinar si está presente un elemento de los PDO esencial, y la extracción de la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento, o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en el caso en que esté presente un elemento de los PDO esencial como resultado de la determinación.

15 En algunas realizaciones ejemplares, la etapa de extraer la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento incluye determinar, por parte del ordenador anfitrión, la información cambiable de elementos de los PDO, y generar la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento, o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, cambiando elementos de la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en el caso en que el elemento de los PDO sea cambiable como resultado de la determinación, y seleccionar una cualquiera entre la lista de los PDO de transmisión y la lista de los PDO de recepción como la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en el caso en que un elemento de los PDO no sea cambiable.

25 En algunas realizaciones ejemplares, el ordenador anfitrión genera la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento añadiendo al menos uno de un elemento de los PDO esencial, cada elemento prefijado en la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción, en el caso en que un elemento de los PDO sea cambiable.

30 En algunas realizaciones ejemplares, el ordenador anfitrión compara el número de los elementos de los PDO auxiliares, el número de los elementos de los PDO de selección y el tamaño de los datos de los elementos de los PDO incluidos en la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción, con cada condición de referencia predeterminada, en el caso en que un elemento de los PDO no sea cambiable, para seleccionar una cualquiera entre la lista de los PDO de transmisión y la lista de los PDO de recepción como la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.

35 En algunas realizaciones ejemplares, la etapa de conectar y hacer funcionar, por parte del dispositivo maestro, un dispositivo esclavo, correspondiente a la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o a la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, incluye conectar y hacer funcionar, por parte del dispositivo maestro, un dispositivo esclavo relevante, en el caso en que esté presente un dispositivo esclavo que posea la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.

40 En algunas realizaciones ejemplares, la etapa de conectar y hacer funcionar, por parte del dispositivo maestro, un dispositivo esclavo, correspondiente a la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o a la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, incluye descargar, por parte del dispositivo maestro, la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, correspondiente a la información de identidad del dispositivo esclavo, al dispositivo esclavo, en el caso en que esté ausente un dispositivo esclavo que posea la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.

50 La presente divulgación tiene un efecto ventajoso en cuanto a que un usuario está exento de seleccionar y descargar de una lista de los PDO de funcionamiento a partir de un fichero de información proporcionado para cada dispositivo esclavo, porque un ordenador anfitrión genera la lista de los PDO de funcionamiento para el funcionamiento del dispositivo esclavo, y la conexión y funcionamiento de un dispositivo esclavo correspondiente a la lista de los PDO de funcionamiento.

55 Otro efecto ventajoso es que el usuario puede prevenir un funcionamiento erróneo del dispositivo esclavo causada por la instalación errónea del usuario y la generación de errores.

60 Otro efecto ventajoso más es que, incluso si los dispositivos esclavos son proporcionados por diversos fabricantes, el tiempo y los costes para la instalación de los dispositivos esclavos pueden ser reducidos, porque los dispositivos esclavos son automáticamente conectados y hechos funcionar por un ordenador anfitrión y un dispositivo maestro.

Las anteriores y otras características de la presente divulgación se exponen más adelante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

65 Las anteriores y otras características de la presente divulgación serán ahora descritas en detalle con referencia a ciertas realizaciones ejemplares de las mismas, ilustradas en los dibujos adjuntos que se dan a continuación en el

presente documento, solamente a modo de ilustración, y que por tanto no son limitadores de la presente divulgación, y en los cuales:

- 5 la FIG. 1 es un diagrama de bloques esquemáticos que ilustra un sistema de red basada en EtherCat, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;
 las FIGS. 2a y 2b son vistas esquemáticas que ilustran la estructura de un fichero de información de un dispositivo esclavo, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;
 la FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de funcionamiento de un sistema de red basada en EtherCAT, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;
 10 las FIGS. 4 y 5 son diagramas de flujo que ilustran un proceso de extracción de una lista de los PDO de funcionamiento en un procedimiento de funcionamiento de un sistema de red basada en EtherCAT, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;
 las FIGS. 6a y 6b son vistas esquemáticas que ilustran la estructura de datos de una lista de los PDO de funcionamiento, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación; y
 15 la FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de conexión de un dispositivo esclavo, basada en una lista de los PDO de funcionamiento, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación.

Las ventajas, objetos y características adicionales de la divulgación serán expuestos en parte en la descripción siguiente y en parte serán evidentes para los que tengan un conocimiento ordinario en la técnica tras el examen de lo que sigue o bien hayan aprendido de la puesta en práctica de la divulgación. Los objetivos y otras ventajas de la divulgación pueden ser realizados y logrados por la estructura específicamente señalada en la descripción escrita y las reivindicaciones de la misma, así como los dibujos adjuntos.

Ha de entenderse que tanto la precedente descripción general como la siguiente descripción detallada de la presente divulgación son ejemplares y explicativas, y están concebidas para proporcionar una explicación adicional de la divulgación según lo reivindicado.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 Al describir la presente divulgación, pueden ser omitidas descripciones detalladas de estructuras o procesos conocidos en la técnica, para evitar oscurecer la apreciación de la invención, para una persona medianamente experta en la técnica, con detalle innecesario con respecto a tales estructuras y funciones conocidas.

35 En consecuencia, el significado de términos o palabras específicos usados en la especificación y reivindicaciones no debería estar limitado a lo literal o al sentido comúnmente empleado, sino que debería ser interpretado como, o puede ser, distinto según la intención de un usuario o un operador, y los usos habituales. Por lo tanto, la definición de los términos o palabras específicos debería basarse en los contenidos en la extensión de la especificación.

40 Los sufijos 'módulo', 'unidad', 'dispositivo' y 'parte' pueden ser usados para los elementos, a fin de facilitar la divulgación. Pueden no ser dados significados o papeles significativos a los sufijos en sí mismos, y se entiende que el 'módulo', la 'unidad' y la 'parte' pueden ser usados juntos o de forma intercambiable. Es decir, los términos "parte", "dispositivo" y "módulo" descriptos en la especificación significan unidades para procesar al menos una función y funcionamiento, y pueden ser implementados por componentes de hardware o componentes de software, y combinaciones de los mismos.

45 Según se usa en el presente documento, "ejemplar" está meramente para significar un ejemplo, en lugar del mejor. También ha de apreciarse que las características, capas y/o elementos ilustrados en el presente documento están ilustrados con dimensiones y/o orientaciones específicas, relativas entre sí, con fines de simplicidad y facilidad de comprensión, y que las dimensiones y / u orientaciones efectivas pueden diferir significativamente de las ilustradas.
 50 Es decir, en los dibujos, el tamaño y los tamaños relativos de las capas, regiones y / u otros elementos pueden ser exagerados o reducidos para mayor claridad. Los números iguales se refieren a elementos iguales en toda su extensión y las explicaciones que se dupliquen entre sí serán omitidas.

55 Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, etc., pueden ser usados en el presente documento para describir diversos elementos, estos elementos no deberían estar limitados por estos términos. Estos términos son usados solamente para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, una primera región / capa podría ser denominada una segunda región / capa y, de manera similar, una segunda región / capa podría ser denominada una primera región / capa, sin apartarse de las enseñanzas de la divulgación.

60 Se entenderá que cuando un elemento se refiere a estar "conectado" o "acoplado" con otro elemento, puede estar directamente conectado o acoplado con los otros elementos, o bien pueden estar presentes elementos intervinientes. Por el contrario, cuando un elemento es mencionado como "directamente conectado" o "directamente acoplado" con otro elemento, no está presente ningún elemento interviniente.

65 La terminología usada en el presente documento es solamente con el fin de describir realizaciones específicas y no está concebida para ser limitadora del concepto inventivo general. Según se usan aquí, las formas singulares "un",

“uno” y “el” están concebidas para incluir asimismo las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

5 La FIG. 1 es un diagrama de bloques esquemáticos que ilustra un sistema de red basada en EtherCAT, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación.

10 Con referencia a la FIG. 1, un sistema de red basada en EtherCAT, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación, incluye un ordenador anfitrión (100), un dispositivo maestro (200) y al menos uno o más dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n). El ordenador anfitrión (100) puede realizar una comunicación de datos con el dispositivo maestro (200) mediante un cable de comunicación, y un cable de comunicación está conectado con los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n) mediante un cable de comunicación, para habilitar mutuamente la transmisión y recepción de datos.

15 El ordenador anfitrión (100) está montado con software de instalación para el funcionamiento del sistema de red basada en EtherCAT. El software de instalación puede extraer una lista de los PDO de funcionamiento, que incluye los PDO (Objetos de Datos de Proceso), que son datos para la transmisión y recepción entre el dispositivo maestro (200) y los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n), donde la lista de los PDO de funcionamiento significa una lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o una lista de los PDO de recepción de funcionamiento, de modo que la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento sean llamados en común una lista de los PDO de funcionamiento a continuación en el presente documento.

20 La lista de los PDO de funcionamiento extraída es suministrada al dispositivo maestro (200), por lo cual el dispositivo maestro (200) puede controlar automáticamente las modalidades de funcionamiento de los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n) correspondientes a la lista de los PDO de funcionamiento.

25 El dispositivo maestro (200) funciona para controlar los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n) y puede ser un controlador de movimiento, por ejemplo. El dispositivo maestro (200) puede estar equipado con un puerto dual de Ethernet, recibir una amplia variedad de datos necesarios para el funcionamiento de los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n) desde el ordenador anfitrión (100) y conectar / hacer funcionar un dispositivo esclavo correspondiente a la lista de los PDO de funcionamiento extraídos por el ordenador anfitrión (100).

30 Los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n) pueden recibir control del dispositivo maestro (200) para guiar diversos dispositivos de carga, y pueden ser servo-controladores para guiar un motor, que sea un dispositivo de carga, por ejemplo. El dispositivo esclavo (300-1) conectado con el dispositivo maestro (200) recibe datos, analiza / procesa los datos y transmite los datos analizados / procesados a un siguiente dispositivo esclavo (300-2). La transmisión / recepción de datos así explicada es realizada entre los dispositivos esclavos.

35 En el sistema de red basada en EtherCAT, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación, un dispositivo maestro controla al menos uno o más dispositivos esclavos, donde cada dispositivo esclavo puede ser fabricado por un fabricante distinto. De ese modo, un fabricante de un dispositivo esclavo generalmente proporciona un fichero de información (p. ej., de ESI, Información de Esclavo de EtherCAT) de cada dispositivo esclavo.

40 El fichero de información del dispositivo esclavo puede ser proporcionado en un formato de fichero XML, y una estructura esquemática del fichero de información está ilustrada en la FIG. 2a. Con referencia a la FIG. 2a, el fichero de información puede incluir una información (21) de identidad de un dispositivo esclavo relevante, información (22) cambiable de elementos de listas de los PDO, información (23) de listas de los PDO de recepción e información (24) de listas de los PDO de transmisión.

45 La información (21) de identidad del dispositivo esclavo puede indicar información del fabricante e información del producto. La información (22) cambiable de elementos de listas de los PDO es información que muestra si los elementos de los PDO incluidos en la lista de los PDO pueden ser cambiados. Debido al hecho de que la posibilidad de cambio de los elementos de las listas de los PDO puede fijarse en base al fabricante de los dispositivos esclavos, el fichero de información incluye información del mismo.

50 La información (23) de listas de los PDO de recepción y la información (24) de listas de los PDO de transmisión están incluidas con al menos una o más listas de los PDO de recepción y listas de los PDO de transmisión, según se muestra en la FIG. 2b. Estas listas plurales de los PDO de recepción o transmisión son proporcionadas en correspondencia a una modalidad de funcionamiento del dispositivo esclavo.

55 Por ejemplo, en el caso en que el dispositivo esclavo es un servo-controlador, una modalidad de funcionamiento incluye una modalidad de posición, una modalidad de velocidad y una modalidad de fuerza de torsión, y la lista de los PDO de recepción, o la lista de los PDO de transmisión, está incluida en la información (23) de listas de los PDO de recepción o en la información (24) de listas de los PDO de transmisión para cada una entre la modalidad de posición, la modalidad de velocidad y la modalidad de fuerza de torsión. La lista de los PDO de recepción o transmisión incluye una pluralidad de elementos de los PDO, donde el elemento de los PDO incluye un elemento de

los PDO esencial, necesario para el funcionamiento del dispositivo esclavo, un elemento de los PDO auxiliar y un elemento de los PDO de selección, para proporcionar una interfaz de usuario.

5 Uno cualquiera del elemento de los PDO esencial, el elemento de los PDO auxiliar y el elemento de los PDO de selección está incluido en la lista de los PDO de recepción o la lista de los PDO de transmisión, y el elemento de los PDO esencial, el elemento de los PDO auxiliar o el elemento de los PDO de selección puede ser fijado de diferente manera, de acuerdo con la especificación del dispositivo maestro y a la modalidad de funcionamiento que dispone de soporte por parte del dispositivo maestro.

10 Por ejemplo, en el caso en que una modalidad de funcionamiento del servo-controlador es una modalidad de posición, la información sobre una distancia de movimiento de un motor (es decir, un dispositivo de carga) es almacenada en el elemento de los PDO esencial, y la información lateral para indicar una pantalla de instalación en el ordenador anfitrión puede ser almacenada en el elemento de los PDO auxiliar o en el elemento de los PDO de selección. Otro ejemplo es que, en el caso en que una modalidad de funcionamiento del servo-controlador es una modalidad de velocidad, la información sobre la velocidad de rotación de un dispositivo de carga (es decir, un motor) puede ser almacenada como un elemento de los PDO esencial.

20 El fichero de información de los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n) que tiene la precitada estructura de fichero es leído desde el ordenador anfitrión (100), donde el ordenador anfitrión (100) usa diversas informaciones incluidas en el fichero de información para extraer la lista de los PDO de funcionamiento, y el dispositivo maestro (200) controla / hace funcionar los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n) de acuerdo con la lista de los PDO de funcionamiento.

25 La lista de los PDO de funcionamiento se extrae usando el fichero de información de los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n), donde la lista de los PDO de funcionamiento es extraída en un número menor o igual al de los dispositivos esclavos.

30 En adelante en el presente documento, serán descritos un procedimiento de funcionamiento del sistema de red basada en EtherCAT, de acuerdo con realizaciones ejemplares de la presente invención, un proceso de cómo un ordenador anfitrión (para ser más específico, el software instalado) extrae la lista de los PDO de funcionamiento del fichero de información de los dispositivos esclavos y un proceso de conexión / funcionamiento de los dispositivos esclavos, por parte del dispositivo maestro, en respuesta a la lista de los PDO de funcionamiento, con referencia a los dibujos adjuntos.

35 Además, ha de observarse que en adelante en el presente documento, la lista de los PDO significa una lista de los PDO de transmisión o una lista de los PDO de recepción, y la lista de los PDO de funcionamiento significa una lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o una lista de los PDO de recepción de funcionamiento.

40 La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de funcionamiento de un sistema de red basada en EtherCAT, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación.

45 Con referencia a la FIG. 3, primero, un ordenador anfitrión lee un fichero de información recibido en cada dispositivo esclavo (S31) en el procedimiento de funcionamiento de un sistema de red basada en EtherCAT, de acuerdo con realizaciones ejemplares de la presente invención. El ordenador anfitrión extrae una lista de los PDO de funcionamiento (funcionamiento) a proporcionar al dispositivo maestro usando información de identidad del dispositivo esclavo incluido en el fichero de información del dispositivo esclavo, información cambiable de elementos de las listas de los PDO, la lista de los PDO de transmisión y la lista de los PDO de recepción (S33).

50 El dispositivo maestro que ha recibido la lista de los PDO de funcionamiento extraída en S33 conecta / hace funcionar un dispositivo esclavo relevante a la lista de los PDO de funcionamiento (S35). Ahora, en adelante en el presente documento, la etapa de S33 será descrita con referencia a las FIGS. 4 y 5 en más detalle, y la etapa de S35 será descrita con referencia a la FIG. 7 en más detalle.

55 Las FIGS. 4 y 5 son diagramas de flujo que ilustran un proceso de extracción de una lista de los PDO de funcionamiento en un procedimiento de funcionamiento de un sistema de red basada en EtherCAT, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación, donde la etapa de S33 de extracción, por parte del ordenador anfitrión, de la lista de los PDO de funcionamiento será descrita ahora.

60 El ordenador anfitrión que ha leído el fichero de información del dispositivo esclavo recupera la lista de los PDO en el fichero de información (S40). Como resultado de la recuperación, se determina si un elemento de los PDO esencial está presente en la lista de los PDO (S41). Según lo indicado por la afirmación anterior, el elemento de los PDO esencial puede ser establecido de manera distinta, según la especificación del dispositivo maestro y una modalidad de funcionamiento con soporte por parte del dispositivo maestro.

65 Como resultado de la determinación en S41, si se determina que un elemento de los PDO esencial está ausente en la lista de los PDO, el ordenador anfitrión determina que el dispositivo esclavo relevante es un dispositivo esclavo

que no dispone de soporte por parte del dispositivo maestro, y puede exhibir en una pantalla del ordenador anfitrión un tipo de mensaje de error que muestra “un dispositivo esclavo sin soporte por parte del dispositivo maestro” (S49).

5 Como resultado de la determinación en S41, si se determina que un elemento de los PDO esencial está presente en la lista de los PDO, el dispositivo esclavo relevante, siendo que el dispositivo esclavo tiene soporte por parte del dispositivo maestro, se realiza un proceso de extracción de la lista de los PDO de funcionamiento. A fin de extraer la lista de los PDO de funcionamiento, el ordenador anfitrión determina si el elemento de la lista de los PDO puede ser cambiado usando la información cambiante del elemento de la lista de los PDO (S42).

10 Como resultado de la determinación en S42, si se determina que el elemento de la lista de los PDO no puede ser cambiado, se selecciona una lista de los PDO que tenga el mayor número de elementos de los PDO auxiliares (S43), y se toma una determinación en cuanto a si la lista de los PDO seleccionada es uno (1) (S44). Como resultado de la determinación en S44, si se determina que la lista seleccionada de los PDO es uno (1), la lista seleccionada de los PDO es seleccionada como una lista de los PDO de funcionamiento (S48). Como resultado de la determinación en S44, si se determina que la lista seleccionada de los PDO no es uno (1), se selecciona una lista de los PDO que tenga el mayor número de elementos seleccionados de los PDO (S45), y se toma la determinación en cuanto a si la lista seleccionada de los PDO es uno (1) (S46).

20 Como resultado de la determinación en S46, si se determina que la lista seleccionada de los PDO es uno (1), la lista seleccionada de los PDO es seleccionada como una lista de los PDO de funcionamiento (S48). Como resultado de la determinación en S46, si se determina que la lista seleccionada de los PDO no es uno (1), se selecciona una lista de los PDO que tenga el más pequeño tamaño de datos (S47). Luego, la lista de los PDO seleccionada en S47 es seleccionada como la lista de los PDO de funcionamiento (S48).

25 Esto es, la presente divulgación es tal que, en el caso de ser una información de elementos de la lista de los PDO un dispositivo esclavo no cambiante, cualquier lista de los PDO incluida en el fichero de información del dispositivo esclavo es seleccionada como una lista de los PDO de funcionamiento, y el número de los elementos de los PDO auxiliares, el número de los elementos seleccionados de los PDO y el tamaño de datos de la lista de los PDO son usados como referencias de selección. Mientras tanto, la referencia de selección en la FIG. 4 es simplemente un ejemplo, de modo que la referencia de selección pueda ser cambiada variablemente. Como resultado, en el caso de ser una información de elementos de la lista de los PDO un dispositivo esclavo no cambiante, el proceso de S33 en la FIG. 3 de extracción de la lista de los PDO de funcionamiento se termina, porque la lista de los PDO de funcionamiento está seleccionada en S48.

35 Mientras tanto, como resultado de la determinación en S42, si se determina que el elemento de la lista de los PDO es cambiante, el flujo avanza a S60, cuya descripción detallada será proporcionada en la FIG. 5.

40 Con referencia a la FIG. 5, en el caso de un dispositivo esclavo no cambiante de un elemento de la lista de los PDO, el ordenador anfitrión recupera la lista de los PDO incluida en el fichero de información del dispositivo esclavo, y selecciona como la lista de los PDO de funcionamiento una lista de los primeros PDO recuperados, que tenga más de un tamaño predeterminado (S50), donde el tamaño predeterminado puede ser fijado de acuerdo con la especificación del dispositivo maestro.

45 El ordenador anfitrión añade un elemento de los PDO esencial a la lista de los PDO de funcionamiento seleccionada por S50 (S51). En base a S41 de la FIG. 4, la lista de los PDO es incluida con el elemento de los PDO esencial, de modo que un nuevo elemento de los PDO esencial pueda ser añadido, en el caso en que se mantenga el elemento esencial existente de los PDO, o en el caso en que se cambie el elemento esencial existente de los PDO. El elemento de los PDO esencial añadido en S51 puede ser prefijado de acuerdo con una modalidad de funcionamiento con soporte del dispositivo maestro.

50 Sucesivamente, el ordenador anfitrión determina si un elemento de los PDO auxiliar está presente en la lista de los PDO de funcionamiento (S52). Como resultado de la determinación en S52, si el elemento de los PDO auxiliar está presente en la lista de los PDO de funcionamiento, la lista de los PDO de funcionamiento es añadida por el elemento de los PDO auxiliar (S53). En S53, un nuevo elemento de los PDO auxiliar puede ser añadido, en el caso en que se mantenga el elemento auxiliar existente de los PDO, o en el caso en que se cambie el elemento auxiliar existente de los PDO. El elemento de los PDO auxiliar en S53 puede ser prefijado de acuerdo con una modalidad de funcionamiento con soporte por parte del dispositivo maestro. Como resultado de la determinación en S52, si el elemento de los PDO auxiliar está ausente en la lista de los PDO de funcionamiento, o el proceso de agregado del elemento de los PDO auxiliar está terminado en S53, el ordenador anfitrión determina si el elemento seleccionado de los PDO está presente en la lista de los PDO de funcionamiento (S54). Como resultado de la determinación en S54, si el elemento seleccionado de los PDO está presente, la lista de los PDO de funcionamiento es añadida por el elemento seleccionado de los PDO (S55). En S55, puede añadirse un nuevo elemento de los PDO de selección, en el caso en que se mantenga el elemento de selección existente de los PDO, o en el caso en que se cambie el elemento de selección existente de los PDO. El elemento de los PDO de selección añadido en S55 puede ser prefijado de acuerdo con una modalidad de funcionamiento con soporte por parte del dispositivo maestro.

Como resultado de la determinación en S54, si el elemento de los PDO de selección está ausente en la lista de los PDO de funcionamiento, o el proceso de agregado de la lista de selección de los PDO está terminado en S55, el ordenador anfitrión compara un tamaño de datos de la lista de los PDO de funcionamiento con un tamaño de datos existente predeterminado (S56).

5 Como resultado de la determinación en S56, si se determina que el tamaño de datos de la lista de los PDO de funcionamiento es más pequeño que el tamaño de datos existente predeterminado, un proceso de disposición de los valores de los elementos de la lista de los PDO es realizado por el ordenador anfitrión, en el cual un valor de datos de "0" es añadido a la lista de los PDO de funcionamiento para hacer que el tamaño de datos de la lista de los PDO de funcionamiento sea igual al tamaño de datos existente predeterminado, y el ordenador anfitrión genera una lista final de los PDO de funcionamiento, donde está dispuesto el valor de los elementos (S57).

10 Como resultado de la determinación en S56, si se determina que el tamaño de datos de la lista de los PDO de funcionamiento no es más pequeño que el tamaño de datos existente predeterminado, se omite el proceso de disposición de valores de elementos, para generar la lista de los PDO de funcionamiento como la lista final de los PDO de funcionamiento.

15 Como se observa de lo precedente, en el caso de un dispositivo esclavo cambiante de la información de elementos de la lista de los PDO, la lista de los PDO incluida en el fichero de información del dispositivo esclavo es añadida con al menos uno cualquiera del elemento esencial prefijado de los PDO, el elemento auxiliar prefijado de los PDO y el elemento de selección prefijado de los PDO, de acuerdo con la modalidad de funcionamiento con soporte por parte del dispositivo maestro, para generar la lista de los PDO de funcionamiento, por lo cual, la S33 de la FIG. 3, la etapa de extracción de la lista de los PDO de funcionamiento, puede ser terminada.

20 Las FIGS. 6a y 6b son vistas esquemáticas que ilustran la estructura de datos de una lista de los PDO de funcionamiento, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación, donde la FIG. 6a ilustra una lista de los PDO de funcionamiento de un dispositivo esclavo no cambiante de la información de elementos de la lista de los PDO, y la FIG. 6b ilustra una lista de los PDO de funcionamiento de un dispositivo esclavo cambiante de la información de elementos de la lista de los PDO.

25 Una lista (61) de los PDO de funcionamiento de la FIG. 6a es seleccionada a partir de la lista de los PDO proporcionada al fichero de información del dispositivo esclavo, donde una pluralidad de elementos (62) de los PDO incluidos en la lista (61) de los PDO de funcionamiento muestran elementos de los PDO proporcionados al fichero de información. Una lista (63) de los PDO de funcionamiento de la FIG. 6b es donde los elementos de la lista de los PDO son cambiados, e incluye una estructura de elementos de los PDO, prefijada en respuesta a la modalidad de funcionamiento con soporte por parte del dispositivo maestro. Un elemento (64) cambiado de los PDO, en respuesta a la estructura prefijada de elementos de los PDO, puede incluir una pluralidad de elementos esenciales de los PDO, una pluralidad de elementos de los PDO auxiliares y una pluralidad de elementos de los PDO de selección, donde la estructura ilustrada de los PDO es solamente un ejemplo y, en particular, los elementos de los PDO auxiliares y los elementos de los PDO de selección pueden ser cambiados en respuesta al dispositivo esclavo.

30 La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de conexión de un dispositivo esclavo en base a una lista de los PDO de funcionamiento en un procedimiento de funcionamiento de un sistema de red basada en EtherCAT, de acuerdo una realización ejemplar de la presente divulgación, que es un ejemplo de S35.

35 Con referencia a la FIG. 7, un dispositivo maestro determina si está presente un dispositivo esclavo que tenga una lista de los PDO de funcionamiento, proporcionada desde un ordenador anfitrión (S70).

40 Como resultado de la determinación en S70, si se determina que está presente un dispositivo esclavo que tiene una lista de los PDO de funcionamiento, proporcionada desde un ordenador anfitrión, el dispositivo maestro conecta / hace funcionar un dispositivo esclavo relevante (S71). El caso en que un dispositivo esclavo tiene una lista de los PDO de funcionamiento, proporcionada desde un ordenador anfitrión, puede significar el caso en donde una cualquiera de las listas de los PDO incluidas en el fichero de información del dispositivo esclavo es seleccionada sin cambiar el elemento de la lista de los PDO como la lista de los PDO de funcionamiento (Es decir, un caso correspondiente a la FIG. 4).

45 Como resultado de la determinación en S70, si se determina que está ausente un dispositivo esclavo que tenga una lista de los PDO de funcionamiento, proporcionada desde un ordenador anfitrión, el dispositivo maestro determina información de identidad del dispositivo esclavo (S72) y averigua si está presente una lista de los PDO de funcionamiento correspondiente a la información de identidad del dispositivo esclavo (S73).

50 El caso en que esté ausente el dispositivo esclavo que tenga una lista de los PDO de funcionamiento, proporcionada desde un ordenador anfitrión, es un caso en donde el ordenador anfitrión cambia el elemento de la lista de los PDO para generar la lista de los PDO de funcionamiento (es decir, el caso de la FIG. 5), de modo que el dispositivo maestro pueda usar la información de identidad (p. ej., información del fabricante, información del producto, etc.) incluida en la lista de los PDO de funcionamiento para recuperar una lista relevante de los PDO de funcionamiento.

5 Como resultado de la determinación en S73, si se determina que está presente una lista de los PDO de funcionamiento, correspondiente a la información de identidad del dispositivo esclavo, el dispositivo maestro descarga la lista de los PDO de funcionamiento al dispositivo esclavo (S74) y conecta / opera un dispositivo esclavo relevante (S71). Como resultado de la determinación en S73, si se determina que está ausente una lista de los PDO de funcionamiento, correspondiente a la información de identidad del dispositivo esclavo, que corresponde a un dispositivo esclavo sin soporte por parte del dispositivo maestro, el dispositivo maestro puede generar un tipo de mensaje de error que muestra "un dispositivo esclavo sin soporte por parte del dispositivo maestro", para terminar el control del dispositivo esclavo relevante (S75).

10 Como es evidente a partir del procedimiento de funcionamiento del sistema de red basada en EtherCAT según una realización ejemplar de la presente divulgación, tiene una aplicabilidad industrial en cuanto a que el ordenador anfitrión genera una lista de los PDO de funcionamiento, y el dispositivo maestro conecta / hace funcionar un dispositivo esclavo correspondiente a la lista de los PDO de funcionamiento, por lo cual un usuario no necesita seleccionar y descargar la lista de los PDO de funcionamiento desde el fichero de información proporcionado para cada dispositivo esclavo, para mejorar una utilidad del usuario, para impedir un funcionamiento erróneo del dispositivo esclavo causada por la instalación errónea por parte del usuario, y la generación de errores, e incluso si los dispositivos esclavos son suministrados por diversos fabricantes, el tiempo y los costes para la instalación de los dispositivos esclavos pueden ser reducidos, porque los dispositivos esclavos son automáticamente conectados y operados por un ordenador anfitrión y un dispositivo maestro.

25 El sistema de red basada en EtherCAT mencionado anteriormente y el procedimiento de funcionamiento del mismo, de acuerdo con la presente divulgación, sin embargo, pueden ser realizados en muchas formas distintas y no deberían ser interpretados como limitados a las realizaciones expuestas en el presente documento. Por tanto, se pretende que las realizaciones de la presente divulgación puedan abarcar las modificaciones y variaciones de esta divulgación, siempre que queden dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

30 Si bien características o aspectos particulares pueden haber sido dados a conocer con respecto a varias realizaciones, dichas características o aspectos pueden ser selectivamente combinados con una o más características diferentes y/o aspectos de realizaciones diferentes, según se desee.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de red basada en EtherCAT, configurado para cambiar un conjunto de listas de Objetos de Datos de Proceso, PDO, estando el sistema caracterizado por:
- 5 al menos uno o más dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n);
 un dispositivo maestro (200) configurado para conectar y hacer funcionar el dispositivo esclavo en respuesta a una lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o una lista de los PDO de recepción de funcionamiento; y
 un ordenador anfitrión (100) configurado para extraer la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista
 10 de los PDO de recepción de funcionamiento desde un fichero de información de uno de los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n) y para proporcionar al dispositivo maestro (200) la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento,
 en el que el fichero de información incluye una información de identidad de uno de los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n), información cambiable de elementos de la lista de los PDO, que muestra si los elementos de los
 15 PDO incluidos en la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento, o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, pueden ser cambiados, al menos una o más listas de los PDO de transmisión y al menos una o más listas de los PDO de recepción.
2. El sistema de la reivindicación 1, caracterizado porque el ordenador anfitrión (100) recupera la lista de los PDO de transmisión, o la lista de los PDO de recepción, y extrae la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento, o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en el caso en que está presente un elemento de los PDO esencial.
3. El sistema de la reivindicación 2, caracterizado por que, en el caso en que está presente un elemento de los PDO esencial, y determinando la información cambiable de elementos de la lista de los PDO, el ordenador anfitrión (100)
 25 genera la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento cambiando un elemento de la lista de los PDO de transmisión o de la lista de los PDO de recepción, en el caso en que un elemento de los PDO sea cambiable, y selecciona una cualquiera entre la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción como la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en el caso en que un elemento de los PDO no sea cambiable.
4. El sistema de la reivindicación 3, caracterizado por que el ordenador anfitrión (100) genera la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento añadiendo al menos uno de un elemento de los PDO esencial, un elemento de los PDO auxiliar o un elemento de los PDO de selección, prefijado en la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción, en el caso en que un elemento de los PDO
 30 sea cambiable.
5. El sistema de la reivindicación 3, caracterizado por que el ordenador anfitrión (100) compara el número de elementos de los PDO auxiliares, el número de elementos de los PDO de selección y el tamaño de datos de los elementos de los PDO, incluido cada uno en la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción, con cada condición de referencia predeterminada, en el caso en que un elemento del PDO no sea cambiable, para seleccionar una cualquiera entre la lista de los PDO de transmisión y la lista de los PDO de recepción como la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.
 40
6. El sistema de la reivindicación 4 a 5, caracterizado por que el dispositivo maestro (200) conecta y hace funcionar un dispositivo esclavo relevante, en el caso en que esté presente un dispositivo esclavo que posea la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.
 45
7. El sistema de la reivindicación 4 a 5, caracterizado por que el dispositivo maestro (200) descarga la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, correspondiente a la información de identidad del dispositivo esclavo, al dispositivo esclavo, y conecta y hace funcionar el dispositivo esclavo, en el caso en que esté ausente un dispositivo esclavo que posea la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.
 50
8. Un procedimiento de funcionamiento de un sistema de red basado en EtherCAT, configurado para cambiar un conjunto de listas de Objetos de Datos de Proceso, PDO, estando el procedimiento caracterizado por:
 55 extraer, por parte de un ordenador anfitrión (100), una lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o una lista de los PDO de recepción de funcionamiento desde un fichero de información de uno de los dispositivos esclavos (300-1, 2, ..., 300-n);
 proporcionar a un dispositivo maestro la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento extraída por el ordenador anfitrión (100);
 60 conectar y hacer funcionar, por parte del dispositivo maestro (200), un dispositivo esclavo correspondiente a la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o a la lista de los PDO de recepción de funcionamiento,
 en el que el fichero de información incluye una información de identidad de uno de los dispositivos esclavos (300-1, 300-2, ..., 300-n), información cambiable de elementos de la lista de los PDO que muestra si los elementos de los
 65 PDO incluidos en la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento, o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento,

funcionamiento, pueden ser cambiados, al menos una o más listas de los PDO de transmisión y al menos una o más listas de los PDO de recepción.

5 9. El procedimiento de la reivindicación 8, caracterizado por que la etapa de extraer la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento incluye recuperar, por parte del ordenador anfitrión (100), la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, para determinar si está presente un elemento de los PDO esencial, y extraerla lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en el caso en que esté presente el elemento de los PDO esencial como resultado de la determinación.

10 10. El procedimiento de la reivindicación 8, caracterizado por que la etapa de extracción de la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento incluye determinar, por parte del ordenador anfitrión (100), la información cambiable de elementos de los PDO, y generar la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento cambiando elementos de la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o de la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en el caso en que el elemento de los PDO sea cambiable, como resultado de una determinación, y seleccionar una cualquiera de la lista de los PDO de transmisión y la lista de los PDO de recepción como la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento, en el caso en que un elemento de los PDO no sea cambiable.

15 20 11. El procedimiento de la reivindicación 10, caracterizado por que el ordenador anfitrión (100) genera la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento añadiendo al menos uno de un elemento de los PDO esencial, un elemento de los PDO auxiliar o un elemento de los PDO de selección, cada uno prefijado en la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción, en el caso en que un elemento de los PDO sea cambiable.

25 30 12. El procedimiento de la reivindicación 10, caracterizado por que el ordenador anfitrión (100) compara el número de los elementos de los PDO auxiliares, el número de los elementos de los PDO de selección y el tamaño de datos de los elementos de los PDO incluidos en la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción, con cada condición de referencia predeterminada, en el caso en que un elemento de los PDO no sea cambiable, para seleccionar una cualquiera de la lista de los PDO de transmisión o la lista de los PDO de recepción como la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.

35 13. El procedimiento de la reivindicación 11 a 12, caracterizado por que la etapa de conectar y hacer funcionar, por parte del dispositivo maestro (200), un dispositivo esclavo correspondiente a la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento incluye conectar y hacer funcionar, por parte del dispositivo maestro, un dispositivo esclavo relevante, en el caso en que esté presente un dispositivo esclavo que posea la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.

40 45 14. El procedimiento de la reivindicación 11 a 12, caracterizado por que la etapa de conectar y hacer funcionar, por parte del dispositivo maestro (200), un dispositivo esclavo correspondiente a la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o a la lista de los PDO de recepción de funcionamiento incluye descargar, por parte del dispositivo maestro, la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento correspondiente a la información de identidad del dispositivo esclavo, al dispositivo esclavo, y conectar y hacer funcionar el dispositivo esclavo, en el caso en que esté ausente un dispositivo esclavo que posea la lista de los PDO de transmisión de funcionamiento o la lista de los PDO de recepción de funcionamiento.

FIG. 1

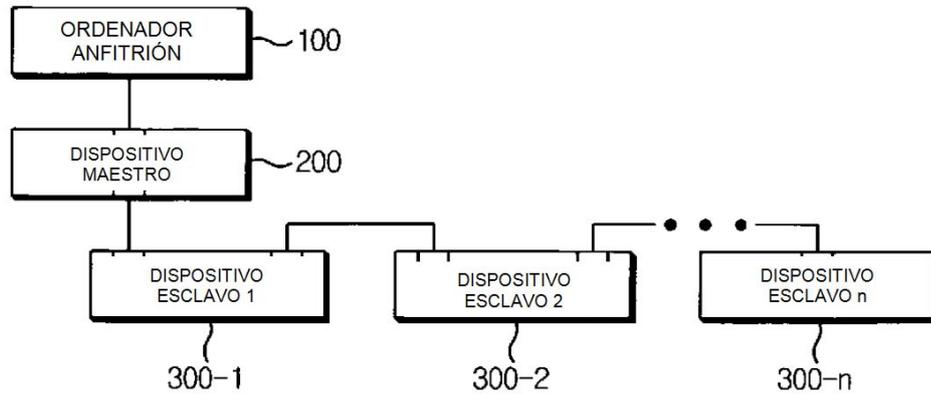


FIG. 2A

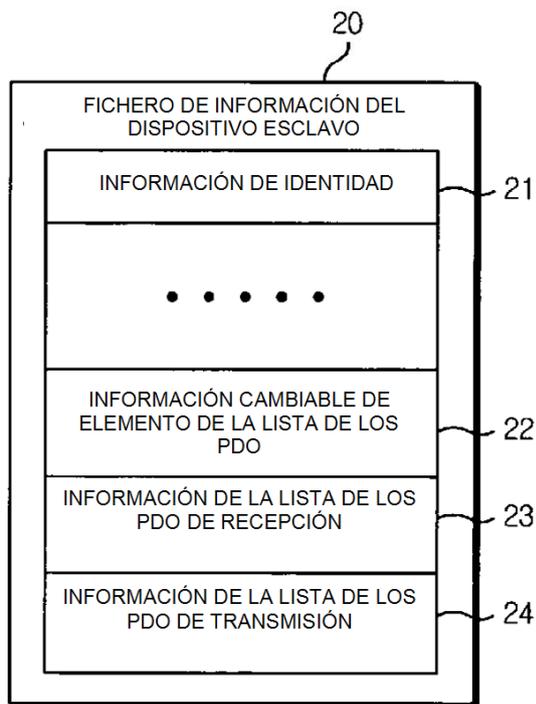


FIG. 2B

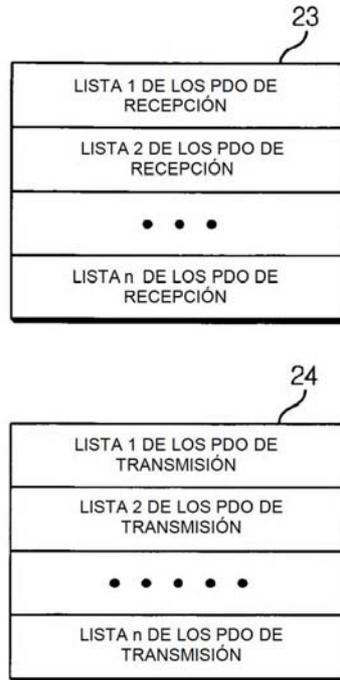


FIG. 3

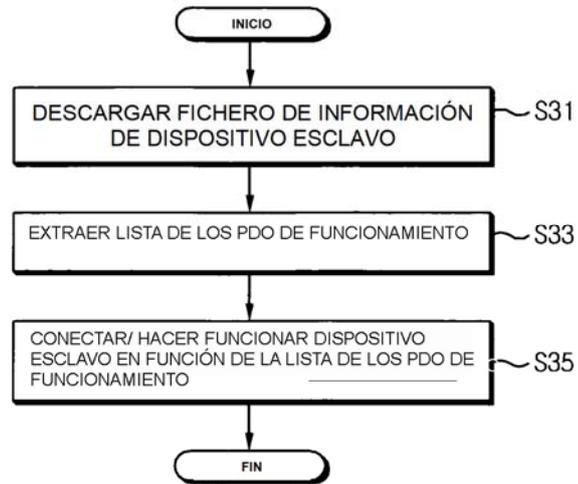


FIG. 4

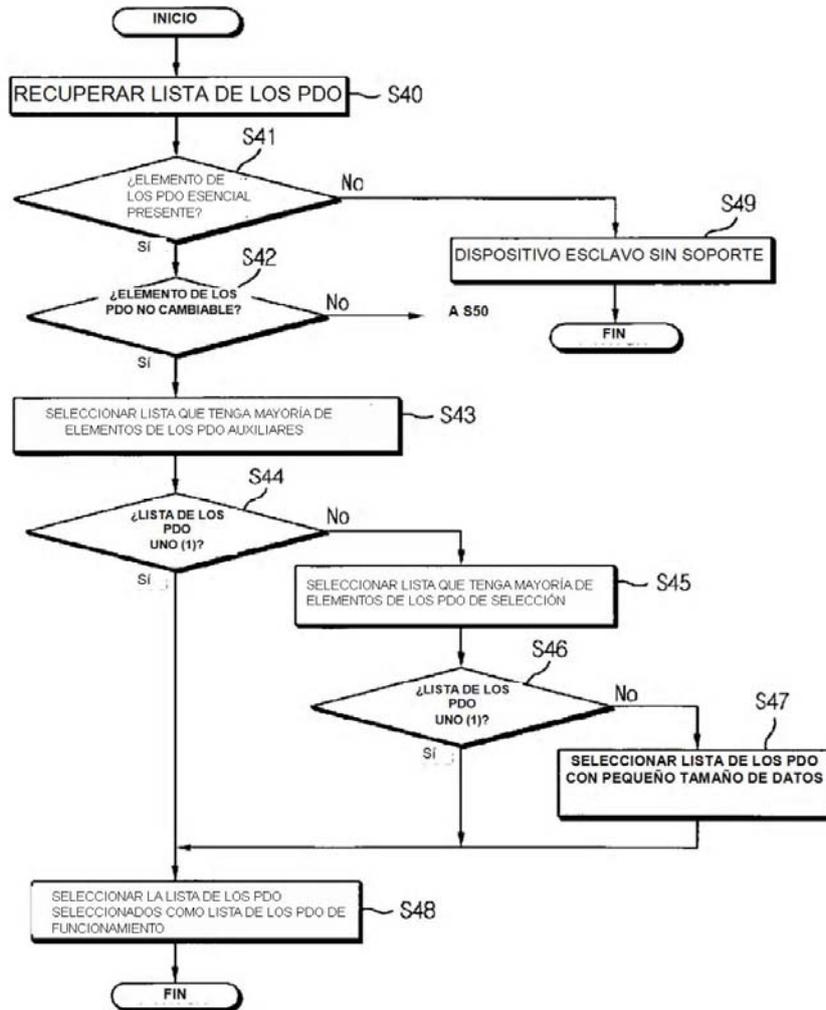


FIG. 5

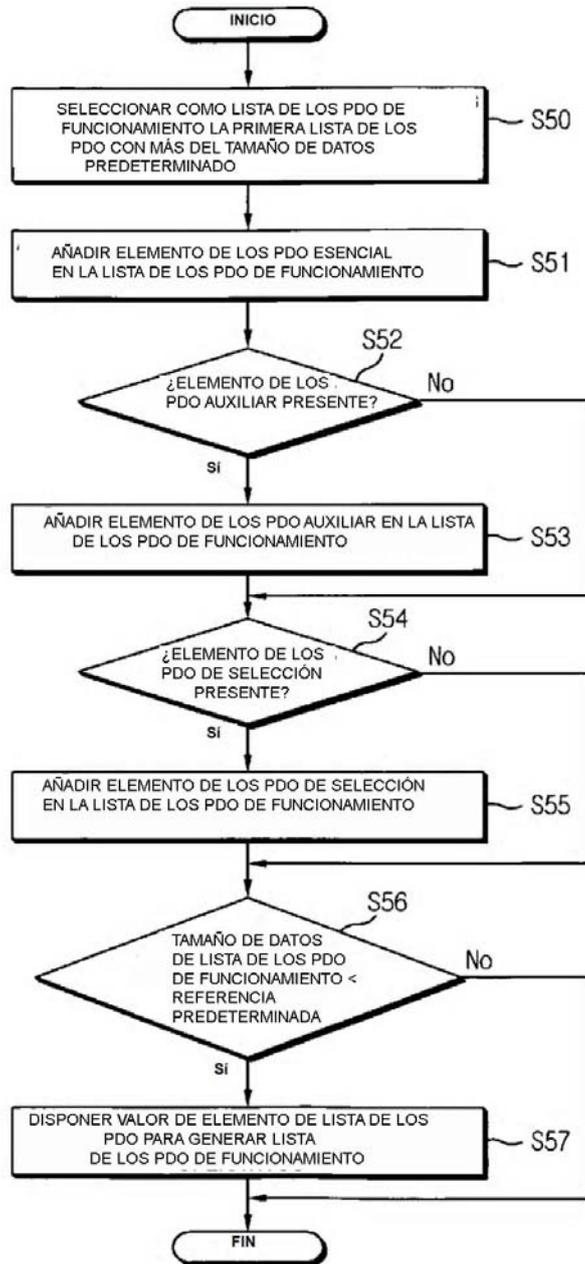


FIG. 6A

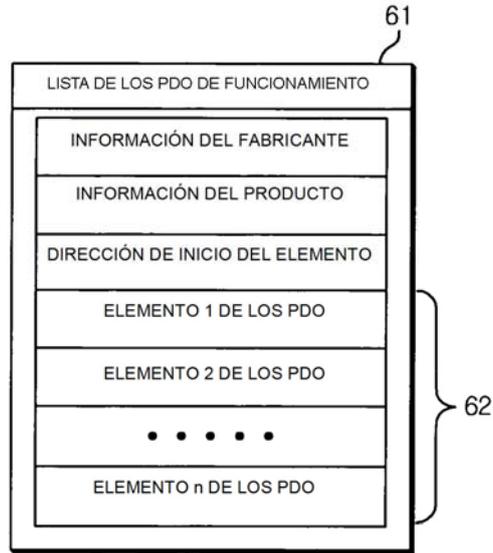


FIG. 6B

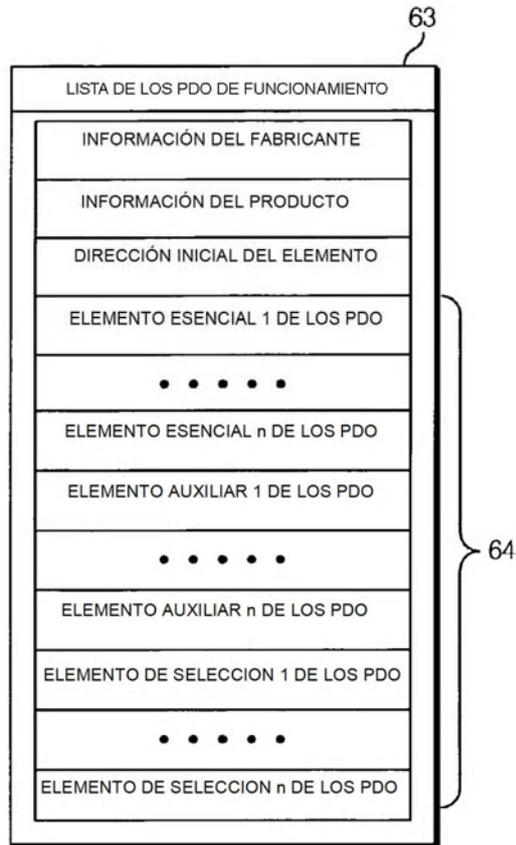


FIG. 7

