



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 290 569**

51 Int. Cl.:
H05K 7/14 (2006.01)
G05B 19/042 (2006.01)
G05B 19/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04005889 .3**
86 Fecha de presentación : **28.11.1997**
87 Número de publicación de la solicitud: **1435548**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.07.2004**

54 Título: **Controlador.**

30 Prioridad: **29.11.1996 JP 8-320204**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

73 Titular/es: **OMRON CORPORATION**
10, Tsuchido-cho Hanazono Ukyo-ku
Kyoto-shi, Kyoto 616-8025, JP

72 Inventor/es: **Imoto, Masaru**

74 Agente: **Torre Serrano, M^a Victoria de la**

ES 2 290 569 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

Controlador.

5 Fundamentos de la invención**1. Campo de aplicación**

La presente invención se refiere a un controlador, y más concretamente a un perfeccionado dispositivo como es un controlador programable y apropiado para un control de secuencias.

2. Descripción del estado de la técnica

Ya es conocido un controlador o un sistema de control de secuencias, que emplea un controlador programable y en el cual una unidad de comunicación - como puesto principal - está dispuesta sobre una unidad de base del controlador programable; unos terminales - como un determinado número de puestos esclavos - están conectados a la unidad de comunicación; y cada uno de estos terminales se encuentra conectado a una unidad de entrada como, por ejemplo, un disyuntor de seguridad o varios sensores o bien a una unidad de salida como, por ejemplo, una válvula de aire o un elemento actuador. En estos ya conocidos sistemas de control de secuencia, los datos de entrada de conexión/desconexión, producidos por la unidad de entrada - como, por ejemplo, el disyuntor de seguridad o varios sensores - son transmitidos hacia el controlador programable a través de los terminales; el controlador programable recibe los datos de entrada para operar con los datos recibidos de acuerdo con un programa establecido con antelación, y el mismo genera los datos de salida de conexión/desconexión, que han de ser empleados en la unidad de salida - como es, por ejemplo, la válvula de aire o el elemento actuador - a través de los terminales y, por consiguiente, está siendo controlada una máquina-herramienta.

El convencional controlador programable está equipado con una unidad de conexión de conector, que tiene que ser conectada a una herramienta de programación, a un dispositivo de consola de programación del tipo RS 232 o a un dispositivo similar. Al estar el cable conector de la herramienta de programación colocado en el conector de la unidad de conexión, el cable conector es mantenido para proyectarse desde el cuerpo de la carcasa principal del controlador programable hacia fuera. Quiere decir esto, que el cable conector, dispuesto en el cuerpo de la carcasa principal en la forma de un paralelepípedo rectangular aproximadamente, es mantenido para proyectarse hacia fuera para de este modo proporcionar un espacio muerto para el cableado. En el sistema de control de secuencias, la unidad de base del controlador programable está montada mediante la unidad de comunicación, que emplea una unidad de procesamiento central de comunicación, con lo cual está siendo retardado un tiempo de respuesta de entrada y salida, habida cuenta de que queda retardada la transmisión de los datos entre la unidad de procesamiento central de la unidad de base y la unidad de procesamiento central de comunicación de la unidad de comunicación. La unidad de base del controlador programable y la unidad de comunicación son unas unidades separadas, de tal modo que hace falta un circuito de interface o algo similar para estar situado entre ambas unidades, y cada una de las unidades ha de estar provista de una unidad de procesamiento central, con el resultado de un controlador de una configuración abultada y de un muy elevado costo.

Además, la Patente Núm. A - 5 345 378 de los Estados Unidos revela un procedimiento y un aparato para operar con un controlador programable a los efectos de controlar un proceso técnico, en el cual un ciclo del controlador programable comprende la lectura de unas señales de entrada; procesar estas señales de entrada, por lo cual son calculadas - entre otros datos - las señales de salida; como asimismo comprende este ciclo la emisión de las señales de salida. El tiempo, que dura un ciclo, puede ser acortado por procesarse las señales de entrada por lo menos parcialmente de forma simultánea con la emisión de las señales de salida del ciclo precedente así como con la lectura de las señales de entrada del ciclo siguiente.

50 Resumen de la invención

Por consiguiente, el objeto primordial de la presente invención consiste en proporcionar un perfeccionado controlador, en el que pueda ser acortado el tiempo de respuesta, tanto de entrada como de salida.

Este objeto de la presente invención está definido en la reivindicación de patente 1). Unas formas de realización especiales están indicadas en las reivindicaciones secundarias 2 hasta 4.

De acuerdo con la presente invención, el controlador programable recibe los datos de entrada, procedentes de una unidad de entrada y a través de un terminal, y el mismo genera unos datos de salida, que han de ser aplicados en una unidad de salida mediante el terminal, como asimismo comprende el controlador una unidad de comunicación para llevar a efecto una comunicación en serie con el terminal para recibir y para enviar los datos de entrada y los datos de salida. Este controlador - que comprende la unidad de comunicación para recibir y para transmitir los datos de entrada y los datos de salida a través del terminal y por una comunicación en serie - no tiene necesidad de ninguna unidad de comunicación que, en lo convencional, sí que es necesaria como un puesto principal, de tal manera que la velocidad de transmisión de este controlador sea más elevada que la velocidad de transmisión de un controlador convencional, que emplea la unidad de comunicación, utilizada en la comunicación.

Este controlador programable comprende, además, una unidad de control para ejecutar de forma repetida un proceso de entrada para leer los datos de entrada, recibidos por la unidad de comunicación; comprende un proceso de salida para enviar los datos de salida, que han de ser transmitidos hacia la unidad de comunicación; como asimismo comprende un proceso de ejecución del programa para ejecutar un programa de usuario, así como otro proceso más; siendo el proceso de ejecución del programa ejecutado entre el proceso de entrada y el siguiente proceso de salida, mientras que el otro proceso está siendo ejecutado entre el proceso de salida y el siguiente proceso de entrada. La unidad de comunicación comienza a funcionar como respuesta a la operación de salida. El ciclo de comunicación de la unidad de comunicación comienza con la transmisión de los datos de salida, y el mismo finaliza con la recepción de los datos de entrada después de su transmisión.

Breve descripción de los planos adjuntos

Los otros objetos así como las ventajas de la presente invención se ponen fácilmente de manifiesto en la detallada descripción relacionada a continuación, en conjunto con los planos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 muestra una construcción de un sistema de control, provisto de un controlador programable, como la primera forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 indica una vista de perspectiva del controlador programable según el diagrama de bloques de la Figura 1;

La Figura 3 muestra la vista frontal del controlador programable de la Figura 2;

La Figura 4 indica una vista lateral del controlador programable de la Figura 3;

La Figura 5 muestra la vista en planta del controlador programable de la Figura 3;

La Figura 6 indica la vista desde atrás del controlador programable de la Figura 2;

La Figura 7 muestra un diagrama de bloques del controlador programable de la Figura 2;

La Figura 8 indica una ilustración para explicar el funcionamiento cíclico del controlador programable;

La Figura 9 muestra un diagrama de cronometración para explicar el tiempo de respuesta de entrada y salida del controlador programable;

La Figura 10 indica una vista de sección esquematizada del controlador programable para explicar la construcción interna del mismo;

La Figura 11 muestra un sistema, que emplea este controlador programable.

La Figura 12 indica una construcción de un sistema de control, provisto de un controlador programable, como la segunda forma de realización de la presente invención;

La Figura 13 muestra la vista de perspectiva del controlador programable de la Figura 12;

La Figura 14 indica una vista de sección esquematizada del controlador programable para explicar la construcción interna del mismo; mientras que

La Figura 15 muestra un diagrama de bloques del controlador programable de la Figura 12.

Detallada descripción de la invención

Haciendo ahora referencia a la Figura 1, en la misma se muestra una construcción de un sistema de control, que está equipado con un controlador programable 1 como la primera forma de realización de la presente invención. Este sistema de control comprende el controlador programable 1 y un determinado número de terminales 2 como los puestos esclavos, que mediante un bus de datos están conectados al controlador programable 1 a través de un cable. Cada terminal 2 está conectado a una unidad de entrada como, por ejemplo, un interruptor de proximidad, un disyuntor de seguridad o un elemento similar, o está conectado a una unidad de salida como, por ejemplo, un relé, un elemento actuador, u otro elemento similar, que no están representados aquí en ninguno de los planos adjuntos. Este sistema de control transmite los datos de entrada de conexión/desconexión desde la unidad de entrada al controlador programable 1 por medio del terminal 2, y este controlador programable 1 recibe los datos de entrada para procesar los datos de entrada conforme a un programa establecido con antelación, y el mismo produce los datos de salida de conexión/desconexión que, a través del terminal 2, son enviados hacia la unidad de salida para controlar una máquina-herramienta. En este sistema no es necesario emplear ninguna unidad de comunicación, que convencionalmente sí que es necesaria como puesto principal, toda vez que el controlador programable 1 funciona en este caso como un puesto principal, tal como esto será explicado más abajo.

ES 2 290 569 T3

La Figura 2 indica la vista de perspectiva del controlador programable 1 de la Figura 1. La Figura 3 muestra la vista frontal del controlador programable de la Figura 2. La Figura 4 indica una vista lateral del controlador de la Figura 3; mientras que la Figura 5 muestra una vista en planta del controlador de la Figura 3.

5 El controlador programable 1 de esta forma de realización comprende una carcasa de cuerpo principal, que posee una carcasa frontal 3₁, y una carcasa posterior 3₂, por el fondo del controlador. Una parte saliente 3 está prevista por un lado de la pared frontal de la carcasa frontal 3₁, la cual se extiende en la dirección longitudinal de la carcasa (dirección vertical en la Figura 3), mientras que una sección plana 5 - que es más baja que esta parte saliente 4 - se encuentra dispuesta por el otro lado de la pared frontal. En la sección plana 5 están previstas unas aberturas, 8 y 9, respectivamente, correspondientes a una unidad de conexión de conector de la consola de programación de tipo RS-232C para conectar una respectiva unidad RS-232C, y correspondientes a una unidad de conexión de conector periférico 7 para conectar un aparato periférico, de tal manera que las unidades de conexión, 6 y 7, se encuentren en contacto por fuera de la carcasa 3, a través de las aberturas, 8 y 9. La abertura 9 para la unidad de conexión de conector periférico 7 puede estar tapada por una cubierta de material plástico (no indicado en los dibujos) al no ser usada esta unidad de conexión de conector 7.

Por la parte inferior de la pared frontal de la carcasa están dispuestos - en paralelo entre si - los bornes de entrada de energía 10 y los bornes de conexión 11 para los terminales.

20 En una pared superior de la parte saliente 4 están dispuestos un elemento indicador de energía (PWR) 12₁, para controlar y visualizar la entrada del suministro de energía; un elemento indicador 12₂, de estados para visualizar un estado de funcionamiento del controlador programable 1, concretamente el funcionamiento (RUN), y el estado de un error (ERR); un elemento indicador de comunicación 12₃ para visualizar la transmisión de datos (SD), la recepción de datos (RD) y un error en la comunicación (ERC); así como un elemento indicador periférico de RS-232-C 12₄ para visualizar la comunicación (COMM) con una unidad periférica o con la consola de programación de tipo RS-232C.

Una diferencia entre la pared superior de la parte saliente 4, concretamente una superficie superior de los elementos indicadores 12₁ hasta 12₄, y la sección plana 5, que está provista de las aberturas, 8 y 9, de la unidad de conexión de la consola de programación de tipo RS-232C y de la unidad de conexión de un conector periférico 7 - es decir, la altura H de la parte saliente 4, indicada en la Figura 5 - está prevista de ser casi igual a la altura de una parte de capuchón del conector de cable, enchufado en las unidades de conexión de conector, 6 y 7. Por consiguiente, al estar dispuestos los conectores de cable de una consola de programación de tipo RS-232C y de un componente periférico en las unidades de conexión de conector, 6 y 7, la altura de los capuchones de los conectores de cable no sobrepasa la parte saliente 4. En un controlador programable de tipo convencional, el cual no tiene prevista ninguna diferencia en el nivel de la carcasa, resulta que el capuchón de un conector de cable se proyecta desde la carcasa principal del controlador programable hacia fuera al ser el conector conectado a una unidad de conexión de conector, lo cual tiene por resultado que se produzca un espacio muerto. En esta forma de realización, sin embargo, el capuchón del conector, que se encuentra conectado a las unidades de conexión de conector, 6 y 7, está posicionado a la misma altura de la parte saliente 4, de tal manera que el espacio muerto pueda ser reducido y quede asegurado un espacio para el cableado.

En la carcasa posterior 3₂ del controlador programable está prevista una ranura de riel 15, dispuesta a lo largo de la dirección de la anchura, con el fin de acoplar el controlador programable 1 a un riel de soporte (no representado en los planos adjuntos), tal como esto está indicado en las Figuras 4 y 6.

45 Por un borde lateral (borde lateral superior) dentro de la ranura de riel horizontal 15 está prevista una pareja de piezas de acoplamiento 43, que por ambos lados sobresalen hacia la ranura de riel 15, por lo cual una parte superior de acoplamiento del riel de soporte queda cogida entre estas piezas de acoplamiento y el fondo de la ranura de riel. Por el otro borde lateral (borde lateral inferior) y dentro de la ranura de riel horizontal 15 está dispuesto un conductor de acoplamiento móvil de material plástico 16, que comprende tres partes de acoplamiento 16, que han de ser acopladas con un borde de acoplamiento inferior de este riel de soporte, el cual está posicionado para cruzar la ranura de riel 15, a efectos de un movimiento hacia delante y hacia atrás. El borde de acoplamiento inferior del riel de soporte se encuentra insertado entre las partes de acoplamiento 16b del conductor de acoplamiento móvil 16 y el fondo de la ranura del riel.

55 El conductor de acoplamiento móvil 16 está dispuesto a lo largo de una pareja de ranura de guía 41, constituidas en la carcasa posterior 3₂ para un desplazamiento deslizante el extremo libre de un brazo 16a - sostenido por el otro extremo de las ranuras y en una parte interior del conductor de acoplamiento móvil 16 y realizado como una sola unidad - entra en contacto con una parte saliente 42, que sobresale de la carcasa de fondo, de tal manera que una fuerza elástica del brazo 16a pueda empujar el conductor de acoplamiento móvil 16 hacia la ranura de riel 15. El extremo inferior del conductor 16 sirve como una pieza de accionamiento 16c para el desacoplamiento, la cual sobresale varios milímetros de la carcasa al ser el conductor 16 empujado hacia la ranura de riel 15, y la misma comprende un agujero de manipulación en una parte frontal de esta pieza 16c con el fin de poder ser insertada por medio de un destornillador.

65 Tal como indicado en las Figuras 2 y 3, en una pareja de esquinas - que son opuestas entre si en una dirección inclinada hacia una pared dorsal de la carcasa frontal 3₁, está dispuesta una pareja de taladros de montaje 17 al objeto de fijar el controlador programable también mediante tornillos. Un grupo de hendiduras 40 se encuentra situado en

ES 2 290 569 T3

una parte apropiada de la carcasa frontal 3₁ con el fin de evacuar hacia fuera el calor que es generado dentro de la carcasa.

La Figura 7 muestra un diagrama de bloques del controlador programable 1. El controlador programable 1 según esta forma de realización es de una construcción para una directa comunicación en serie con los terminales 2, sin ninguna conexión a una unidad de comunicación como el puesto principal, tal como esto es explicado a continuación.

Este controlador programable 1 comprende un microprocesador 18 como el medio de control para, respectivamente, controlar los componentes y ejecutar una operación, que se describe más abajo; el controlador también comprende las memorias RAM 19 y ROM 20 en forma de una memoria del programa; la memoria RAM 21 como la memoria de datos; un medio de comunicación 22 para llevar a efecto la comunicación en serie con los terminales 2; comprende un interface 23 de la consola de programación de tipo RS-232C; un interface de unidades periféricas 24; un circuito de energía 25, que reduce a una tensión de alimentación de 24V en corriente continua; como asimismo comprende un circuito de seguridad 26 para el suministro de la energía.

El medio de comunicación 22 comprende una fila de puertas lógicas 26; un receptor-transmisor 27; así como un transformador de impulsos 28 para perfeccionar las características de una resistencia a los ruidos. La fila de puertas lógicas 26 convierte los datos de salida paralelos - producidos por el microprocesador 18 - en unos datos de serie; convierte estos datos de serie e un formato de comunicación, que ha de ser transmitido hacia los terminales 2 a través del receptor-transmisor 27 y por el transformador de impulsos 28 lo convierte en un formato de transmisión de serie; la fila de puertas lógicas recibe los datos procedentes de los terminales 2 por medio del transformador de impulsos 28 y del receptor transmisor 27 para ser convertidos en unos datos de entrada paralelos, que han de ser aplicados para el microprocesador 18. Esta fila de puertas lógicas 26 controla asimismo el elemento indicador de estados 12₃ para indicar un estado de comunicación entre los terminales 2 y el controlador programable.

El medio de comunicación 22 inicia un ciclo de comunicación como respuesta a un proceso de regeneración de salida dentro de un proceso cíclico, que se describe más abajo. Este ciclo de comunicación comienza con la transmisión de los datos de salida hacia los terminales 2, y el mismo finaliza con la recepción de los datos de entrada procedentes de estos terminales 2.

Al ser efectuado un proceso de regeneración de salida y al ser los datos de salida - procedentes del microprocesador 18 - aplicados sobre un registro de salida de la fila de puertas lógicas 26 para su puesta en funcionamiento, el medio de comunicación 22 convierte los datos de salida paralelos en unos datos de serie; convierte los datos de serie en un formato de comunicación, que ha de ser transmitido a los terminales 2 por el receptor-transmisor 27; y el transformador de impulsos 28 lo convierte en un formato de transmisión de serie y, a continuación, el medio de comunicación recibe los datos procedentes de los terminales 2 a través del transformador de impulsos 28 y del receptor-transmisor 27, y los mismos han de ser aplicados sobre un registro de entrada de la fila de puertas lógicas 26 para comunicar al microprocesador 18 la conclusión de la comunicación. Por consiguiente, el microprocesador 18 recibe, como entrada, los datos recibidos después de la realización de un proceso de regeneración de datos, que se describe más abajo.

La Figura 8 muestra una ilustración para explicar el funcionamiento cíclico del microprocesador 18.

El microprocesador 18 de esta forma de realización ejecuta el proceso de inicialización, tras la activación por energía, para luego efectuar un proceso común (TA) como, por ejemplo, una comprobación de la memoria o una tarea similar, siempre que no haya un error; un proceso de espera (TG) para esperar la conclusión de un ciclo por parte del medio de comunicación 22; un proceso de regeneración de entrada (TF), en el que los datos de entrada, recibidos del terminal 2, son admitidos por el medio de comunicación 22, un proceso de ejecución del programa (TB), en el que el programa de usuario es ejecutado sobre la base de los últimos datos de entrada admitidos; un proceso de computación de tiempo de ciclo (TC); un proceso de regeneración de salida (TD), en el cual los datos de salida, obtenidos por el proceso de ejecución del programa (TB), son registrados por el registro de salida de la fila de puertas lógicas 26 del medio de comunicación 22; un proceso de servicio de puertas periféricas (TE) como, por ejemplo, un servicio de puerta de la consola de programación de tipo RS-232C y un servicio de puerta periférica; así como, otra vez el proceso común (TE) para repetir los procesos arriba mencionados.

Según esta forma de realización, el proceso de regeneración de entrada es ejecutado para tomar los últimos datos de entrada justamente antes de la realización del proceso de ejecución del programa, mientras que el proceso de regeneración de salida es llevado a efecto justamente después de la realización del proceso de ejecución del programa; y el proceso de computación del tiempo de ciclo es efectuado para iniciar la transmisión de los datos de salida, con lo cual queda perfeccionada la respuesta a la entrada y a la salida de datos.

Tal como descrito más arriba, el ciclo de comunicación por parte del medio de comunicación 22 comienza con la transmisión de los datos de salida hacia los terminales 2, y el mismo finaliza con la recepción de los datos de entrada, de tal manera que el proceso de servicio periférico y el proceso común puedan ser realizados por emplear, efectivamente, un tiempo desde el comienzo hasta el final de la comunicación, como respuesta al proceso de regeneración de salida, por lo cual está perfeccionada aún más la respuesta a la entrada y a la salida de datos.

La Figura 9 indica un diagrama de cronometración para poner de manifiesto el tiempo mínimo y el tiempo máximo de la respuesta a la entrada y a la salida de los datos del controlador programable según esta forma de realización.

ES 2 290 569 T3

La Figura 9 muestra, en el punto (A), una variación en la entrada del terminal 2; en el punto (B) indica el contenido procesado por el microprocesador 18; en el punto (C) muestra una variación en la salida del terminal 2; en el punto (D) indica el contenido procesado por el microprocesador 18; y en el punto (E) muestra esta Figura una variación en la salida del terminal 2.

5 Tal como esto está indicado en los puntos (A) y (B) de la Figura 9, al presentarse un cambio en la entrada - antes de comenzar el tiempo de comunicación - este cambio de entrada es admitido por el proceso de regeneración de entrada TF1 al término del tiempo de comunicación; el proceso de ejecución del programa y el proceso del tiempo de ciclo son ejecutados como respuesta a la entrada; la comunicación ha comenzado a transmitir hacia el terminal 2 en respuesta al siguiente proceso de la regeneración de salida TD1; y la salida del terminal 2 es cambiada tal como esto está indicado en el punto (C) de la Figura 9.

15 Según lo indicado en la Figura 9, puntos (A) y (B), al producirse un cambio en la entrada - después de comenzar el tiempo de comunicación - el cambio en la entrada es admitido por el proceso de regeneración de entrada TF2 al término del siguiente tiempo del ciclo de comunicación, habida cuenta de que este cambio no llega a tiempo para el ciclo corriente de la comunicación, y el proceso de ejecución del programa así como el proceso de computación del tiempo de ciclo son efectuados sobre la base de la entrada; la comunicación ha comenzado a transmitir hacia el terminal 2 como respuesta al siguiente proceso de la regeneración de salida TD2, y la salida del terminal 2 es cambiada tal como indicada en el punto (E) de la Figura 9.

20 Si bien una CPU o unidad de procesamiento central de comunicación en una unidad de comunicación convencional siempre continúa de comunicar con los terminales - con independencia de una unidad de procesamiento central de una unidad de base - de tal modo, que con la transmisión de la salida de datos tenga que ser esperado hasta el término del anterior ciclo de comunicación, la comunicación de esta forma de realización, sin embargo, comienza inmediatamente - en respuesta al proceso de la regeneración de salida - para iniciar la transmisión de los datos de salida así como la recepción de los datos de entrada. Quiere decir esto, que el control del microprocesador 18 y la comunicación por parte del medio de comunicación 22 son llevados a efecto de una forma sincronizada, de tal manera que la comunicación pueda ser iniciada de inmediato en respuesta al proceso de la regeneración de salida y puede ser acortado el tiempo de respuesta a la entrada y a la salida de datos.

30 La Figura 10 muestra una vista de sección esquematizada del controlador programable 1.

35 Dentro del cuerpo principal de la carcasa del controlador programable 1 de esta forma de realización están alojadas una primera tarjeta de circuito 29, situada a lo largo de la sección frontal plana 5, y una segunda tarjeta de circuito 30, dispuesta en el sentido vertical sobre un extremo de la primera tarjeta de circuito 29 y colocada a lo largo de la dirección protuberante de la parte saliente 4.

40 Según esta forma de realización, la primera tarjeta de circuito 29 está provista del arriba mencionado circuito de energía 25, de las respectivas unidades de conexión de conector, 6 y 7, así como de los terminales de comunicación 11 del transformador de impulsos 28. La segunda tarjeta de circuito 30 está equipada con el microprocesador 18 proporcionando un circuito de control; una fila de puertas lógicas 26 así como otros circuitos, con lo cual el calor o el ruido, generados por la primera tarjeta de circuito 29, quedan reducidos en cuanto a su efecto ejercido sobre el microprocesador y sobre los demás componentes de la segunda tarjeta de circuito 30. Por consiguiente, el generador de ruidos y de calor se encuentra aquí separado del circuito de control, con lo cual queda mejorada la libertad en el diseño a efectos de un montaje. La transmisión del calor también es reducida por las aberturas, 8 y 9, de la sección plana 5 de la carcasa frontal 3₁.

50 Si fuera deseado, también podría estar previsto un separador, dispuesto por el interior del cuerpo principal de la carcasa - tal como esto ha sido indicado mediante las líneas de puntos en la Figura 10 - de tal manera que la transmisión del calor desde el generador de calor quede reducida aún más.

55 La primera tarjeta de circuito 29 está dispuesta de forma horizontal, mientras que la segunda tarjeta de circuito 30 está situada en el sentido vertical dentro de la parte saliente 4, con lo cual se aprovecha efectivamente el espacio interior del cuerpo principal de la carcasa, lo cual tiene por efecto una mayor reducción en las medidas de este controlador programable.

60 En las tarjetas de circuito, 29 y 30, están dispuestos distintos tipos de componentes electrónicos 31, que constituyen los circuitos arriba mencionados. Por el extremo superior de la segunda tarjeta de circuito vertical 30 están previstos unos diodos emisores de luz 32 de vista lateral para iluminar los elementos indicadores, 12₁ hasta 12₄, en la pared superior de la parte saliente 4.

Un borde de la parte saliente 4 y de la sección plana 5 están conformados como una superficie curvada, por lo que las mismas pueden ser extraídas mejor de un molde metálico y es perfeccionada, además, su intensidad mecánica.

65 Al igual que un convencional controlador programable - y tal como esto está indicado en la Figura 11 - el controlador programable según esta forma de realización puede estar conectado a un controlador programable de mayor rango (no indicado en los dibujos); a un ordenador personal 33; así como a un elemento visualizador 34 a través de una unidad de conexión de conector 6 con la consola de programación de tipo RS-232C, como también puede el mismo

ES 2 290 569 T3

ser conectado a unos componentes periféricos como, por ejemplo, a una consola de programación 35; por medio de la unidad de conexión de conector periférico 7. Si esto fuera deseado, los dos controladores programables, 1 y 1, de la presente invención podrían estar conectados entre si - por medio de la unidad de conexión de conector 6 y de la consola de programación de tipo RS-232C - para una transmisión mutua de los datos.

5

La Figura 12 muestra la construcción de un sistema de control, que está provisto de un controlador programable 10 según una segunda forma para la realización de la presente invención.

Este controlador programable 10 comprende una unidad de conexión de conector y un circuito de interface, con el fin de comunicar con unos controladores 36, que están repartidos, y con un contador de alta velocidad 39, adicionalmente a la función de una comunicación en serie con los terminales 2; el controlador comprende también una abertura 50, prevista en un lado de la parte saliente 4 y dispuesta para una unidad de conexión de conector; conforme a lo indicado en la Figura 13; como asimismo comprende una unidad de conexión de conector 51, prevista en una segunda tarjeta de circuito 30 y correspondiente a la abertura 50, indicada en la Figura 14, y comprende un correspondiente circuito de interface 52, tal como esto está indicado en la Figura 15.

En el sistema según esta forma de realización, el controlador programable 10 transmite un valor de conjunto - como, por ejemplo, la velocidad de revolución de un motor de avance gradual 37 - hacia unos controladores 36, que están distribuidos y que controlan la velocidad de revolución del motor de avance gradual 37 sobre la base de este valor de conjunto, de tal modo que los controladores 36 informan al controlador programable 10 o al alcanzar la velocidad de revolución del motor de avance gradual 37 este valor de conjunto; el controlador programable 10 controla asimismo una unidad de salida - como, por ejemplo, una válvula - a través de los terminales 2 y sobre la base de una tal información. O bien el controlador de alta velocidad 39 mide la salida de un codificador 38 para transmitir la salida medida hacia el controlador programable 10, de tal manera que el controlador programable 10 pueda controlar la unidad de salida por medio de los terminales 2 y sobre la base de los datos de salida medidos.

Como otra forma de realización más de la presente invención, es así que la carcasa puede emplear una construcción hermética, mientras que la unidad de conexión de conector puede emplear una construcción a prueba de agua, por lo que el controlador programable pueda ser usado en unas condiciones húmedas, tanto por agua como por aceite. La consola de programación RS-232C emplea una comunicación por rayos infrarrojos para mejorar, dado el caso, su resistencia.

Si bien las formas de realización anteriormente comentadas hacen referencia a unos controladores programables, la presente invención puede ser aplicada, asimismo, a otros dispositivos de control.

35

Mientras que la presente invención está descrita e ilustrada con respecto a ciertas formas de realización, que dan unos resultados satisfactorios, para las personas familiarizadas con este ramo técnico, y teniendo en cuenta la finalidad de la invención, será evidente que se pueda introducir todavía otros cambios y modificaciones en estas formas de realización, sin por ello apartarse del espíritu ni del alcance de la presente invención y, por consiguiente, se pretende que las reivindicaciones del anexo cubran todos estos cambios y modificaciones.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Controlador programable (1), que está conectado a un terminal (2), y este controlador programable (1) comprende:

10 Una unidad de comunicación (22) acoplada, a través de un terminal de comunicación (11), al terminal (2), la cual recibe los datos de entrada desde una unidad de entrada y la que emite los datos de salida, que han de ser aplicadas a una unidad de salida, y la misma lleva a efecto una comunicación en serie con el terminal (2) para enviar los datos de salida hacia la unidad de salida y para recibir los datos de entrada procedentes de la unidad de entrada; así como

15 Una unidad de control (18) que ejecuta:

- 15 - Un proceso estándar (TG) para esperar la finalización de un ciclo por parte de la unidad de comunicación (22);
- Un proceso de regeneración de entrada (TF), en el cual los datos de entrada, recibidos del terminal (2), son tomados por la unidad de comunicación (22);
- 20 - Un proceso de ejecución de programa (TB), en el cual el programa del usuario es ejecutado en base a los últimos datos de entrada tomados;
- Un proceso de regeneración de salida (TD) en el que los datos de salida, obtenidos por el proceso de ejecución del programa (TB), son registrados en la unidad de comunicación (22), así como
- 25 - Otra vez el proceso estándar (TG) para repetir los procesos arriba mencionados;

30 En este caso, el proceso de regeneración de entrada es ejecutado para tomar los últimos datos de entrada justamente antes de llevar a efecto el proceso de ejecución del programa, mientras que el proceso de regeneración de salida es ejecutado justamente después de llevar a efecto el proceso de ejecución del programa, con lo cual queda perfeccionada la respuesta, tanto a la entrada como a la salida de datos.

35 2. Controlador programable conforme a la reivindicación 1), en el cual el ciclo de comunicación de la unidad de comunicación (22) comienza con el envío de los datos de salida por parte de la unidad de comunicación.

40 3. Controlador programable conforme a la reivindicación 2), en el cual el ciclo de comunicación de la unidad de comunicación (22) termina con la recepción de los datos de entrada por parte de la unidad de comunicación, después del envío de los mismos.

45 4. Controlador programable conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1) hasta 3), en el cual la unidad de control comprende un microprocesador (18).

50

55

60

65

FIG. 1

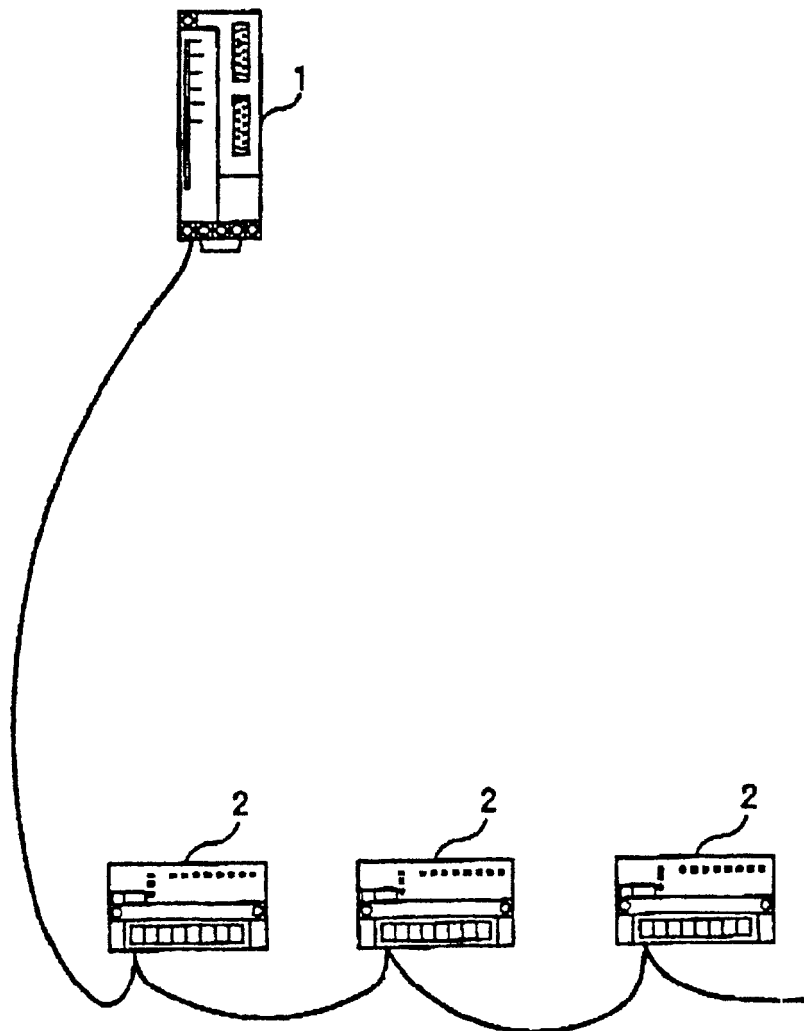


FIG. 3

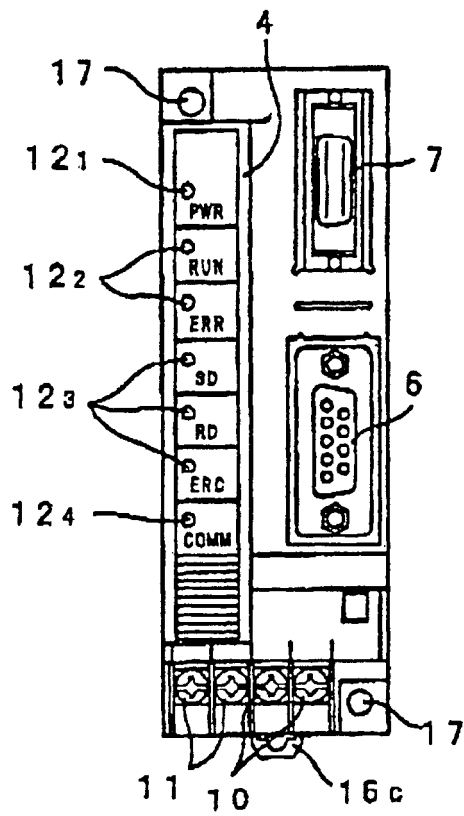


FIG. 4

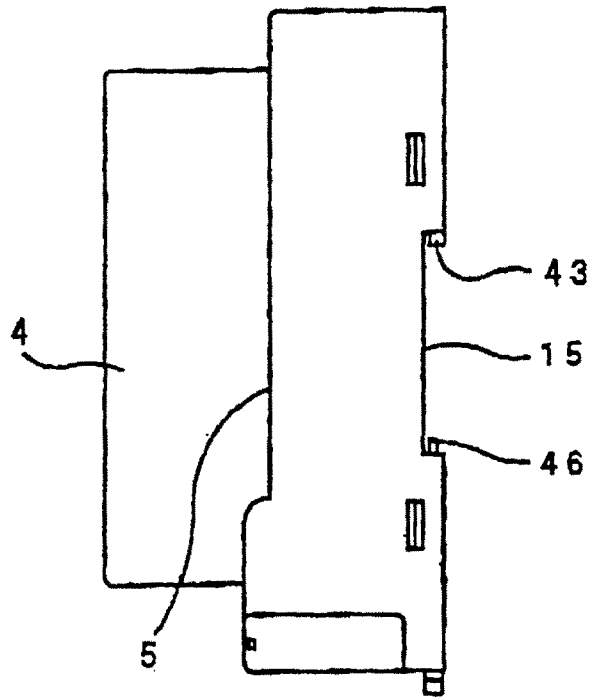


FIG. 5

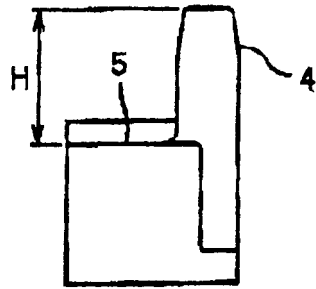


FIG. 6

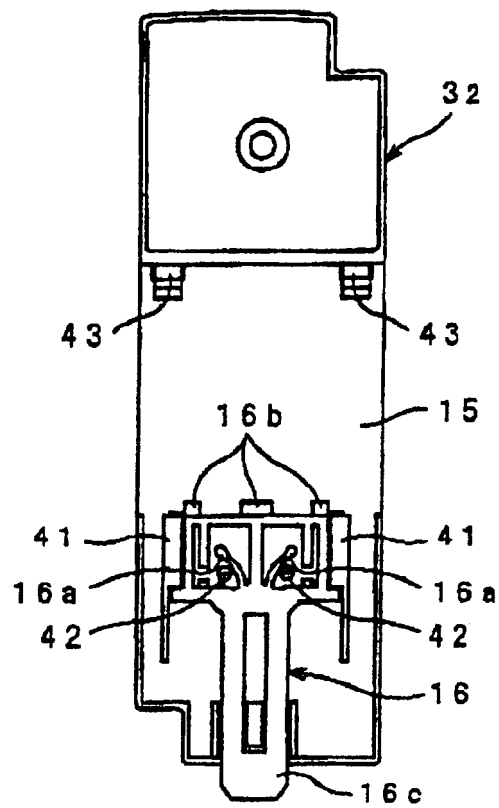


FIG. 7

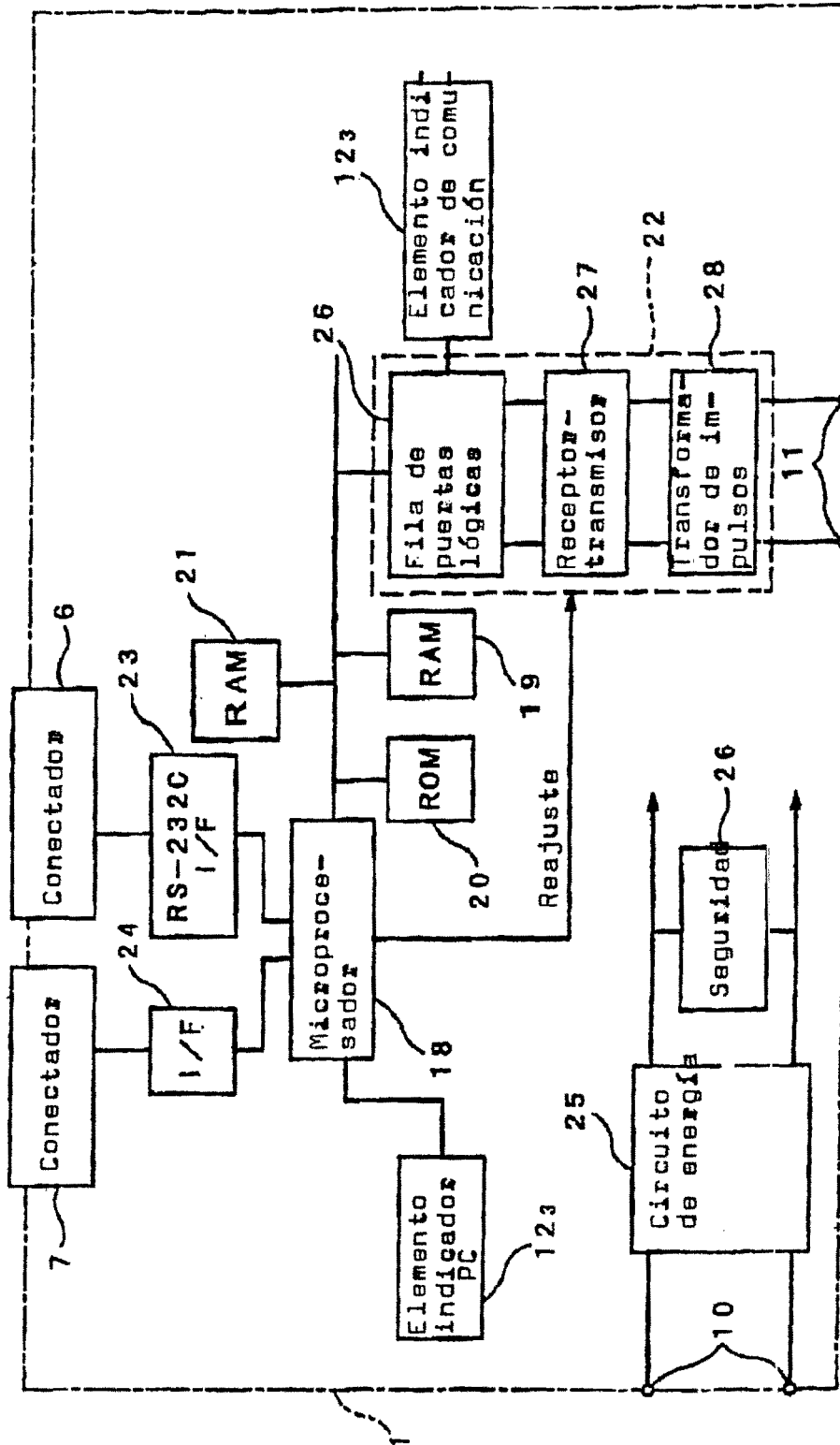


FIG. 8

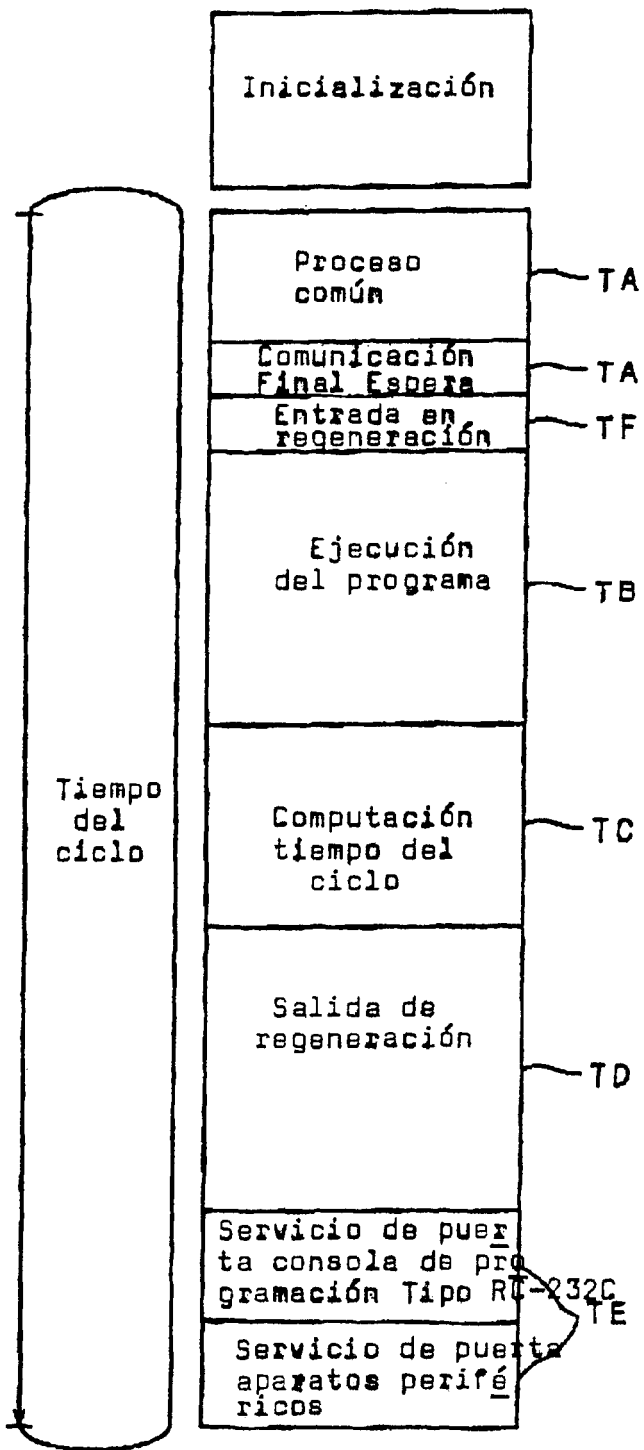


FIG. 9

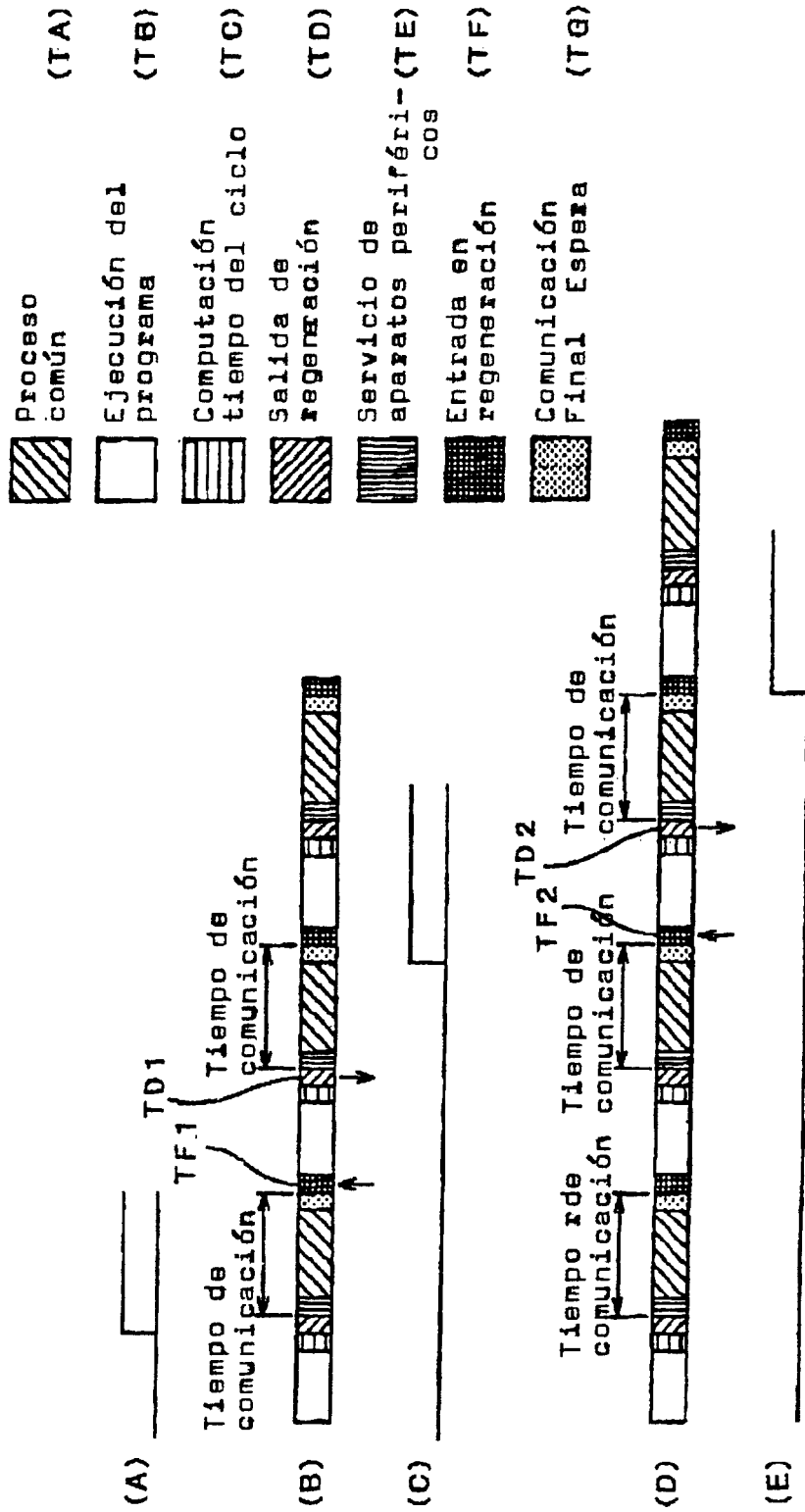


FIG. 10

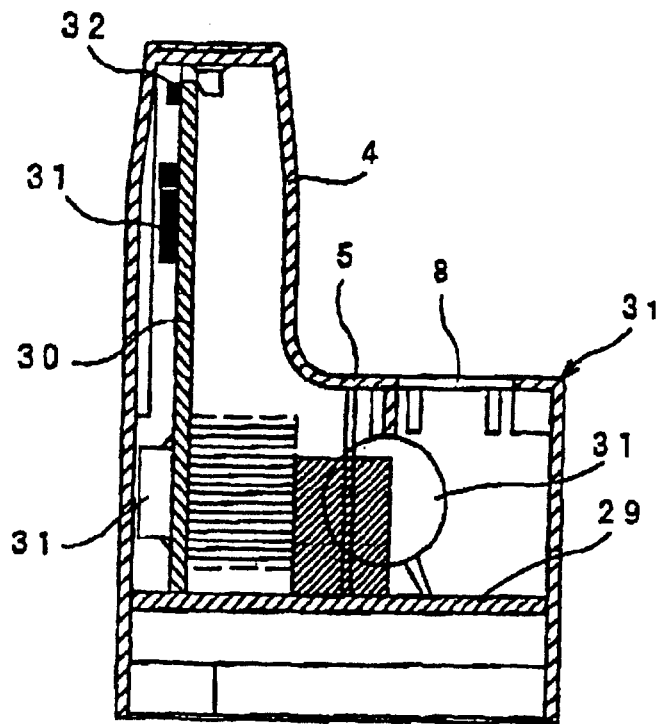


FIG. 11

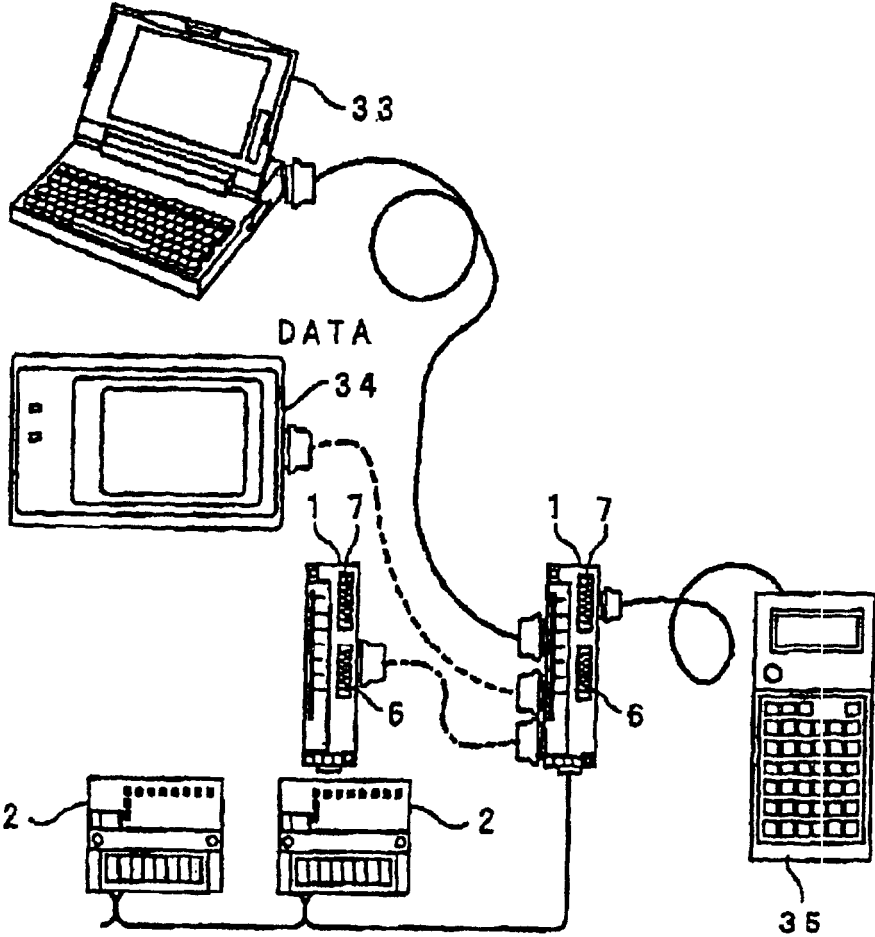


FIG. 12

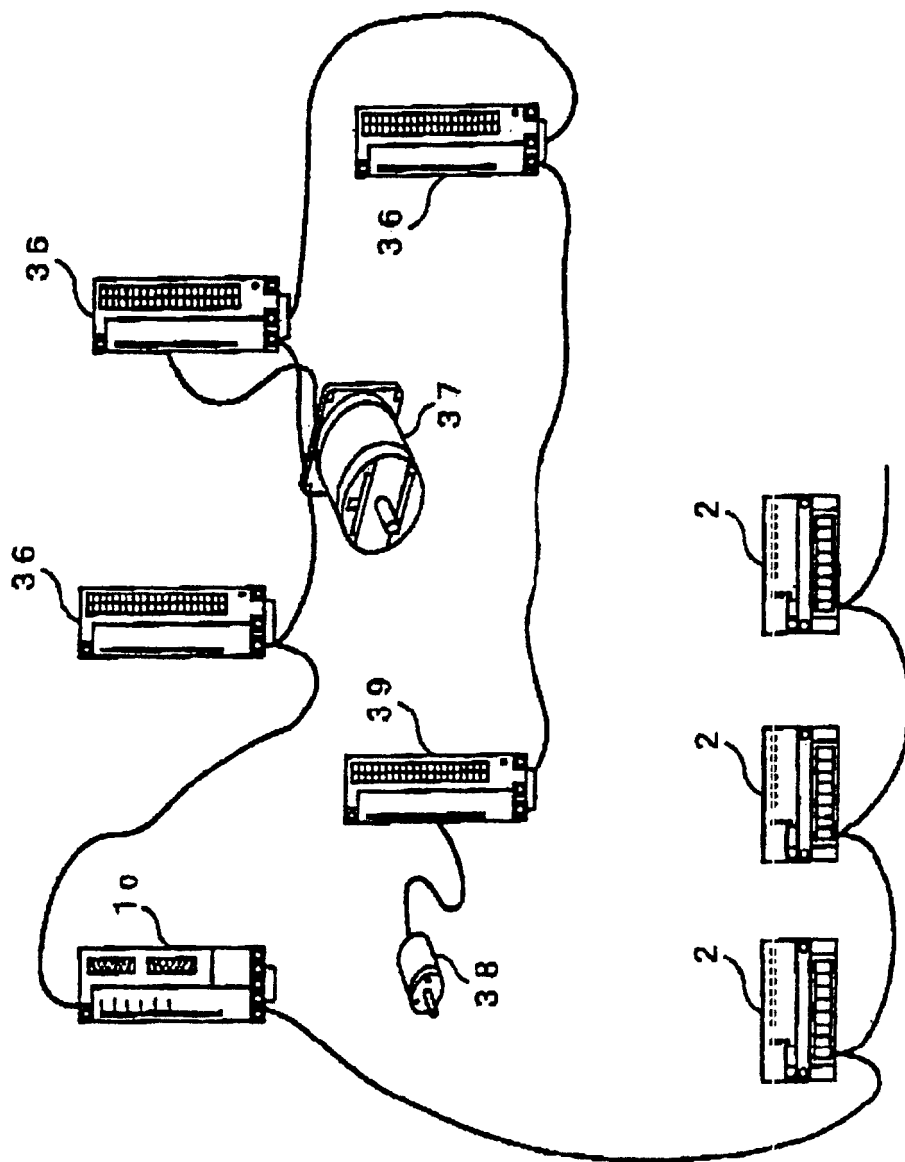


FIG. 13

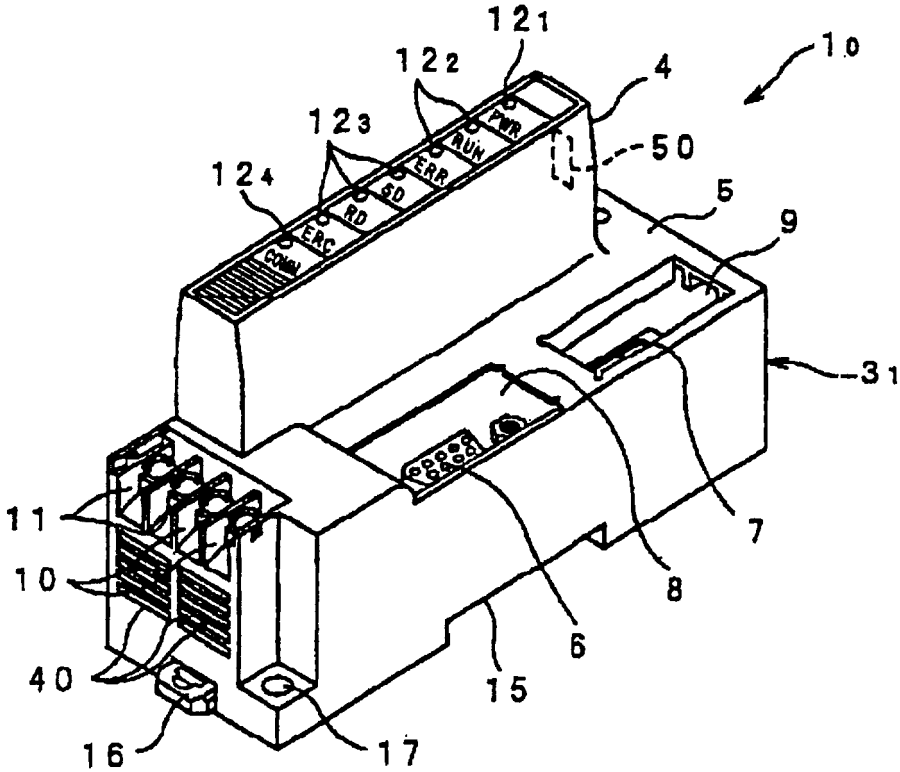


FIG. 14

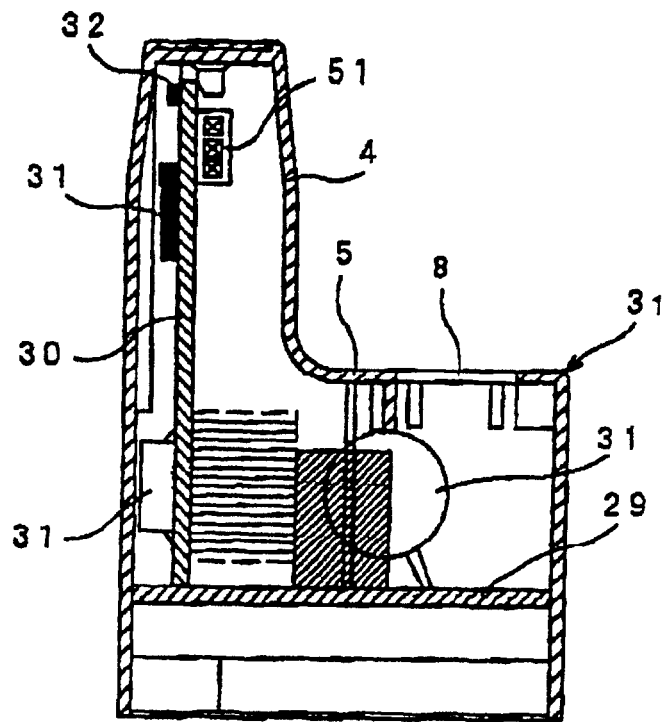


FIG. 15

