



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 298 986**

51 Int. Cl.:  
**H01H 71/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05405344 .2**

86 Fecha de presentación : **13.05.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1722387**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.11.2006**

54 Título: **Dispositivo de circuito electrónico para propósitos de control.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.05.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.05.2008**

73 Titular/es: **ABB RESEARCH Ltd.**  
**Affolternstrasse 52**  
**8050 Zürich, CH**

72 Inventor/es: **Deck, Bernhard;**  
**Johansen, Ernst;**  
**Loher, Bernhard;**  
**Zurfluh, Franz;**  
**Zueger, Hans-Peter y**  
**Rudolf, Paul**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 298 986 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**

Dispositivo de circuito electrónico para propósitos de control.

**5 Campo técnico**

La invención se refiere al campo de la ingeniería de circuitos electrónicos y en particular a dispositivos de circuito electrónico para controlar un dispositivo de proceso. Se refiere también a aparatos de acuerdo con la disposición de  
 10 aberturas de las reivindicaciones. Dichos dispositivos de circuito electrónico encuentran aplicación por ejemplo en tecnología de interruptores de alta o media tensión, tecnología de impulsión y tecnología de conversión de potencia.

**Estado de la técnica**

Los circuitos de control electrónico para controlar un dispositivo de proceso se conocen de la técnica. Reciben  
 15 señales de proceso del dispositivo de proceso que se convierten en señales convertidas y/o datos digitales y dichas señales convertidas y/o datos digitales se procesan entonces en el circuito de control electrónico. Las señales procesadas y/o datos digitales que son el resultado del procesado se convierten entonces en señales de control y dichas señales de control se transmiten entonces al dispositivo de proceso.

Se sabe de la técnica cómo disponer dichos circuitos de control electrónico usando componentes electrónicos en  
 20 una tarjeta de circuito impreso (PCB). Dicha PCB (única) equipada con componentes se denomina también ensamblaje de tarjeta de circuito impreso (PCBA). Durante el tiempo de vida previsto de dicho circuito de control electrónico, puede ocurrir un fallo de un componente del circuito de control electrónico, con lo que este componente debe sustituirse. Particularmente en el caso de tiempos de vida previstos largos (del orden de 10 a 30 años), un componente  
 25 adecuado para la sustitución puede no estar disponible nunca más lo que desafortunadamente puede hacer necesario sustituir todo el PCBA y por lo tanto todo el circuito de control.

En el documento EP 0 792 096 se describe un relé electrónico para aplicaciones de baja tensión. El relé incluye en la  
 30 parte trasera de la carcasa una tarjeta de potencia que está unida a detectores de potencia y que está conectada mediante conectores a diversas tarjetas electrónicas derivadas. La tarjeta de potencia recibe todas las entradas analógicas, por ejemplo señales de corriente de las líneas de suministro de corriente y hace a estas entradas compatibles mediante una tarjeta de entrada con las entradas de la tarjeta de procesado. Adicionalmente, una tarjeta de diálogo y comunicación y una tarjeta de suministro y salida se conectan a la tarjeta de potencia. Sin embargo, tienen que conectarse, programarse y controlarse diversas tarjetas de circuito impreso para diferentes funcionalidades. En el documento US 6 113 260 se  
 35 describe una tarjeta de interfaz configurable que puede usarse en ordenadores IBM-PC y Macintosh y que es adecuada para la toma y procesado de datos de tiempo y para descodificar en formación de videos. La tarjeta de interfaz está conectada mediante un cable de cinta a diversos dispositivos de entrada y salida y puede comunicar con un plano trasero convencional de un chasis mediante un conector mecánico.

**40 Sumario de la invención**

Por lo tanto, el objetivo de la invención es crear un dispositivo de circuito electrónico para controlar un dispositi-  
 45 vo de proceso que no tiene las desventajas mencionadas anteriormente. Se proporcionará un dispositivo de circuito electrónico, que puede usarse durante mucho tiempo sin necesidad de sustituir todo el circuito debido a la carencia de componentes de sustitución.

El problema se resuelve mediante los aparatos y un método con las características de las reivindicaciones.

De acuerdo con la invención un dispositivo de circuito electrónico para controlar un dispositivo de proceso de alta  
 50 o media tensión comprende:

- un circuito de interfaz de proceso, y

- un circuito de procesado,

55 - en el que el circuito de interfaz de proceso está diseñado para recibir señales de proceso desde el dispositivo de proceso de alta o media tensión y convertir las señales de proceso en señales convertidas y/o datos digitales, dichas señales convertidas y/o datos digitales se transmiten al circuito de procesado, y

60 - en el que el circuito de procesado está diseñado para procesar las señales convertidas y/o datos digitales y para producir señales procesadas y/o datos digitales, dichas señales procesadas y/o datos digitales se transmiten al circuito de interfaz del proceso y,

- en el que el circuito de interfaz del proceso está diseñado para convertir las señales procesadas y/o datos digitales  
 65 en señales de control, dichas señales de control se transmiten al dispositivo de proceso de alta o media tensión,

- en el que el circuito de interfaz de proceso comprende uno o más primer ensamblaje de tarjeta de circuito impreso (PCBA),

## ES 2 298 986 T3

- en el que el circuito de procesado comprende uno o más segundos ensamblajes de tarjeta de circuito (PCBA),
  - dichos segundos PCBA son diferentes de los primeros PCBA, y
- 5 - en el que cada segundo PCBA está conectado eléctricamente al menos uno de los primeros PCBA.

En el que adicionalmente el circuito de procesado está provisto con conexiones únicamente al circuito de interfaz de proceso.

- 10 Ninguno de los primeros PCBA es idéntico a ninguno de los segundos PCBA.

Mediante esto, es posible tener el circuito de procesado separado físicamente del circuito de interfaz de proceso, de manera que es posible sustituir el circuito de procesado (o partes del mismo) dejando el circuito de interfaz de proceso sin tocar. Dichos circuitos de procesado normalmente comprenden componentes con un ciclo de innovación  
15 rápido de manera que después de un número de años quedan anticuados y ser difíciles de procurar. Los posibles componentes de sustitución que estarían disponible después de varios años en su mayor parte tendrían diferentes especificaciones y/o huellas. Mediante la invención es posible diseñar un nuevo ensamblaje de tarjeta de circuito impreso (nuevos ensamblajes de tarjeta de circuito impreso) sólo para el circuito de procesado usando dichos componentes de sustitución con diferentes especificaciones. El ensamblaje de tarjeta de circuito impreso (o ensamblaje de tarjeta de  
20 circuito impreso) que comprende el circuito de interfaz de proceso, por otro lado, puede permanecer sin cambios. Se prevé que el circuito de procesado cooperará con un circuito de interfaz de proceso adecuado y no, además, con otro circuito. Esta consagración del circuito de procesado al circuito de interfaz de proceso puede reducir la susceptibilidad a fallos/errores del dispositivo de circuito electrónico y de esta manera potenciar su estabilidad.

25 Normalmente, el circuito de interfaz de proceso puede diseñarse de manera que solo o principalmente comprende componentes que tienen un ciclo de innovación lento (componentes discretos tales como resistores, capacitores y similares o convertidores analógico-digital). Después del fallo de uno de dichos componentes, normalmente será posible encontrar un componente de sustitución 1:1 incluso después de décadas de manera que no se requiere el rediseño del circuito de interfaz de proceso.

30 En una realización preferida el dispositivo de circuito electrónico comprende al menos un chip de procesado de señal digital (chip DSP) y todos los chips DSP del dispositivo de circuito electrónico se disponen en el circuito de procesado. Los chips DSP tienen un ciclo de innovación bastante rápido de manera que es ventajoso diseñar el dispositivo de circuito electrónico de manera que todos los chips DSP que comprende se prevén en el circuito de  
35 procesado de manera que todos los chips DSP se localizan en los segundos PCBA, mientras que el primer o primeros PCBA están libres de chips DSP.

Preferiblemente, todos los chips DSP se disponen para programarse con la información de programación recibida inicialmente desde o mediante el circuito de interfaz de proceso. Es decir, los chips DSP (que son parte del circuito de procesado) tienen que programarse mediante el circuito de interfaz de proceso o mediante datos proporcionados al circuito de procesado mediante el circuito de interfaz de proceso o mediante datos transferidos inicialmente al  
40 circuito de procesado en un primer inicio del sistema y después mantenidos en una memoria no volátil del circuito de procesado. Por ejemplo, el circuito de interfaz de proceso puede comprender un controlador que contiene los datos requeridos para programar el DSP. Para programar el chip DSP (después de cualquier inicio/reinicio del dispositivo de circuito electrónico), la información de programación apropiada se extrae entonces del controlador y se envía al  
45 circuito de procesado. Esto permite un uso muy versátil del circuito de procesado. El mismo circuito de procesado puede usarse para diversos propósitos, dependiendo del circuito de interfaz de proceso que se use con el mismo. En otro ejemplo, una memoria no volátil, por ejemplo un chip de memoria instantánea puede asociarse con un chip DSP, por ejemplo un chip procesador (chip microprocesador). Preferiblemente el chip de memoria es parte del circuito  
50 de procesado. Este chip de memoria no volátil puede, después del primer uso del circuito de procesado, junto con el circuito de interfaz de proceso cargarse con la información adecuada del controlador. Una vez que el chip de memoria contiene esta información, un chip DSP (por ejemplo, un chip del procesador) puede recibir su información de programación desde este chip de memoria, con lo que ocurre una reinicialización. En el primer inicio (etapa inicial) la información del controlador se transmite al circuito de procesado desde o mediante el circuito de interfaz de proceso.  
55 Por ejemplo, la información del controlador puede suministrarse al circuito de interfaz de proceso desde un ordenador personal conectado al circuito de interfaz de proceso.

En una realización muy preferida, al menos uno de los chips DSP (o el chip DSP) es un chip de serie de puerta programable, en particular una serie de puerta programable de campo (FPGA). El uso de un chip de serie de puerta  
60 programable como chip DSP en dispositivos de circuito de acuerdo con la invención es muy ventajoso porque dichos chips tienen un comportamiento determinístico que es crucial para conseguir una gran precisión temporal en las tareas de control. Los chips procesadores, por otro lado, normalmente muestran una fluctuación del orden de milisegundos, que puede ser insuficiente para diversas aplicaciones por ejemplo en interrupción o protección de alta o media o baja tensión, en tareas de control de impulsión o en conversión de potencia.

65 Un chip DSP puede ser también un chip ASIC (circuito integrado específico de la aplicación).

## ES 2 298 986 T3

En otra realización preferida, al menos uno de los chips DSP (o el chip DSP) es un chip microprocesador. Un chip procesador es muy adecuado para realizar la función de un controlador (para chips DSP adicionales) y de una interfaz de comunicación. En particular, se prefiere el uso de al menos uno (o exactamente uno) chip procesador junto con al menos uno (o exactamente uno) chip de serie de puerta programable, porque un chip de serie de puerta programable es muy adecuado para tareas aritméticas y de cálculo tales como filtro o modulación que son complementos muy buenos con las tareas preferidas de un chip procesador. Por ejemplo, el chip procesador puede, entre otras funciones, funcionar como controlador para el chip de serie de puerta programable y proporcionar el chip de serie de puerta programable con información de programación adecuada después de cualquier inicio/reinicio; el propio chip procesador puede recibir su información de programación (después de cualquier inicio/reinicio) desde un chip de memoria instantánea, que preferiblemente es parte del circuito de procesado y el mismo se programa una vez en un inicio inicial del circuito de control. El chip procesador puede recibir también su información de programación desde un componente controlador del circuito de interfaz de proceso después de cada inicio/reinicio.

En otra realización preferida el dispositivo de circuito electrónico comprende al menos un chip de memoria y todos los chips de memoria del dispositivo de circuito electrónico se disponen en el circuito de procesado. Los chips de memoria tienen un ciclo de innovación muy rápido de manera que es muy ventajoso diseñar el dispositivo de circuito electrónico de manera que todos los chips de memoria que comprende se prevén en el circuito de procesado de manera que todos los chips de memoria se localizan en los segundos PCBA mientras que el primer o primeros PCBA están libres de chips de memoria.

En otra realización preferida, el circuito de procesado se realiza exactamente en un segundo ensamblaje de tarjeta de circuito impreso (PCBA), es decir, en una PCB. Esto potencia la fabricabilidad del circuito de procesado, permite un procesado más rápido y facilita la manipulación. En otras realizaciones preferidas, el dispositivo de proceso de alta o media tensión es por ejemplo

- una instalación (dispositivo) de alta o media tensión,
- un interruptor de alta o media tensión,
- un accionador para un interruptor de alta o media tensión,
- un dispositivo de protección (por ejemplo, un interruptor o relé) para una aplicación de alta o media tensión,
- un accionador, un motor accionador, un accionador activado magnéticamente o
- un convertidor de potencia.

Por consiguiente, la invención comprende también por ejemplo

- cualquier dispositivo de proceso de alta o media tensión,
- una instalación (dispositivo) de alta o media tensión,
- un accionador de interruptor,
- un dispositivo de protección para alta o media tensión, en particular un dispositivo de protección para un interruptor de alta o media tensión o en particular un relé protector, y
- un accionador, en particular un motor accionador y/o un accionador activado magnéticamente,
- un convertidor de potencia

con un circuito de control de acuerdo con la invención.

Otras realizaciones preferidas y ventajas surgen de las reivindicaciones dependientes y las figuras.

### Breve descripción de los dibujos

A continuación, la invención se ilustra con más detalle mediante una realización preferida, que se ilustra en los dibujos incluidos. Las Figuras muestran:

La Figura 1 es una ilustración esquemática de las interacciones entre el dispositivo de proceso, el circuito de interfaz de proceso y el circuito de procesado;

La Figura 2 es una vista lateral esquemática de un dispositivo de circuito electrónico de acuerdo con la invención.

## ES 2 298 986 T3

Los símbolos de referencia usados en las figuras y sus significados se resumen en la lista de símbolos de referencia. Generalmente, a las partes similares o de funcionamiento similar se les dan los mismos símbolos de referencia. Las realizaciones descritas se consideran ejemplos y no deben limitar la invención.

### 5 Formas de llevar a cabo la invención

La Figura 1 muestra esquemáticamente las interacciones entre un proceso 4, un circuito de interfaz de proceso 1 y un circuito de procesado 2. El circuito de interfaz de proceso 1 y el circuito de procesado 2 forman juntos un circuito de control de proceso 3. El circuito de control de proceso 3 es para controlar el proceso 4. El control normalmente comprenderá control de bucle abierto y de bucle cerrado.

En el ejemplo a analizar, el proceso 4 se supondrá que es un interruptor de alta o media tensión. El circuito de interfaz de proceso 1 recibe señales de proceso 5 del proceso. Dichas señales de proceso 5 pueden ser, por ejemplo, salidas de los detectores de tensión o corriente o señales de estado de relés o similares. En el circuito de interfaz de proceso 1 las señales de proceso 5 se convierten para obtener señales convertidas y/o datos digitales 6. Estas señales convertidas y/o datos digitales 6 están en una forma adecuada para transmitirla al circuito de procesado 2. Después, las señales convertidas y/o datos digitales 6 se procesan en el circuito de procesado 2.

Las señales, tales como por ejemplo las señales de proceso 5 mencionadas anteriormente y las señales convertidas 6, llevan su información a un nivel de tensión que debe interpretarse. Los datos digitales, por otro lado, por ejemplo los datos digitales mencionados anteriormente 6, llevan su información en forma digital; tiene que usarse un protocolo para interpretar los datos digitales y descodificar la información.

Como resultado del procesado en el circuito de procesado 2, se obtienen señales procesadas y/o datos digitales 7. Estas se transmiten al circuito de interfaz de proceso 1, en el que se convierten en señales de control 8. Estas señales de control 8 se transmiten entonces al proceso 4 y por ejemplo dan como resultado la abertura o cierre del interruptor de alta o media tensión.

La Figura 2 muestra una vista lateral esquemática de un dispositivo de control electrónico 30. Comprende un primer ensamblaje de tarjeta de circuito impreso (PCBA) 10 y un segundo ensamblaje de tarjeta de circuito impreso PCBA 20. El primer PCBA 10 comprende una primera tarjeta de circuito impreso PCBA 10a y diversos componentes y el segundo PCBA 20 comprende una segunda tarjeta de circuito impreso (PCB) 20a y diversos componentes.

El primer PCBA 10 comprende el circuito de interfaz de proceso 1, mientras que el segundo PCBA 20 comprende el circuito de procesado 2. Los dos PCBA 10 y 20 están interconectados mediante un conector 35. Mediante el conector 35, por ejemplo, un conector DIMM, y a través de la distribución del primer PCBA 10, puede definirse una interfaz estandarizada para el segundo PCBA 20. Mediante esta estandarización, puede realizarse una sustitución de un segundo PCBA 20 y/o del circuito de procesado respectivo 2 incluso si las partes de sustitución y componentes del PCBA original no están disponibles nunca más.

El circuito de interfaz de proceso 1 puede distribuirse también en numerosos PCBA 10 (con una PCB cada uno) y el circuito de procesado 2 puede distribuirse también en numerosos PCBA 20 (con una PCB cada uno).

El primer PCBA 10 comprende por ejemplo resistores 12, capacitores 13, entradas aisladas metálicamente 15 que pueden conectarse al dispositivo de proceso de alta o media tensión 40 (interruptor de alta o media tensión, en la Figura 2 indicado muy esquemáticamente) y convertidores de analógico a digital 11 que pueden estar conectados también al dispositivo de proceso de alta o media tensión 40 (conexión no indicada en la Figura 2). También pueden preverse convertidores de digital a analógico. Preferiblemente el primer PCBA 10 está libre de chips DSP y libre de chips de memoria.

El segundo PCBA 20 comprende por ejemplo 2 chips DSP, chips de memoria 23 y un cuarzo 24. Los dos chips DSP son un chip procesador 21 y un chip de serie de puerta programable 22 (preferiblemente un FPGA 22). El cuarzo 24 es para proporcionar una señal de reloj para los chips DSP. Un componente protector se proporciona también preferiblemente en el segundo PCBA 20 (no indicado en la Figura 2).

Un componente controlador puede ser parte del circuito de interfaz de proceso 1 o puede realizarse en forma de un chip de memoria no volátil como parte del circuito de programación (o programarse mediante el circuito de interfaz de proceso 1 en un inicio inicial); con lo que el chip procesador 21 puede recibir su información de programación desde dicho chip de memoria y el chip de serie de puerta programable 22 puede recibir su información de programación desde el chip procesador 21.

Si el proceso es un proceso de conversión de potencia y el dispositivo de proceso de alta o media tensión es un convertidor de potencia, el nivel de potencia preferido está por encima de 50 kW, preferiblemente entre aproximadamente 100 kW a aproximadamente 50 MW. Y las aplicaciones preferidas son en sistemas de excitación, estaciones rectificadoras y en tracción.

Los alojamientos especiales para chips tales como un dispositivo de bolas de malla (BGA), modulo multichip (MCM), paquetes de escala chip (CSP) o similares no se considera que constituyen un PCBA o comprenden una PCB

## ES 2 298 986 T3

en el sentido de que el PCBA y la PCB se usa en esta solicitud y ninguno de los enchufes para chip u otros enchufes o conectores.

- 5 Para la definición de tensión alta o media se hace referencia básicamente a la definición en el “diccionario IEC”.  
En particular, alta tensión significa tensiones generalmente mayores de 1 kV, en particular por encima de aproximadamente 50 kV, típicamente 110 kV, 220 kV o 380 kV. La tensión media significa tensiones de aproximadamente entre 1 kV y 50 kV, típicamente 5, 10, 12, 20, 24 o 36 kV. Baja tensión significa tensiones por debajo de 1 kV, típicamente 110, 220 o 380 V. Los valores de tensión son tensiones tasadas para corrientes alternas.

### 10 Lista de símbolos de referencia

- 1 Circuito de interfaz de proceso
- 10 Primer ensamblaje de tarjeta de circuito impreso (que comprende el circuito de interfaz de proceso)
- 15 10a Primera tarjeta de circuito impreso
- 11 Convertidor analógico a digital
- 20 12 Resistor
- 13 Capacitor
- 14 Entrada analógica en estado sólido I/O
- 25 15 Entrada aislada metálica en estado sólido I/O
- 2 Circuito de procesado
- 30 20 Segundo ensamblaje de tarjeta de circuito impreso (que comprende el circuito de procesado)
- 20a Segunda tarjeta de circuito impreso
- 21 Chip DSP, FPGA
- 35 22 Chip DSP chip procesador
- 23 Chip de memoria
- 40 24 Cuarzo
- 3 Circuito de control de proceso
- 30 Dispositivo de circuito electrónico (que comprende el circuito de control de proceso)
- 45 35 Conector
- 4 Proceso
- 50 40 Dispositivo de proceso, interruptor de media tensión
- 5 Señales de proceso
- 6 Señales convertidas y/o datos digitales
- 55 7 Señales procesadas y/o datos digitales
- 8 Señales de control.

60

65

# ES 2 298 986 T3

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de circuito electrónico (30) para controlar un dispositivo de proceso de alta o media tensión (40),  
5 que comprende
- un circuito de interfaz de proceso (1), y
  - un circuito de procesado (2),  
10
  - en el que el circuito de interfaz de proceso (1) está diseñado para recibir señales de proceso (5) desde el dispositivo de proceso de alta o media tensión (40) y convertir las señales de proceso (5) en señales convertidas y/o datos digitales (6), dichas señales convertidas y/o datos digitales (6) se transmiten al circuito de procesado (2), y
  - 15 - en el que el circuito de procesado (2) está diseñado para procesar las señales convertidas y/o datos digitales (6) y para producir señales procesadas y/o datos digitales (7), dichas señales procesadas y/o datos digitales (7) se transmiten al circuito de interfaz del proceso (1) y,
  - en el que el circuito de interfaz del proceso (1) está diseñado para convertir las señales procesadas y/o datos digitales (7) en señales de control (8), dichas señales de control (8) se transmiten al dispositivo de proceso (40),  
20
  - en el que el circuito de interfaz de proceso (1) comprende uno o más primeros ensamblajes de tarjeta de circuito impreso (10),  
25
  - en el que el circuito de procesado (2) comprende uno o más segundos ensamblajes de tarjeta de circuito impreso (20) y
  - dichos segundos ensamblajes de tarjeta de circuito impreso (20) son diferentes de dichos primeros ensamblajes de tarjeta de circuito impreso (10), y  
30
  - en el que cada segundo ensamblaje de tarjeta de circuito impreso (20) está conectado eléctricamente al menos a uno del primer ensamblaje de tarjeta de circuito impreso (10)
- caracterizado** porque
- 35 - el circuito de procesado (2) está provisto con conexiones únicamente al circuito de interfaz de proceso (1).
2. El dispositivo de circuito electrónico (30) de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque comprende al menos un chip DSP (21; 22) y porque todos los chips DSP (21, 22) del dispositivo de circuito electrónico (30) están dispuestos en el circuito de procesado (2).  
40
3. El dispositivo de circuito electrónico (30) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque todos los chips DSP (21, 22) están dispuestos para programarse con información de programación recibida inicialmente desde o mediante el circuito de interfaz de proceso (1).  
45
4. El dispositivo de circuito electrónico (30) de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizado** porque al menos uno de los chips DSP (21) es un chip de serie de puerta programable (21).
5. El dispositivo de circuito electrónico (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque al menos uno de los chips DSP (22) es un chip procesador (22).  
50
6. El dispositivo de circuito electrónico (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende al menos un chip de memoria (23) y porque los chips de memoria (23) del dispositivo de circuito electrónico (30) se disponen en el circuito de procesado (2).  
55
7. El dispositivo de circuito electrónico (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el circuito de procesado (2) se realiza exactamente en un segundo ensamblaje de tarjeta de circuito impreso (20).  
60
8. El dispositivo de circuito electrónico (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo es
- una instalación de alta o media tensión (40),  
65
  - un interruptor de alta o media tensión (40),
  - un activador para un interruptor de alta o media tensión (40),

## ES 2 298 986 T3

- un dispositivo de protección para una aplicación de alta o media tensión (40),
- un activador, en particular un motor activador y/o un accionador activado magnéticamente,
- 5 - un convertidor de potencia.

9. Dispositivo de proceso (40) con un circuito de control (3) que comprende un dispositivo de circuito electrónico (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

10 10. Instalación de alta o media tensión (40) con un circuito de control (3), que comprende un dispositivo de control electrónico (30) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-8.

11. Instalación de alta o media tensión (40) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque la instalación de alta o media tensión (40) es un interruptor.

15 12. Instalación de alta o media tensión (40) de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado** porque el circuito de control (3) está diseñado para controlar el accionador, en particular el motor accionador.

20 13. Instalación de alta o media tensión (40) de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizada** porque el circuito de control (3) es parte del dispositivo de protección.

14. Instalación de alta o media tensión (40) de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizada** porque el circuito de control (3) es parte de un relé protector.

25 15. Instalación de alta o media tensión (40) de acuerdo con la reivindicación 10 **caracterizada** porque la instalación de alta o media tensión (40) es un convertidor de potencia.

30

35

40

45

50

55

60

65

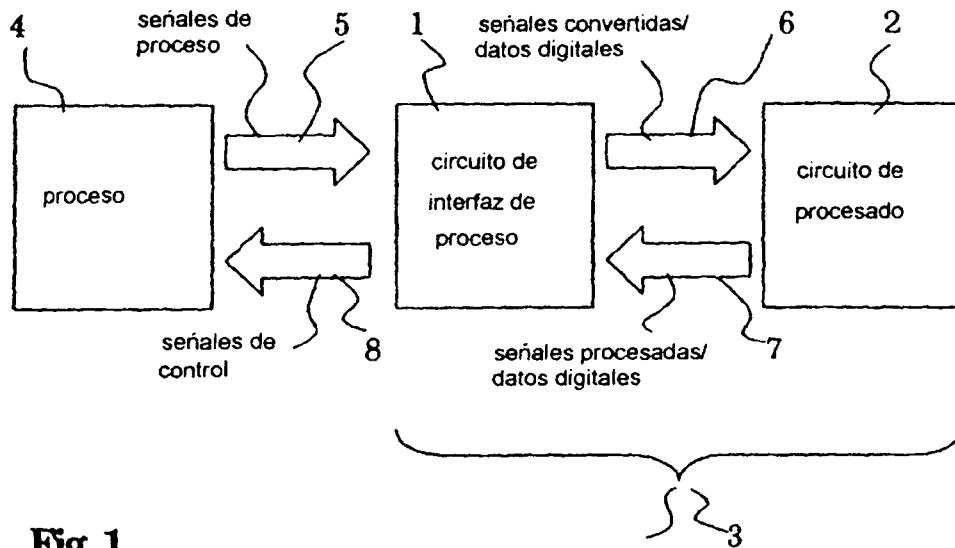


Fig. 1

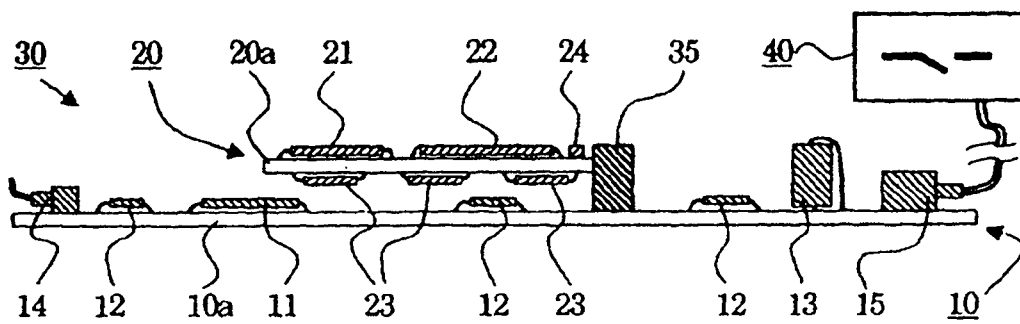


Fig. 2