

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 939**

51 Int. Cl.:
G05B 19/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07005130 .5**
- 96 Fecha de presentación: **13.03.2007**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1840682**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.10.2007**

54 Título: **Aparato eléctrico de campo y módulo de extensión en el aparato eléctrico de campo**

30 Prioridad:
22.03.2006 DE 102006013632
19.06.2006 DE 102006028361

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.05.2012

73 Titular/es:
PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG
FLACHSMARKTSTRASSE 8
32825 BLOMBERG, DE

72 Inventor/es:
Leifer, Christoph y
Korrek, Andre

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 380 939 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato eléctrico de campo y módulo de extensión para inserción en el aparato eléctrico de campo

5 La invención se refiere a un aparato eléctrico de campo para el empleo en control industrial, con un alojamiento, con al menos una entrada, al menos una salida y con una disposición de circuito electrónico que tiene un microcontrolador, una memoria y una placa de circuito impreso, en que por un lado del alojamiento está conformada una abertura para la inserción de un módulo electrónico de extensión que tiene al menos una placa de circuito impreso y en que la placa de circuito impreso del aparato eléctrico de campo tiene en una zona de contacto contactos para el establecimiento mecánico y eléctrico de contacto con contactos conjugados unidos a la placa de circuito impreso del módulo de extensión. Junto a ello, la invención se refiere además a una unidad de aparato que consta de un aparato eléctrico de campo y de un módulo de extensión para inserción en el aparato eléctrico de campo, en que el módulo de extensión comprende un alojamiento y una disposición de circuito electrónico que tiene una placa de circuito impreso.

15 Los aparatos eléctricos de campo se emplean en diversas variantes en el ámbito de la automatización para el control de instalaciones y máquinas. Una parte central de la automatización es aquí el sistema de control, que se comunica con los distintos sensores y actuadores, que vigilan, controlan y regulan el respectivo proceso. Para la comunicación sin problemas entre el proceso y el sistema de control es necesaria a menudo una adaptación de señales, para lo que se emplean aparatos eléctricos correspondientes, que son denominados entonces aparatos de campo debido a su disposición por el lado de campo. Funcionalmente, tales aparatos de campo pueden ser denominados también en general convertidores de señales, en que los convertidores de señales proporcionan por ejemplo una adaptación de 20 señales para señales digitales, analógicas, en serie o de corriente o respectivamente tensión eléctrica entre el lado de campo y el lado de control. Los aparatos eléctricos de campo, que pueden ser denominados también componentes de interfaz, sirven entonces por regla general también para la separación de potencial entre las diversas formas de señal y planos de tensión eléctrica de las señales que se encuentran entre sí. Los aparatos eléctricos de campo pueden servir por ello también para separar, amplificar o transformar las distintas señales.

25 En el marco de la presente invención, por aparatos eléctricos de campo se entienden, junto a los componentes de interfaz o respectivamente convertidores de señales anteriormente descritos, en particular interfaces de relé en forma de relés electromecánicos de carga o de seguridad y módulos de optoacoplamiento así como convertidores modulares para la técnica de medición, control y regulación, tales como por ejemplo convertidores de temperatura o de frecuencia.

30 Cuando aparatos eléctricos de campo de este tipo están unidos por una línea de bus con el sistema de control de nivel superior, la configuración de los aparatos de campo puede producirse directamente por el bus mediante el sistema de control. A menudo ocurre sin embargo que se emplean aparatos eléctricos de campo como así denominados aparatos autónomos, es decir que los aparatos de campo o bien no tienen ninguna conexión de bus o no están conectados a un bus. La configuración de aparatos de campo de este tipo debe producirse entonces 35 directamente en el aparato mismo.

Para aparatos de campo sencillos, que tienen sólo una funcionalidad limitada y con ello también sólo un número limitado de parámetros a ajustar, la configuración de los aparatos de campo se produce a menudo mediante interruptores de codificación giratorios, potenciómetros o interruptores DIP (del inglés "Dual In-line Package", con encapsulamiento dual en línea). Los aparatos eléctricos de campo con una complejidad más elevada tienen a menudo una pieza de mando con un teclado y una pantalla para ajustar y visualizar los distintos parámetros. Debido 40 al espacio que está a disposición, por regla general sólo de forma limitada, para el teclado y la pantalla, la mayoría de las veces están disponibles sólo dos o tres teclas para la introducción de los distintos parámetros, de modo que una configuración completa del aparato de campo es muy laboriosa.

45 Debido a la funcionalidad creciente de los aparatos eléctricos de campo, la configuración de los aparatos de campo también se hace más compleja, de modo que un mando y configuración con ayuda de elementos de mando colocados directamente en el aparato de campo es muy difícil. La miniaturización en constante avance lleva además de ello a que bajo puntos de vista practicables o respectivamente ergonómicos es posible cada vez más raramente realizar la interfaz de mando directamente en el aparato de campo. En la práctica, la configuración se produce por ello en aparatos eléctricos de campo con complejidad media o alta por regla general mediante un software de 50 mando, para lo que los aparatos de campo deben ser unidos sin embargo a un ordenador o a un ordenador portátil.

Problemas adicionales aparecen en caso de fallo o de mantenimiento, ya que entonces los parámetros deben ser leídos de forma laboriosa desde el aparato de campo defectuoso a través de la pantalla o deben ser extraídos de la documentación del equipo y traspasados a un nuevo aparato de campo. La transmisión de datos mediante un software de mando disminuye ciertamente el esfuerzo de introducción de parámetros, pero requiere sin embargo el 55 empleo de un ordenador y por regla general la presencia de personal correspondientemente formado.

Un aparato de campo descrito al principio es conocido a partir del documento WO 2006/013155 A1. En el aparato de campo conocido, dentro de un alojamiento están dispuestos una pluralidad de componentes de aparato en forma de inserciones de placas de circuito impreso, en que una placa de circuito impreso que sirve como unidad de control

tiene, junto a un componente de cálculo, componentes electrónicos y un elemento de memoria fijamente montado, una interfaz para un módulo de extensión en forma de un componente de memoria extraíble. Para la mejor accesibilidad del componente de memoria extraíble, en una pared lateral de alojamiento está prevista una abertura, a través de la que puede ser extraído el componente de memoria.

5 El documento DE 10 2004 025 484 A1 da a conocer un aparato de campo para la técnica de automatización, con un alojamiento – no representado –, con una interfaz de bus de campo y con una disposición de circuito electrónico que tiene una unidad de cálculo y varias memorias, en que se parte del hecho de que la disposición de circuito electrónico está dispuesta sobre una o varias placas de circuito impreso. Para que el aparato de campo conocido sea apropiado para interfaces estándar de modo sencillo y económico, está prevista una interfaz de comunicación
10 paralela, que está conformada como casilla de inserción estándar para diferentes módulos de interfaz.

El documento DE 101 61 401 A1 da a conocer igualmente un aparato de campo para la determinación y vigilancia de variables de proceso con un sensor de valores de medida y un sistema electrónico de aparato de campo, en que el sistema electrónico de aparato de campo comprende una unidad de control y un módulo de memoria extraíble. El módulo de memoria, que tiene junto a una unidad de memoria una caracterización individual así como elementos de
15 mando y de visualización, está unido a la unidad de control para el intercambio de datos a través de una interfaz.

La presente invención tiene como base la tarea de aumentar de modo sencillo la protección frente a contactos accidentales en un aparato eléctrico de campo descrito al principio.

Esta tarea es resuelta en el aparato eléctrico de campo descrito al principio mediante el recurso de que en la placa de circuito impreso del aparato eléctrico de campo está conformado un rebajo de tal modo que un módulo de
20 extensión insertado no tiene, salvo en la zona de contacto, ninguna unión conductora con el aparato de campo, en que la zona de contacto se encuentra en una posición de montaje hundida, de modo que se garantiza una separación de potencial segura entre el interior del aparato y un usuario.

Está previsto con ello primeramente que el aparato eléctrico de campo tenga para la recepción de un módulo de extensión correspondiente una abertura y para el establecimiento de contacto eléctrico con el módulo de extensión una zona de contacto correspondiente. El módulo de extensión puede ser insertado con ello sencillamente en el
25 aparato de campo a través de la abertura en el alojamiento, en que para una inserción completa del módulo de extensión se produce al mismo tiempo el establecimiento de contacto eléctrico. La abertura en el alojamiento del aparato de campo está conformada entonces de tal modo que la mayor parte de un módulo de extensión insertado se encuentra dentro del alojamiento del aparato de campo. Es esencial aquí que la zona de contacto eléctrica entre
30 la placa de circuito impreso del aparato eléctrico de campo y la placa de circuito impreso del módulo de extensión esté dispuesta en tal medida dentro del alojamiento que los elementos de contacto no puedan ser llegados a tocar de forma indeseada.

Mediante el rebajo conformado según la invención en la placa de circuito impreso se garantiza entonces que se mantenga asegurada la separación de potencial realizada por el aparato eléctrico de campo entre el lado de entrada
35 y el de salida y en particular también entre el interior del aparato y un usuario. Una separación galvánica adicional no es necesaria con ello, de modo que también es pequeño el esfuerzo adicional en cuanto a técnica de circuitos para la realización de la zona de contacto dentro del aparato eléctrico de campo.

Anteriormente se ha expuesto ya que al introducir o insertar completamente el módulo de extensión en el aparato eléctrico de campo se produce automáticamente un establecimiento de contacto entre los contactos de la placa de
40 circuito impreso del aparato de campo y los contactos conjugados del módulos de campo. Para ello, la placa de circuito impreso tiene en la zona de contacto o bien un conector hembra para la recepción de contactos macho correspondientes o contactos macho para la la inserción en un conector hembra correspondiente del módulo de extensión.

Está previsto preferentemente que el aparato eléctrico de campo esté conformado para la recepción de diferentes
45 módulos de extensión. Si en cuanto al módulo de extensión se trata por ejemplo de una memoria de configuración, la configuración del aparato eléctrico de campo durante la puesta en marcha o en caso de mantenimiento puede producirse sencillamente mediante el recurso de que un módulo de extensión correspondiente es insertado en la abertura del aparato de campo. No es necesaria con ello una laboriosa introducción de parámetros a mano o el empleo de un ordenador.

Si el aparato eléctrico de campo es apropiado para la recepción de diferentes módulos de extensión, está previsto de modo preferente que el microcontrolador existente en el aparato eléctrico de campo reconozca de forma
50 autónoma la funcionalidad del módulo de extensión insertado. El reconocimiento de la naturaleza o respectivamente el tipo del módulo de extensión insertado puede producirse entonces por ejemplo con ayuda del conexionado de los contactos conjugados del módulo de extensión. En particular entra aquí en consideración un reconocimiento del o de
55 los respectivos contactos conjugados del módulo de extensión, cuyo o respectivamente cuyos contactos están unidos al potencial de referencia.

Como se ha expuesto ya anteriormente, debido a la disposición profunda de la zona de contacto en el alojamiento del aparato eléctrico de campo así como a la conformación del rebajo en la placa de circuito impreso del aparato de

campo no es necesaria la conformación de una separación galvánica adicional en el aparato de campo. Para la realización de la unión eléctrica con el módulo de extensión, entre el microcontrolador y los contactos están conectados por ello preferentemente junto a los contactos sólo un conjunto de resistencias para la terminación y dado el caso un conjunto de diodos como protección frente a sobretensiones.

5 Además de a un aparato eléctrico de campo descrito anteriormente, la presente invención se refiere también a una unidad de aparato que consta de un aparato eléctrico de campo y de un módulo de extensión para inserción en un aparato eléctrico de campo, en que el módulo de extensión tiene un alojamiento y una placa de circuito impreso dispuesta en el alojamiento. En una unidad de aparato de este tipo, el módulo de extensión conforme a la invención está caracterizado porque la placa de circuito impreso tiene por un lado frontal contactos conjugados para el
10 establecimiento de contacto eléctrico con contactos unidos a la placa de circuito impreso del aparato eléctrico de campo, en que los contactos conjugados son accesibles desde fuera del alojamiento de tal modo que en el estado insertado del módulo de extensión, salvo en la zona de los contactos conjugados, no existe ninguna unión conductora con el aparato de campo.

15 Como ya se ha expuesto anteriormente en relación con el aparato eléctrico de campo conforme a la invención, el establecimiento de contacto eléctrico del módulo de extensión con el aparato de campo se produce automáticamente cuando el módulo de extensión está completamente insertado. Para ello, la placa de circuito impreso del módulo de extensión tiene o bien contactos macho para la inserción en un conector hembra del aparato de campo o un conector hembra para la recepción de los contactos macho conformados en la placa de circuito impreso del aparato de campo.

20 Para garantizar la separación de potencial, el alojamiento del módulo de extensión está hecho de material sintético o de una cubierta de material sintético. Además de ello, la placa de circuito impreso, con excepción de los contactos conjugados, está rodeada completamente por el alojamiento, y preferentemente incluso está encastrada por inyección o respectivamente encapsulada dentro del alojamiento.

25 En particular cuando el módulo de extensión sirve como memoria de configuración, éste tiene un componente de memoria unido a la placa de circuito impreso, en particular una memoria EEPROM (del inglés "Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory", memoria de sólo lectura programable y borrrable eléctricamente) o una memoria FLASH. En cuanto a un módulo de extensión que sirve como memoria de configuración, se trata entonces de un módulo de extensión pasivo, que sólo reacciona cuando es llamado por el microcontrolador, que actúa como maestro, del aparato eléctrico de campo. Mediante un conexionado correspondiente de los contactos conjugados del
30 módulo de extensión y con ello de las entradas del componente de memoria, en particular de la entrada "MODE" (de modo), el módulo de extensión es reconocido por el microcontrolador como memoria de configuración, desde cuyo componente de memoria el microcontrolador lee en caso necesario los datos requeridos para la configuración.

35 El módulo de extensión puede ser aplicado, aparte de como memoria de configuración, por ejemplo también para el registro de datos a largo plazo, estando dispuesto entonces un componente de memoria apropiado para ello, por ejemplo una memoria ferromagnética sobre la placa de circuito impreso del módulo de extensión.

40 Conforme a una estructuración preferida del módulo de extensión, en particular para una estructuración como memoria de configuración o como memoria de registro a largo plazo, un campo de etiquetado está conformado por el lado, opuesto a los contactos conjugados, del alojamiento. Mediante la conformación de un campo de etiquetado se evita de modo sencillo el riesgo de confusión de un módulo de extensión conformado como memoria de configuración. El campo de etiquetado es entonces preferentemente reemplazable, de modo que el módulo de extensión puede ser empleado en caso necesario – y tras una programación correspondiente – para un aparato de campo arbitrario.

45 Junto a la estructuración del módulo de extensión como memoria de configuración o a largo plazo, el módulo de extensión puede estar conformado también como interfaz, en particular como interfaz Bluetooth o como adaptador, en particular como adaptador USB (del inglés "Universal Serial Bus", bus universal de serie). La placa de circuito impreso del módulo de extensión está unida entonces con un transceptor correspondiente o con un controlador y un conector hembra correspondiente o respectivamente un conector macho correspondiente.

50 Conforme a una última estructuración, que será citada aquí sólo brevemente, el módulo de extensión puede estar conformado también como pieza de mando, en que entonces sobre el lado, opuesto a los contactos, del alojamiento está dispuesto un panel de mando con al menos una tecla y/o una pantalla, en particular una pantalla LCD (del inglés "Liquid Crystal Device", dispositivo de cristal líquido). Con ayuda de un módulo de extensión que actúa como pieza de mando, pueden llevarse a cabo entonces in situ, de modo sencillo y rápido, pequeñas variaciones de la configuración del aparato eléctrico de campo. Si el panel de mando tiene una pantalla, además de ello con el módulo de extensión pueden visualizarse in situ, de modo sencillo y rápido, parámetros individuales y datos
55 funcionales del aparato de campo.

En conjunto hay una multiplicidad de posibilidades para estructurar y perfeccionar el módulo de extensión de la unidad de aparato conforme a la invención. Independientemente de los componentes electrónicos dispuestos sobre la placa de circuito impreso del módulo de extensión e independientemente de la estructuración concreta del

alojamiento del módulo de extensión, todos los módulos de extensión tienen en común que pueden ser unidos al aparato eléctrico de campo de modo sencillo y rápido por inserción, en que debido a la posición de montaje hundida de la zona de contacto se cumplen las normas relativas a la separación segura, que requieren hasta 8 mm de tramo de aire y de tramo de fuga. Mediante la capacidad de reemplazo de los módulos de extensión, un aparato eléctrico de campo puede ser adaptado de modo sencillo y rápido a requisitos diferentes, sin que sean necesarios para ello aparatos de campo diferentes o modificaciones costosas en un aparato de campo.

En particular, hay ahora una multiplicidad de posibilidades para estructurar y perfeccionar el aparato eléctrico de campo conforme a la invención o respectivamente la unidad de aparato conforme a la invención. Para ello se hace referencia tanto a las reivindicaciones dependientes de las reivindicaciones 1 y 8, como también a la siguiente descripción de ejemplos de realización preferidos con ayuda del dibujo. En el dibujo muestran:

la figura 1 una representación simplificada de un primer ejemplo de realización de un aparato eléctrico de campo con módulo de extensión insertado, en representación en corte y en vista desde arriba,

la figura 2 una representación simplificada de un segundo ejemplo de realización de un aparato eléctrico de campo con módulo de extensión insertado, en representación en corte y en vista desde arriba,

la figura 3 una representación simplificada de un tercer ejemplo de realización de un aparato eléctrico de campo con módulo de extensión insertado, en representación en corte,

la figura 4 una representación en perspectiva de un módulo de extensión insertado en un alojamiento,

la figura 5 el módulo de extensión conforme a la figura 4 en representación a escala aumentada, parcialmente en corte,

la figura 6 otro ejemplo de realización de un módulo de extensión conforme a la invención, parcialmente en corte,

la figura 7 un diagrama de conexiones de la unión eléctrica del aparato eléctrico de campo y del módulo de extensión, y

la figura 8 un diagrama de conexiones de un ejemplo de realización de un módulo de extensión.

Las figuras 1 hasta 4 muestran un detalle de un aparato eléctrico de campo 1 con un alojamiento 2 representado sólo parcialmente en las figuras, en que dentro del alojamiento 2 está dispuesta una disposición de circuito electrónico, que consta al menos de un microcontrolador 3, una memoria 4 y una placa de circuito impreso 5, en que el microcontrolador 3 y la memoria 4 están dispuestas ambas sobre la placa de circuito impreso. En cuanto a la memoria 4 puede tratarse en particular también de la memoria interna del microcontrolador 3, de modo que el microcontrolador 3 y la memoria 4 sólo tienen que existir funcionalmente, pero no como dos componentes separados. Además de ello, forman parte de la disposición de circuito electrónico otros componentes eléctricos y electrónicos, dispuestos en particular sobre la placa de circuito impreso 5 y no representados sin embargo aquí, que dependen de la función del aparato de campo.

Por un lado del alojamiento 2, representado aquí sólo parcialmente, está conformada una abertura 6, que sirve para la inserción de un módulo electrónico de extensión 8 que tiene al menos una placa de circuito impreso 7. Si el módulo de extensión 8, del que están representados dos ejemplos de realización distintos en particular en las figuras 5 y 6, está insertado completamente en el alojamiento 2, se produce un establecimiento de contacto eléctrico entre la placa de circuito impreso 5 del aparato de campo 1 y la placa de circuito impreso 7 del módulo de extensión 8 dentro de una zona de contacto 9 definida. Para ello, la placa de circuito impreso 5 del aparato de campo 1 está unida a contactos correspondientes y la placa de circuito impreso 7 del módulo de extensión 8 está unida a contactos conjugados correspondientes.

Como se deduce en particular de las dos vistas desde arriba conforme a la figura 1 b y la figura 2 b, en la placa de circuito impreso 5 del aparato de campo 1 está conformado un rebajo 10 esencialmente semicircular, mediante cuya conformación y disposición se garantiza que se cumplen las normas relativas a separación segura, que requieren ciertos tramos de aire mínimos y tramos de fuga mínimos. Mediante la conformación del rebajo 10 en la placa de circuito impreso 5 del aparato de campo 1 y la estructuración, descrita a continuación más exactamente, del módulo de extensión 8, se garantiza entonces que sólo en la zona de contacto 9 se tiene una unión eléctricamente conductora entre el aparato de campo 1 o respectivamente la placa de circuito impreso 5 y el módulo de extensión 8 o respectivamente su placa de circuito impreso 7.

Los dos aparatos de campo 1 o respectivamente módulos de extensión 8 representados en las figuras 1 y 2 se diferencian entre sí por el hecho de que en el aparato de campo 1 conforme a la figura 1 la placa de circuito impreso 5 tiene un conector hembra 11 en la zona de contacto 9 y la placa de circuito impreso 7 del módulo de extensión 8 contactos macho 12 correspondientes, que pueden ser insertados en el conector hembra 11. En el ejemplo de realización conforme a la figura 2, la placa de circuito impreso 5 del aparato de campo 1 tiene en la zona de contacto 9 contactos macho 13 correspondientes, mientras que la placa de circuito impreso 7 del módulo de extensión 8 está

unida a un conector hembra 14 correspondiente, en el que pueden ser insertados los contactos macho 13. La unión eléctrica entre la placa de circuito impreso 5 del aparato de campo 1 y la placa de circuito impreso 7 del módulo de extensión 8 se produce con ello respectivamente mediante una unión entre conector macho y conector hembra. Los contactos macho 12 o respectivamente 13 están conformados aquí como conector directo de platina sobre el lado superior de la placa de circuito impreso 5 o respectivamente 7, en que los contactos macho 12, 13 están al menos parcialmente dorados, para garantizar un establecimiento de contacto duradero y seguro.

En cuanto al lado del alojamiento 2, en el que está conformada la abertura 6, se trata en los ejemplos de realización representados del lado frontal 15 del alojamiento 2. A través de ello, la abertura 6 es accesible de forma particularmente sencilla, de modo que también la inserción de un módulo de extensión 8 puede ser llevada a cabo de forma particularmente sencilla. En los ejemplos de realización conforme a las figuras 1 y 3, en los cuales la placa de circuito impreso 5 del aparato de campo 1 tiene un conector hembra 11 para la recepción de la placa de circuito impreso 7 del módulo de extensión 8, la placa de circuito impreso 5 asume al menos parcialmente también el guiado y apoyo mecánicos del módulo de extensión 8. En el ejemplo de realización conforme a la figura 2, en el que en la placa de circuito impreso 7 del módulo de extensión 8 está conformado un conector hembra 14, para el guiado del módulo de extensión 8 están dispuestas aletas de guía 16 en el lado frontal 15 del alojamiento 2, que se extienden hacia el interior del alojamiento 2. Aletas de guía 16 correspondientes pueden estar conformadas por supuesto también en los ejemplos de realización conforme a las figuras 1 y 3.

La figura 7 muestra un diagrama de conexiones simplificado de la estructura eléctrica del aparato de campo 1 y de un módulo de extensión 8, en que aquí – en particular con referencia al aparato de campo 1 – sólo está representada una parte de la disposición de circuito, que sirve para el establecimiento de contacto eléctrico del aparato de campo 1 o respectivamente de su microcontrolador 4 con el módulo de extensión 8. A la disposición de circuito eléctrico del aparato de campo 1 pertenecen primeramente el microcontrolador 3 con su memoria interna 4. A través de pistas conductoras correspondientes, conformadas sobre la placa de circuito impreso 5, las entradas del microcontrolador 3 están unidas a los contactos conformados como conectores hembra 11, cuyos contactos están conformados como conector directo de platina sobre el lado superior de la placa de circuito impreso 5. Entre el microcontrolador 3 y los conectores hembra 11 está conectado un conjunto de resistencias 17 para la terminación de las entradas del microcontrolador 3. Además de ello, la disposición de circuito tiene también un conjunto de diodos 18, que sirve como protección frente a sobretensiones para el microcontrolador 3.

A través de los contactos V_{CC} y GND de la placa de circuito impreso 5 o respectivamente del microcontrolador 3, el módulo de extensión 8 es alimentado con la tensión eléctrica de operación que necesita. Según sea la estructuración del módulo de extensión 8, los contactos conjugados, conformados como contactos macho 12, del módulo de extensión 8 están conexiónados de forma diferente, de modo que el microcontrolador 3 del aparato de campo 1 puede reconocer con ayuda del conexiónado de los contactos macho 12 el tipo de módulo de extensión 8 conectado. La diferenciación de los distintos módulos de extensión 8 se produce aquí en particular con ayuda del patrón de los contactos conjugados del módulo de extensión 8 unidos al potencial de referencia o al potencial de tierra GND.

La estructura mecánica del módulo de extensión 8 puede reconocerse en particular con ayuda de las figuras 5 y 6. El módulo de extensión 8 tiene un alojamiento 19, en el que está sujeta la placa de circuito impreso 7. La placa de circuito impreso 7 está dispuesta en este caso de tal modo en el alojamiento 19 que sólo los contactos conjugados conformados aquí como contactos macho 12 sobresalen de un lado frontal 20 del alojamiento 19 o respectivamente son accesibles desde el lado frontal 20 del alojamiento 20. Lo correspondiente es válido por supuesto también para el caso en que sobre la placa de circuito impreso 7 está dispuesto un conector hembra 14. Para un aislamiento seguro de la placa de circuito impreso 7 dispuesta dentro del alojamiento 19, la placa de circuito impreso 7 puede estar encastrada por inyección o encapsulada dentro del alojamiento hecho de material sintético.

Por el lado, opuesto al lado frontal 20, del alojamiento 19 está dispuesto un campo de etiquetado 21 para los ejemplos de realización representados en las figuras 4 – 6 de un módulo de extensión 8. Además de ello, el alojamiento 19 tiene por el lado, opuesto al lado frontal 20, del alojamiento 19 varios apéndices de enclavamiento 22, mediante los cuales el módulo de extensión 8 puede ser fijado dentro de la abertura 6 en el lado frontal 15 del aparato eléctrico de campo 1.

El módulo de extensión 8 representado en la figura 5 tiene la función de una memoria de configuración, de modo que sobre la placa de circuito impreso 7 está dispuesto un componente de memoria 23 correspondiente. Un conexiónado correspondiente de un módulo de extensión 8 de este tipo está representado en la figura 7. El módulo de extensión 8 es en este caso un módulo pasivo, que sólo reacciona cuando es llamado por el microcontrolador 3, que actúa como maestro, del aparato eléctrico de campo 1. Preferentemente, en este caso la transmisión de datos se produce entonces bidireccionalmente a través de una línea de unión entre el microcontrolador 3 y el componente de memoria 23.

El módulo de extensión 8 conforme a la figura 6 tiene la función de una interfaz, en particular de una interfaz Bluetooth, para lo que un transceptor 24 correspondiente está dispuesto sobre la placa de circuito impreso 7. El conexiónado asociado de un módulo de extensión 8 de este tipo está mostrado en la figura 8. Un módulo de extensión 8 de este tipo asume entonces la función de un maestro, es decir inicia el intercambio de datos con el

5 microcontrolador 3 del aparato eléctrico de campo 1. El intercambio de datos se produce en este caso preferentemente de forma unidireccional a través de dos líneas de datos entre las entradas del microcontrolador 3 y las correspondientes entradas del transceptor 24. En vez de un transceptor 24, un módulo de extensión 8 de este tipo puede tener también un controlador, de modo que un módulo de extensión 8 de este tipo puede emplearse también como adaptador, por ejemplo como adaptador USB. En este caso, la placa de circuito impreso 7 está unida, por el lado opuesto al lado frontal 20, a otro conector hembra, por ejemplo un conector hembra USB o directamente a un cable.

10 La figura 3 muestra finalmente un ejemplo de realización de un módulo de extensión 8, que está conformado como pieza de mando. Por el lado, opuesto al lado frontal 20, del alojamiento 19 este módulo de extensión 8 tiene un panel de mando con dos teclas 25 y una pantalla 26. A través de las teclas 25 y la pantalla 26 pueden ajustarse y/o visualizarse entonces distintos parámetros del aparato eléctrico de campo.

REIVINDICACIONES

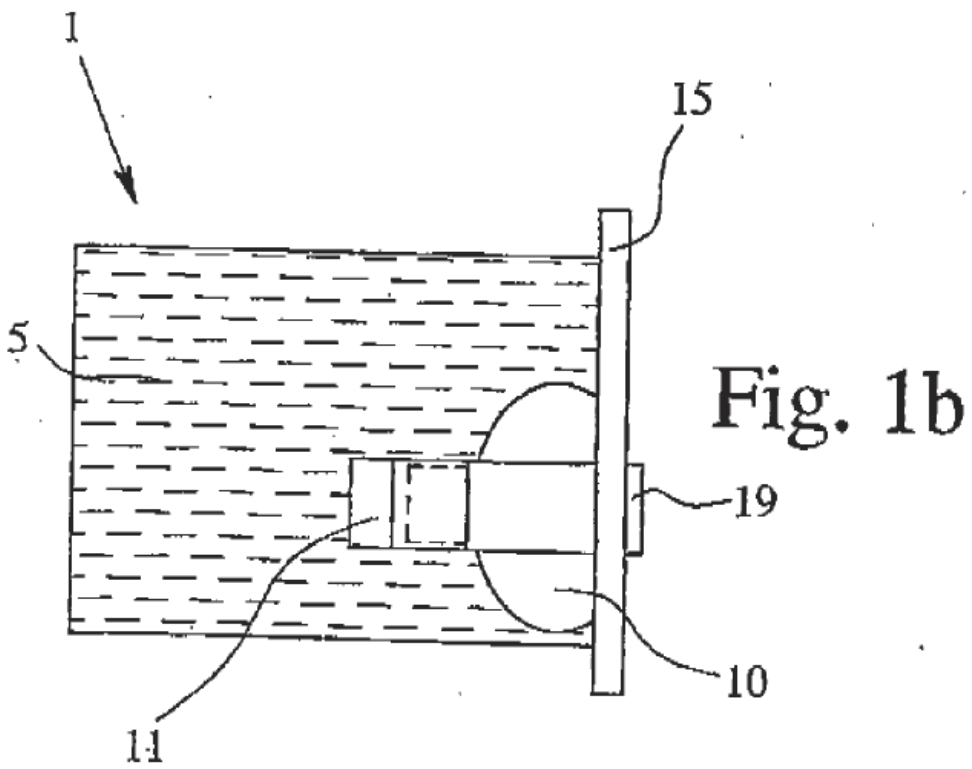
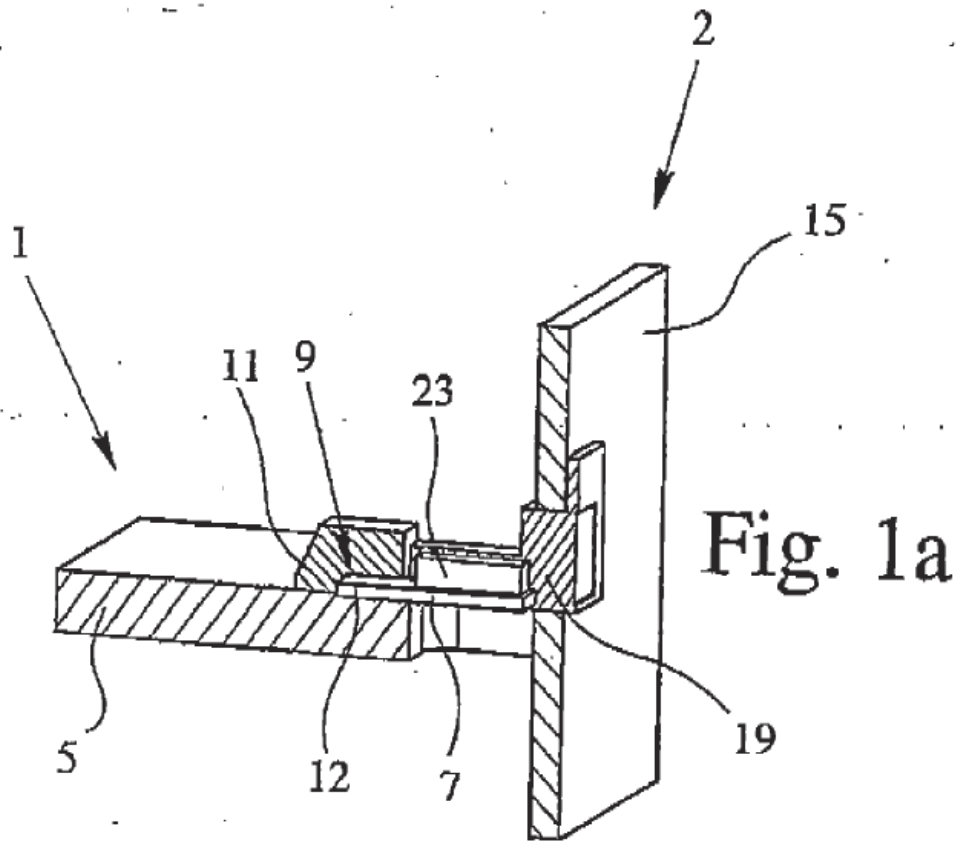
- 5 1. Aparato eléctrico de campo para el empleo en control industrial, con un alojamiento (2), con al menos una entrada, al menos una salida y con una una disposición de circuito electrónico que tiene un microcontrolador (3), una memoria (4) y una placa de circuito impreso (5), en que por un lado del alojamiento (2) está conformada una abertura (6) para la inserción de un módulo electrónico de extensión (8) que tiene al menos una placa de circuito impreso (7), y en que la placa de circuito impreso (5) del aparato eléctrico de campo (1) tiene en una zona de contacto (9) contactos para el establecimiento mecánico y eléctrico de contacto con contactos conjugados unidos a la placa de circuito impreso (7) del módulo de extensión (8), caracterizado porque en la placa de circuito impreso (5) del aparato eléctrico de campo (1) está conformado un rebajo (10) de tal modo que un módulo de extensión (8) insertado no tiene, salvo en la zona de contacto (9), ninguna unión conductora con el aparato de campo (1), en que la zona de contacto (9) se encuentra en una posición de montaje hundida, de modo que se garantiza una separación de potencial segura entre el interior del aparato y un usuario.
- 10 2. Aparato eléctrico de campo según la reivindicación 1, caracterizado porque la placa de circuito impreso (5) tiene en la zona de contacto (9) un conector hembra (11) para la recepción de contactos macho (12) unidos a la placa de circuito impreso (7) del módulo de extensión (8).
3. Aparato eléctrico de campo según la reivindicación 1, caracterizado porque la placa de circuito impreso (5) tiene en la zona de contacto (9) contactos macho (13) para la inserción en un conector hembra (14) unido a la placa de circuito impreso (7) del módulo de extensión (8).
- 20 4. Aparato eléctrico de campo según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado porque la abertura (6) para la inserción del módulo electrónico de extensión (8) está dispuesta en el lado frontal (15) del alojamiento (2), y porque preferentemente en el lado frontal (15) están conformados carriles de guía o aletas de guía (16) que sobresalen hacia el interior del alojamiento (2) para el soporte y el guiado mecánicos de un módulo de extensión (8) a introducir.
- 25 5. Aparato eléctrico de campo según una de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizado porque el microcontrolador (3) reconoce autónomamente la funcionalidad del módulo de extensión (8) insertado.
6. Aparato eléctrico de campo según la reivindicación 5, caracterizado porque el microcontrolador (3) reconoce el módulo de extensión (8) insertado con ayuda del conexionado de los contactos conjugados del módulo de extensión (8).
- 30 7. Aparato eléctrico de campo según una de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizado porque el microcontrolador (3) está unido a los contactos a través de un conjunto de resistencias (17) y preferentemente también a través de un conjunto de diodos (18).
- 35 8. Unidad de aparato que consta de un aparato eléctrico de campo (1) según una de las reivindicaciones 1 hasta 7 y de un módulo de extensión para inserción en el aparato eléctrico de campo, en que el módulo de extensión comprende un alojamiento (19) y una disposición de circuito electrónico que tiene una placa de circuito impreso (7), caracterizada porque la placa de circuito impreso (7) tiene por un lado frontal (20) contactos conjugados para el establecimiento de contacto eléctrico con contactos unidos a la placa de circuito impreso (5) del aparato eléctrico de campo (1), en que los contactos conjugados son accesibles de tal modo desde fuera del alojamiento (19) que en el estado insertado del módulo de extensión (8) no existe, salvo en la zona de los contactos conjugados, ninguna unión conductora con el aparato de campo (1).
- 40 9. Unidad de aparato según la reivindicación 8, caracterizada porque el alojamiento (19) está hecho de material sintético y la placa de circuito impreso (7), con excepción de los contactos conjugados, está rodeada por el alojamiento (19) y preferentemente está encastrada por inyección o encapsulada.
- 45 10. Unidad de aparato según la reivindicación 8 ó 9, caracterizada porque los contactos conjugados están conformados como contactos macho (12) para la inserción en un conector hembra (11) unido a la placa de circuito impreso (5) del aparato eléctrico de campo (1).
11. Unidad de aparato según la reivindicación 8 ó 9, caracterizada porque la placa de circuito impreso (7) tiene un conector hembra (14) para la recepción de contactos macho (13) conformados en la placa de circuito impreso (5) del aparato eléctrico de campo (1).
- 50 12. Unidad de aparato según una de las reivindicaciones 8 hasta 11, caracterizada porque por el lado, opuesto a los contactos conjugados, del alojamiento (19) está conformado un campo de etiquetado (21).
13. Unidad de aparato según una de las reivindicaciones 8 hasta 12, caracterizada porque la placa de circuito impreso (7) está unida a un componente de memoria (23), en particular una memoria EEPROM o FLASH o una memoria ferromagnética (FRAM, del inglés "Ferromagnetic Random-Access Memory", memoria ferromagnética de

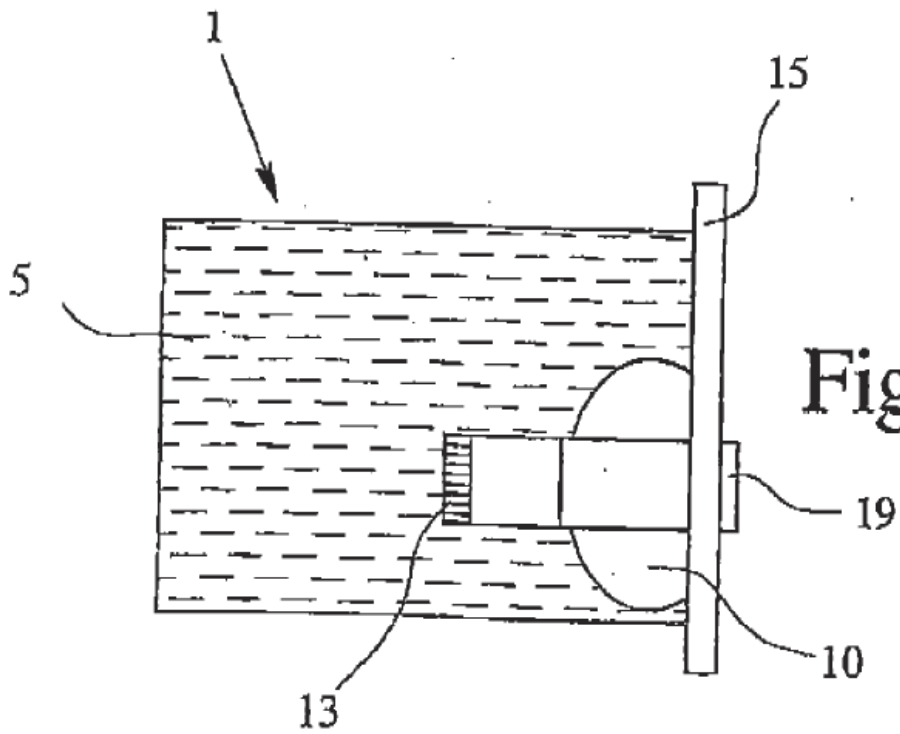
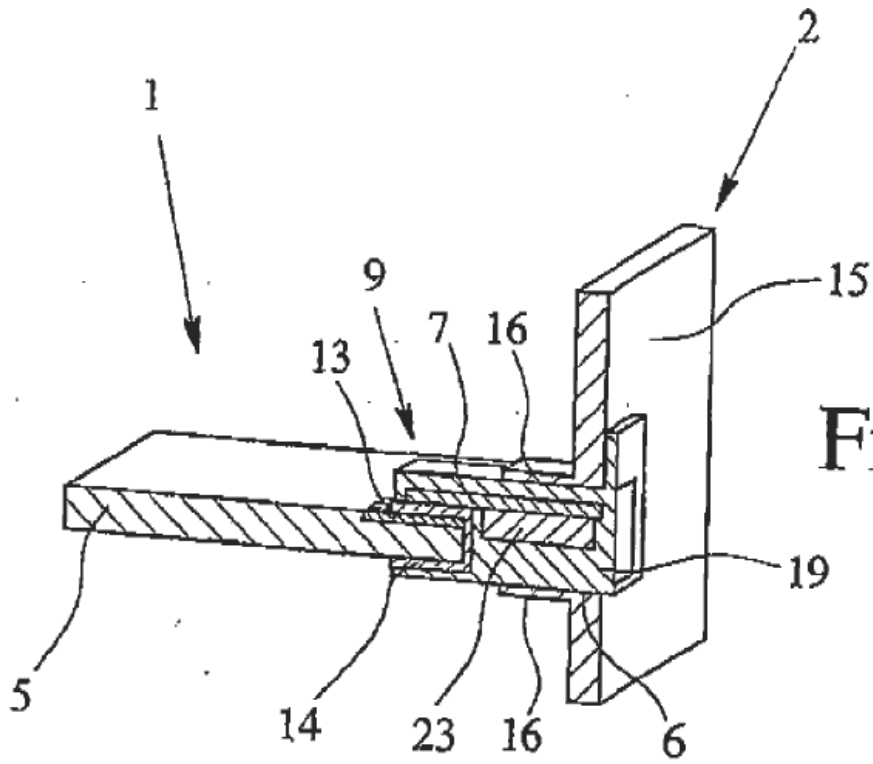
acceso aleatorio), de tal modo que el módulo de extensión (8) tiene la función de una memoria de configuración o de una memoria de largo plazo.

5 14. Unidad de aparato según una de las reivindicaciones 8 hasta 12, caracterizada porque la placa de circuito impreso (7) está unida a un transceptor (24), en particular un transceptor Bluetooth, de modo que el módulo de extensión (8) tiene la función de una interfaz, en particular una interfaz Bluetooth.

15. Unidad de aparato según una de las reivindicaciones 8 hasta 12, caracterizada porque la placa de circuito impreso (7) está unida a un controlador y, por el lado opuesto a los contactos conjugados, a un conector hembra, en particular un conector hembra USB, de modo que el módulo de extensión (8) tiene la función de un adaptador, en particular un adaptador USB.

10 16. Unidad de aparato según una de las reivindicaciones 8 hasta 15, caracterizada porque por el lado, opuesto a los contactos conjugados, del alojamiento (19) está dispuesto un panel de mando con al menos una tecla (25) y/o una pantalla (26), en particular una pantalla LCD.





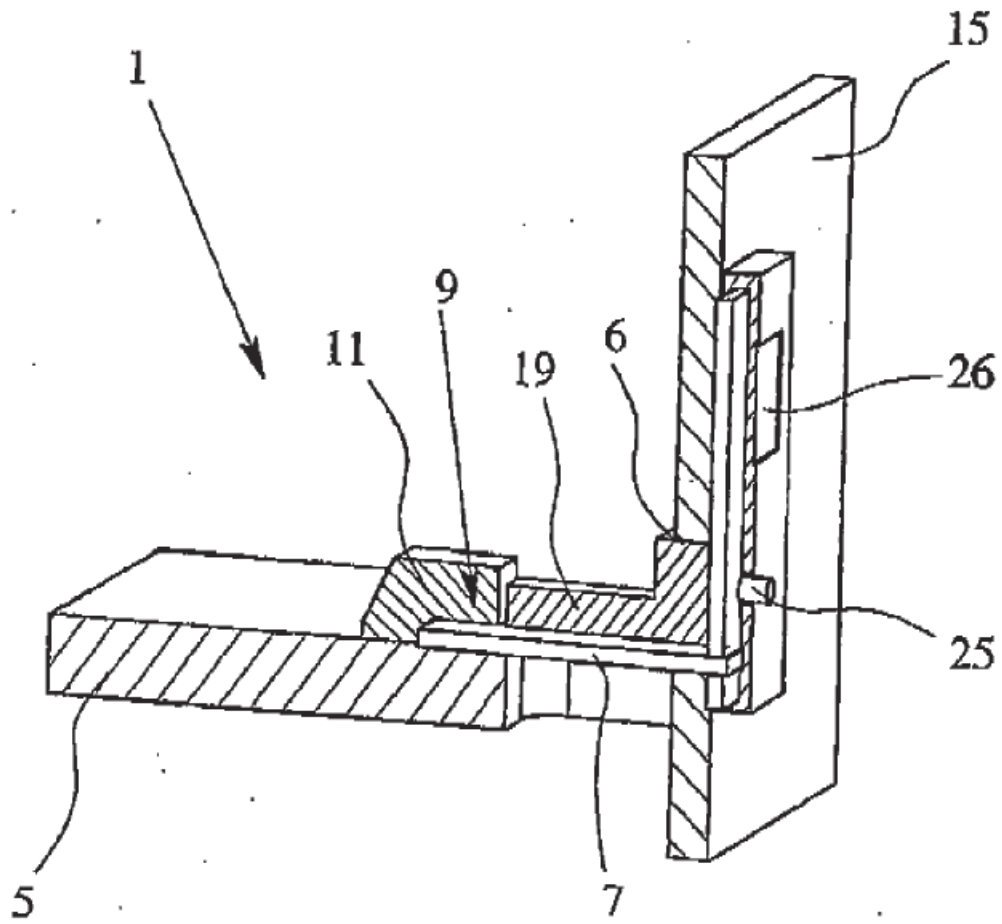


Fig. 3

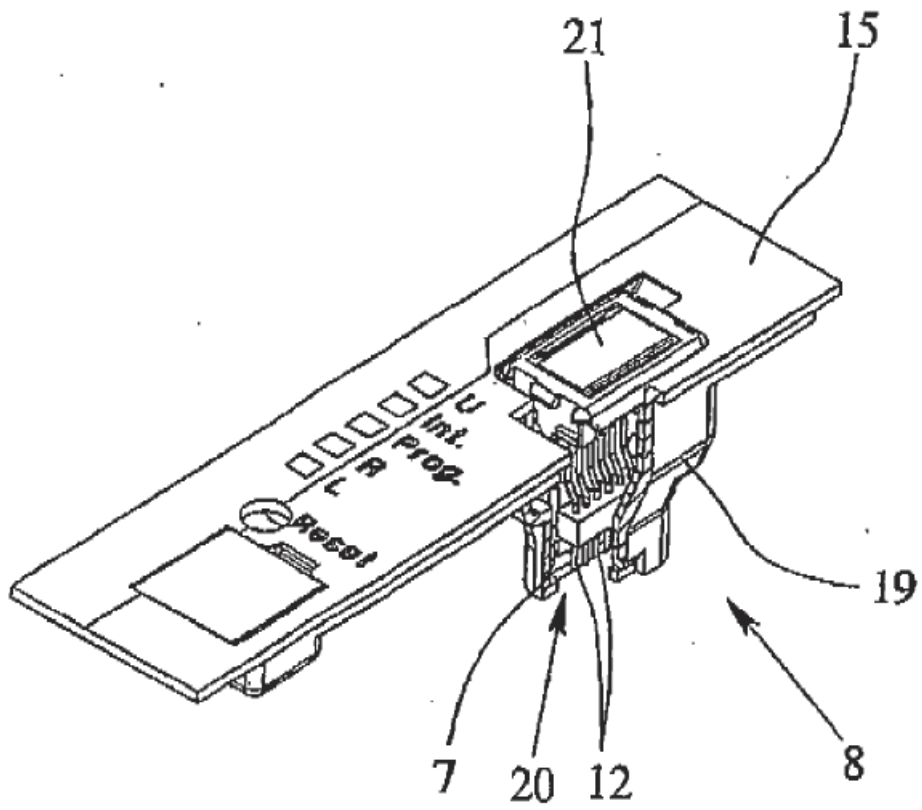


Fig. 4

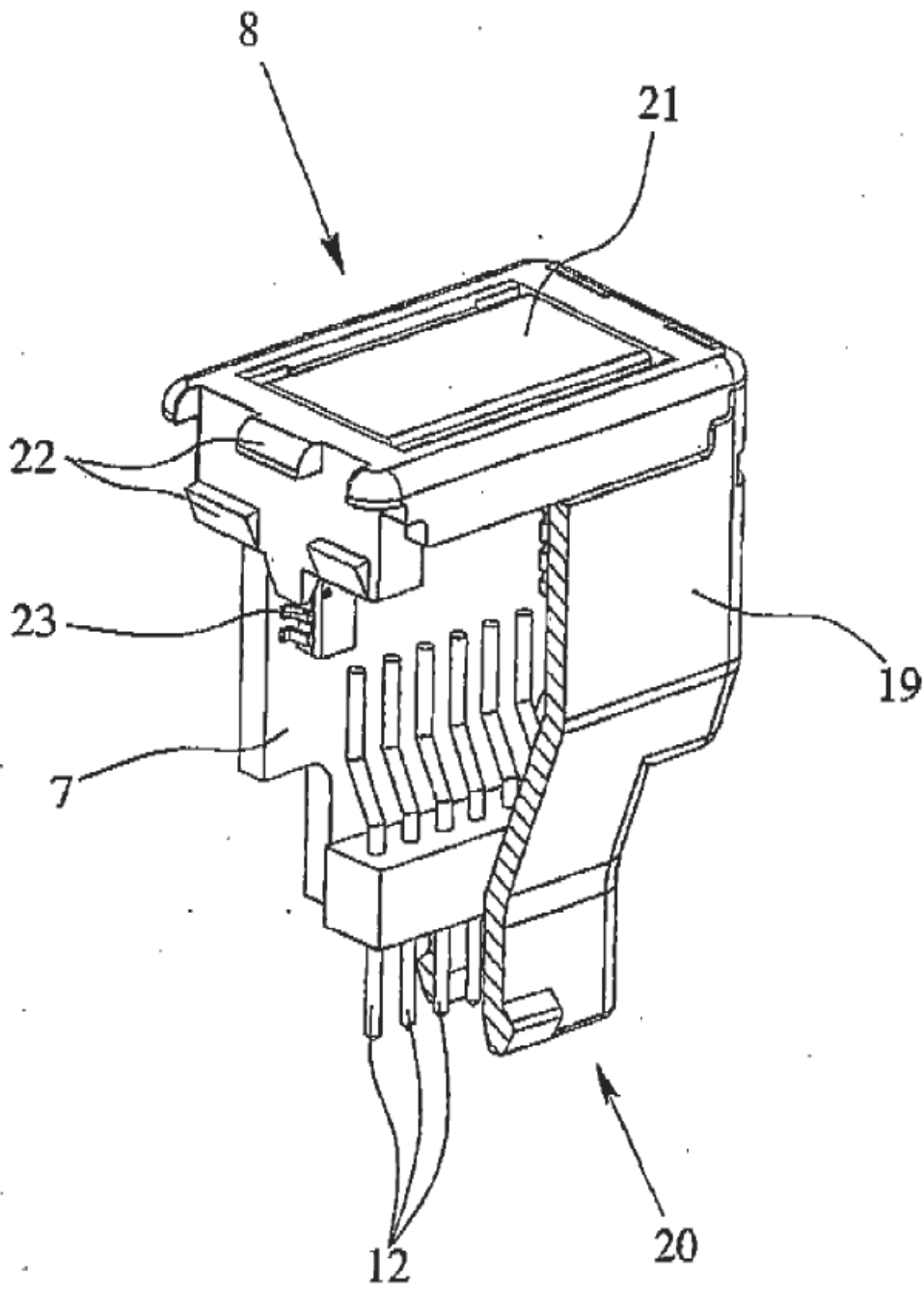


Fig. 5

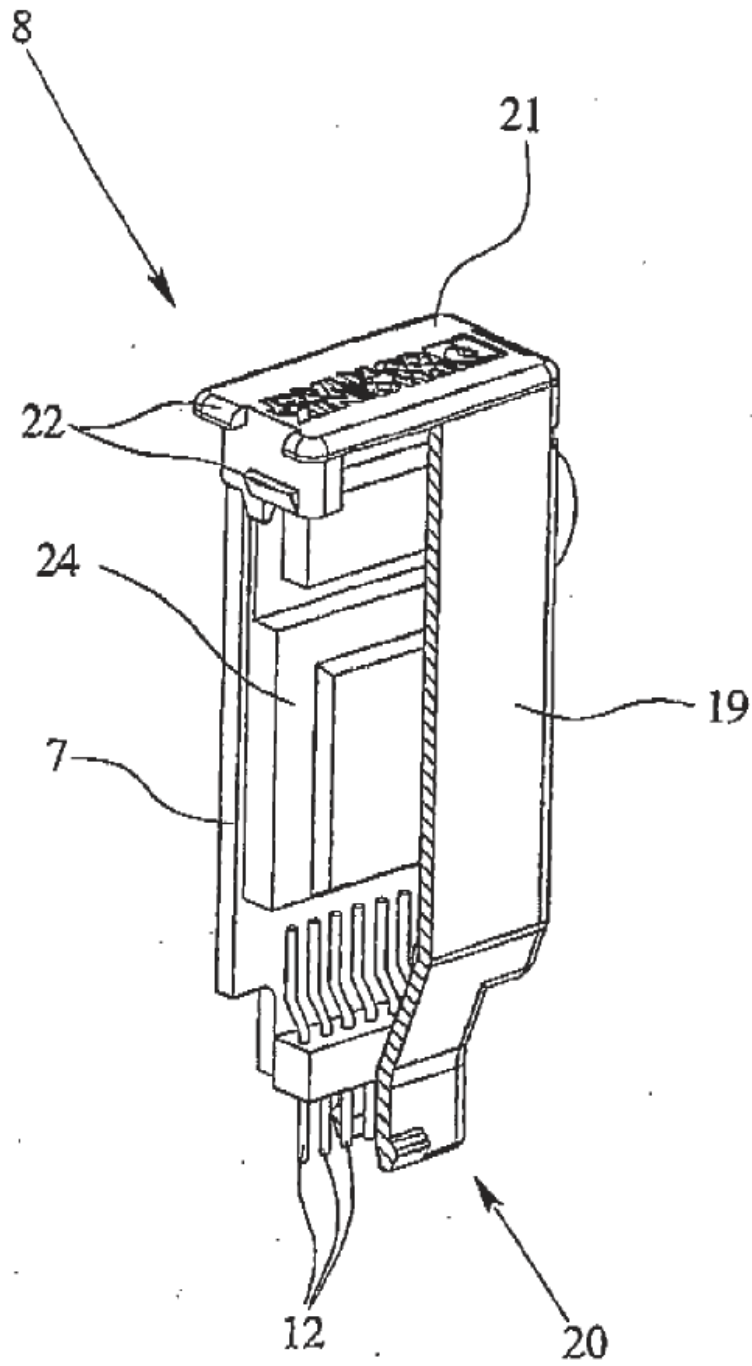


Fig.6

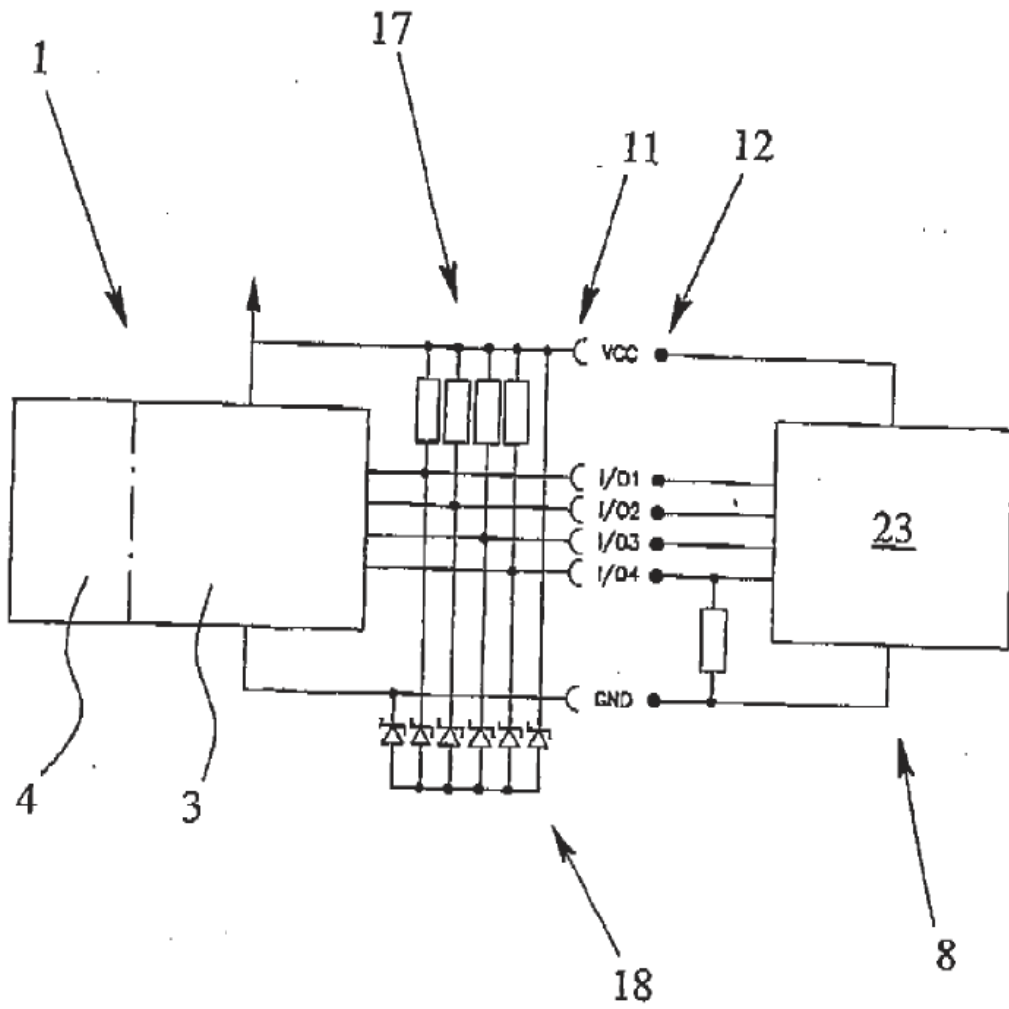


Fig. 7

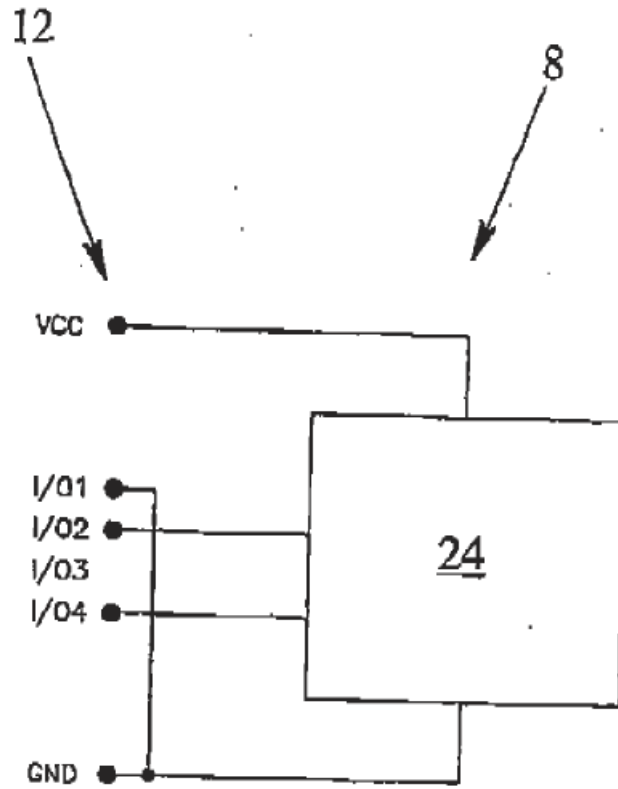


Fig. 8