

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 372**

51 Int. Cl.:

**H05K 5/00** (2006.01)

**H05K 3/28** (2006.01)

**H05K 7/20** (2006.01)

**H05K 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2008 E 08759525 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2163148**

54 Título: **Aparato de control eléctrico**

30 Prioridad:

**28.06.2007 DE 102007029913**

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

**15.10.2013**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
POSTFACH 30 02 20  
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

**BECKER, ROLF;  
LAMMERS, CHRISTIAN;  
JERG, JUERGEN;  
WOLFF, JOACHIM;  
HOCHHOLZER, VOLKER;  
TRESCHER, ULRICH;  
BUBECK, HELMUT;  
VOIGTLAENDER, KLAUS;  
BENZLER, JAN;  
RAICA, THOMAS;  
KUEHN, WILLI;  
WIESA, THOMAS y  
KRAPP, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 425 372 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 de control eléctrico

Estado de la técnica

La invención se basa en un aparato de control eléctrico según el género de la reivindicación independiente 1.

5 Un aparato de control de este tipo se conoce por ejemplo del documento DE 40 23 319 C1 y presenta un sustrato de circuito impreso en forma de una lámina de circuito impreso flexible laminada sobre una placa. El sustrato de circuito impreso está equipado por ambas caras con elementos constructivos eléctricos, que forman un circuito electrónico. Los elementos constructivos están cubiertos por dos partes de carcasa aplicadas sobre la cara superior y la cara inferior del sustrato de circuito impreso. Por fuera de la región del sustrato de circuito impreso cubierta por las partes de carcasa está dispuesta una parte de enchufe de aparato sobre el sustrato de circuito impreso, la cual está conectada a los elementos constructivos a través de circuitos impresos del sustrato de circuito impreso y se usa para conectar el aparato de control a un haz de cables externo. El aparato de control conocido está determinado para instalarse en el compartimento de motor de un vehículo.

10 Además de esto, del documento DE 195 28 632 A1 se conoce un aparato de control que presenta un sustrato de circuito impreso equipado con elementos constructivos eléctricos, el cual está cubierto de semicoquillas de carcasa sobre la cara superior y la cara inferior. Las semicoquillas están fijadas al sustrato de circuito impreso mediante medios de fijación atornillables. Un elemento constructivo de potencia equipado sobre el sustrato de circuito impreso genera en funcionamiento calor, que se evacua a través de vías debajo del elemento constructivo de potencia hasta una capa conductora de calor sobre la cara inferior del sustrato de circuito impreso y, desde allí, hasta una parte de carcasa que está en contacto con el mismo.

15 Aparte de esto del documento WO 2006/066983 se conoce un aparato de control eléctrico configurado como módulo de control para una transmisión, en el que están dispuestos un enchufe de aparato y un sensor sobre un soporte, cuyas conexiones eléctricas son guiadas a través de una lámina conductora flexible hasta una cámara interior de carcasa y allí, a través de conexiones cableadas, son contactadas con una parte de circuito fabricada aparte.

25 Del documento DE 101 30 833 A1 se conoce un dispositivo de control electrónico para una transmisión automática, el cual comprende una capa aislante de conexión en la que son guiados circuitos impresos en varias capas. Un circuito electrónico está dispuesto sobre la capa aislante de conexión y cubierto por una parte de carcasa. Los circuitos impresos de la capa aislante de conexión conectan los elementos constructivos eléctricos del circuito electrónico a una parte de enchufe, dispuesta por fuera de la parte de carcasa sobre la capa aislante de conexión, y al menos a un punto de contacto para otros componentes eléctricos.

30 Del documento DE 10 2005 022 536 A1 se conoce una unidad de control para una transmisión de vehículo, en la que piezas constructivas de una placa de circuito impreso rígida están apoyadas sobre una placa de circuito impreso flexible. La placa de circuito impreso flexible es guiada a través de una carcasa, la cual aloja la placa de circuito impreso rígida y una parte de la placa de circuito impreso flexible.

35 Manifiesto de la invención

Ventajas de la invención

40 El aparato de control eléctrico conforme a la invención con las particularidades de la reivindicación independiente 1 presenta, frente a los aparatos de control conocidos, la ventaja de ser apropiado en cuanto a forma de fabricación especialmente económica y sencilla para su instalación en una transmisión automática. Los aparatos de control que se montan en transmisiones automáticas tienen que contactarse, aparte de con el enchufe de aparato y una parte de circuito electrónica formada por elementos constructivos eléctricos conectados entre sí, con varios componentes eléctricos como por ejemplo actuadores y/o sensores. El aparato de control conforme a la invención presenta ventajosamente sólo un único sustrato de circuito impreso común. Aquí puede tratarse de una placa de circuito impreso, una lámina conductora flexible sobre un soporte metálico o sobre otro sustrato de circuito impreso adecuado. Es importante que los circuitos impresos del sustrato de circuito impreso no sólo se usen para la conexión eléctrica de aquellos elementos constructivos que formen sobre el sustrato de circuito impreso una parte de circuito electrónica cubierta por partes de carcasa, sino también de otros circuitos impresos que se usan para conectar la parte de circuito a una parte de enchufe de aparato y al menos a un punto de contacto para otro componente eléctrico. Al menos este punto de contacto está dispuesto por fuera de la parte cubierta por la parte de carcasa o, en el caso de que estén previstas varias partes de carcasa, por fuera de la parte cubierta por las partes de carcasa y por fuera de la parte del sustrato de circuito impreso dotada de la parte de enchufe de aparato.

50 Al menos un punto de contacto puede estar conectado eléctricamente, de forma ventajosa, a una parte de conexión de sensor aplicada sobre el sustrato de circuito impreso. Aparte de esto es posible prever al menos un punto de contacto sobre el sustrato de circuito impreso por fuera de la región cubierta por las partes de carcasa, que están conectadas eléctricamente a un actuador electro-hidráulico, por ejemplo una válvula reguladora de presión accionable eléctricamente, o un contra-contacto de otro componente de la transmisión.

55

5 Conforme a la invención se propone dotar de un recubrimiento protector las regiones exteriores del sustrato de circuito impreso, que no están cubiertas por al menos una parte de carcasa y la parte de enchufe de aparato y al menos un punto de contacto. Un sustrato de circuito impreso en forma de placa con una primera cara y una segunda cara, alejada de la primera cara, y un lado frontal periférico, comprende ventajosamente como recubrimiento protector una capa protectora, aplicada sobre la primera cara y la segunda cara, y una cubierta de arista aplicada en el lado frontal periférico. El recubrimiento protector puede comprender una capa de cobre, un barnizado u otra capa de pasivación apropiada, que evite ventajosamente una difusión de aceite de transmisión, agua y otros medios dañinos en el sustrato.

10 Mediante las medidas indicadas en las reivindicaciones independientes se posibilitan configuraciones ventajosas y perfeccionamientos de la invención.

15 Los componentes eléctricos, como por ejemplo una parte de conexión de sensor, pueden estar dispuestos ventajosamente, por fuera de la región cubierta por las partes de carcasa del sustrato de circuito impreso, directamente sobre éste. Otros puntos de contacto sobre el sustrato de circuito impreso, por fuera de la región cubierta por las partes de carcasa, pueden estar conectados eléctricamente a actuadores dispuestos separados espacialmente del sustrato de circuito impreso.

Para mejorar la evacuación de calor al menos una parte de carcasa puede estar configurada con una superficie para apoyarse sobre un cuerpo refrigerante previsto para la evacuación de calor, en especial una placa hidráulica de una transmisión de vehículo de motor.

20 Otra mejora de la evacuación de calor se obtiene de que al menos un elemento constructivo eléctrico, que genera calor y está dispuesto sobre una primera cara del sustrato de circuito impreso, está conectado térmicamente a una capa conductora de calor sobre una segunda cara del sustrato de circuito impreso alejada de la primera cara. Para mejorar todavía más la evacuación de calor, la capa conductora de calor está en contacto conductor de calor con una parte de carcasa y/o un cuerpo refrigerante.

#### Descripción breve de los dibujos

25 En los dibujos se han representado ejemplos de ejecución de la invención, que se explican con más detalle en la siguiente descripción. Aquí muestran

la figura 1 una sección transversal a través de un aparato de control eléctrico conforme a la invención, montado sobre una placa hidráulica de una transmisión, con sensores y actuadores dispuestos en el mismo,

30 la figura 2 una vista en planta sobre el sustrato de circuito impreso del aparato de control sin sensores, actuadores y partes de carcasa,

la figura 3 un detalle aumentado de la figura 1,

la figura 4 un detalle de una sección transversal del sustrato de circuito impreso, según otro ejemplo de ejecución de la invención,

35 la figura 5 una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución de la invención, en donde la parte de enchufe de aparato no se ha representado para una mayor sencillez,

la figura 6 un detalle de un cuarto ejemplo de ejecución,

la figura 7 un detalle de un quinto ejemplo de ejecución,

la figura 8 un detalle de otro ejemplo de ejecución.

#### Formas de ejecución de la invención

40 La figura 1 muestra una sección transversal a través de un primer ejemplo de ejecución de la invención. El aparato de control eléctrico 1 conforme a la invención comprende un sustrato de circuito impreso 2. Éste puede estar configurado como placa de circuito impreso con una sola capa o placa de circuito impreso con varias capas, o como una lámina conductora flexible laminada encima de una placa metálica o como pieza moldeada por inyección con circuitos impresos incrustados en la misma, o de otro modo. El sustrato de circuito impreso está configurado  
45 fundamentalmente en forma de placa con una primera cara 15 y una segunda cara 16 alejada de la misma, y un lado frontal 31 periférico. Sobre la primera cara 15 y la segunda cara 16 el sustrato de circuito impreso 2 está dotado en una región limitada localmente de elementos constructivos eléctricos 11, que forman un circuito electrónico 9. Los elementos constructivos 11 pueden estar aplicados naturalmente también sólo por un lado del sustrato de circuito impreso. La región equipada con los elementos constructivos 11 está marcada en la figura 2 por la línea a trazos.  
50 Los elementos constructivos eléctricos 11 están conectados eléctricamente entre sí mediante circuitos impresos 12 del sustrato de circuito impreso 2. Los circuitos impresos pueden ser guiados a través de una o varias capas del sustrato de varias capas. Aparte de los circuitos impresos 12 para el cableado de los elementos constructivos 11 están dispuestos otros circuitos impresos 13 y circuitos impresos 14 sobre el sustrato de circuito impreso, que

conducen a regiones alejadas del sustrato de circuito impreso 2 por fuera de la región ocupada por el circuito electrónico 9, sobre la primera cara 15 y la segunda cara 16. Como puede reconocerse en la figura 2, el sustrato de circuito impreso presenta una longitud máxima a y una anchura máxima b, que están dimensionadas de tal modo que se produce la menor mezcla posible de material. La extensión superficial del sustrato de circuito impreso 2 está adaptada a las condiciones en una transmisión de vehículo de motor. Como puede reconocerse en la figura 1, los elementos constructivos 11 pertenecientes al circuito electrónico 9 están cubiertos sobre la primera cara 15 con una parte de carcasa 3, mientras que los elementos constructivos 11 sobre la segunda cara 16 están cubiertos por una segunda parte de carcasa 4. Las partes de carcasa 3, 4 pueden estar configuradas por ejemplo como partes de semicoquillas metálicas, por ejemplo como piezas curvadas por troquelado. Como puede reconocerse mejor en la figura 3, la primera parte de carcasa 3 y la segunda parte de carcasa 4 pueden estar acodadas varias veces de forma conocida en la región de borde, de tal modo que puede disponerse en cada caso un anillo de obturación 17 periférico entre la región acodada de la respectiva parte de carcasa y el sustrato de circuito impreso 2. Mediante uniones atornilladas 18 o de otra forma apropiada, la primera parte de carcasa 3 y la segunda parte de carcasa 4 pueden fijarse al sustrato de circuito impreso 2, en donde el anillo de obturación 17 periférico respectivo se comprime entre la parte de carcasa asociada y el sustrato de circuito impreso 2, y el circuito electrónico 9 puede ser obturado hacia fuera.

Los circuitos impresos 14 del sustrato de circuito impreso 2 conectan los elementos constructivos eléctricos 11 a una parte de enchufe de aparato 6, que está dispuesta por fuera de la región cubierta por las partes de carcasa 3, 4 sobre el sustrato de circuito impreso. La parte de enchufe de aparato 6 se usa para la conexión del aparato de control 1 a un haz de cables externo. Es importante que por fuera de la región cubierta por las partes de carcasa 3, 4 y por fuera de la región cubierta por la parte de enchufe de aparato 6, sobre el sustrato de circuito impreso 2, esté dispuesto al menos un punto de contacto 21 que se usa para el contactado de otro componente eléctrico del aparato de control. Al menos un punto de contacto 21 puede estar configurado por ejemplo en forma de una superficie metalizada o de una vía.

Como se muestra en la figura 1, en el caso del otro componente puede tratarse por ejemplo de una parte de conexión de sensor 7. La parte de conexión de sensor 7 se usa para la conexión a un sensor de número de revoluciones y está conectado eléctricamente, mediante dos clavijas de contacto 30, a dos puntos de contacto 21 sobre el sustrato de circuito impreso. Los puntos de contacto 21 están conectados a través de circuitos impresos 13 al circuito electrónico 9, como se ha representado en la figura 2. La parte de conexión de sensor 7 puede estar fijada mecánicamente al sustrato de circuito impreso 2, por fuera de la región cubierta por las partes de carcasa 3, 4 y la parte de enchufe de aparato. Como puede reconocerse asimismo en la figura 1, sobre la segunda cara del sustrato de circuito impreso está dispuesto al menos otro punto de contacto 22, que está conectado mediante un elemento de contacto elástico 29 eléctricamente conductor a un actuador electro-hidráulico. El actuador electro-hidráulico 8 puede ser por ejemplo una válvula reguladora de presión, que regula la presión hidráulica en un conducto hidráulico de la transmisión. Sobre el sustrato de circuito impreso 2 pueden estar dispuestos, por fuera de las regiones cubiertas por las partes de carcasa 3, 4 y la parte de enchufe de aparato 6, todos los puntos de contacto que se desee para el contactado de componentes eléctricos de la transmisión, como por ejemplo sensores, actuadores, contactos de sujeción y contactos de apriete. El contactado de los puntos de contacto con los componentes eléctricos puede realizarse mediante contactos de enchufe, contactos de soldadura, contactos de introducción a presión, contactos elásticos o de cualquier otra manera. Todos los puntos de contacto están conectados al circuito electrónico 9 a través de circuitos impresos del sustrato de circuito impreso.

El sustrato de circuito impreso 2 equipado con las partes de carcasa 3, 4, la parte de enchufe de aparato 6 y los puntos de contacto 21, 22 y, dado el caso, los componentes eléctricos 7, está montado con una superficie exterior plana de la segunda parte de carcasa 4 sobre un cuerpo refrigerante 10, en el que puede tratarse por ejemplo de la placa hidráulica de una transmisión. A la placa hidráulica están fijados varios actuadores 8, que están conectados eléctricamente a través de elementos de contacto elásticos 29 a puntos de contacto 22 asociados sobre el sustrato de circuito impreso.

Como se ha representado en la figura 4, en lugar de la parte de carcasa 3 ó 4 por ejemplo en forma de semicoquilla también puede utilizarse una parte de bastidor 20 rellena de una masa de relleno como parte de carcasa, para cubrir los elementos constructivos eléctricos 11. Sin embargo, también es posible configurar las partes de carcasa que cubren los elementos constructivos 11 mediante masas de moldeo, espumas, geles o de otro modo. Es importante que los elementos constructivos 11 sobre la primera cara 15 y los elementos constructivos 11 sobre la segunda cara 16 estén protegidos mediante las partes de carcasa 3, 4 contra medios agresivos.

En la figura 5 se ha representado un ejemplo de ejecución especialmente preferido de la invención. Este ejemplo de ejecución se diferencia del ejemplo de ejecución representado en la figura 1 en que las regiones no cubiertas por las partes de carcasa 3, 4, sobre la primera cara 15 y la segunda cara 16 del sustrato de circuito impreso 2, están dotadas de un recubrimiento protector. Para esto la primera cara 15 y la segunda cara 16 del sustrato de circuito impreso 2 alejada de la primera cara están dotadas, hasta las regiones exteriores ocupadas por la parte de enchufe de aparato 6 no representada, las partes de carcasa 3, 4 y los puntos de contacto 21, 22, en cada caso de una capa protectora 23 aplicada sobre una gran superficie. La capa protectora 23 comprende de forma preferida un circuito impreso de cobre de gran superficie, un barnizado o un recubrimiento apropiado dura o blando, que impide la difusión de medios como por ejemplo aceite de transmisión o aire húmedo en el sustrato. En el lado frontal periférico

del sustrato de circuito impreso 2 está aplicada como recubrimiento protector una cubierta de arista 24. La cubierta de arista 24 puede estar materializada mediante barnizado, masas de moldeo, pulverización u otra pasivación apropiada.

5 La evacuación de calor desde elementos constructivos 11 que generan calor puede llevarse a cabo de diferente modo. Como se indica en la figura 6, el calor generado por los elementos constructivos de potencia 11 sobre la primera cara 15 del sustrato de circuito impreso 2 puede evacuarse, por ejemplo de una forma conocida por sí misma, hasta la segunda cara 16 a través de vías 25 previstas en el sustrato de circuito impreso 2. La segunda cara 16 del sustrato de circuito impreso 2 está en contacto térmico con una capa 26 conductora de calor. La capa 26 conductora de calor puede ser por ejemplo una capa de cobre, la cual transfiere el calor a la parte de carcasa 4 que está de este modo en contacto conductor de calor. Desde allí el calor fluye hasta un cuerpo refrigerante 10, sobre el que está situada la parte de carcasa 4 y que por ejemplo representa una placa hidráulica de la transmisión. Sin embargo, el calor puede transferirse también directamente desde la capa 26 conductora de calor al cuerpo refrigerante 10. Con este fin, como se ha representado en la figura 7, el cuerpo refrigerante puede estar dotado de un descansillo 27, sobre el que está situado el sustrato de circuito impreso 2 mediante interconexión de la capa 26 conductora de calor. Alternativamente, como se ha representado en la figura 8, el cuerpo refrigerante 10 también puede presentar una escotadura 32 y un borde 28 que circunda la escotadura 32, sobre el cual está situado el sustrato de circuito impreso 2 mediante interconexión de la capa 26 conductora de calor.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Módulo de control de transmisión (1) con un sustrato de circuito impreso (2), sobre el cual está dispuesto un circuito electrónico (9) que comprende varios elementos constructivos eléctricos (11) conectados entre sí a través de circuitos impresos (12, 13, 14) del sustrato de circuito impreso, con al menos una parte de carcasa (3, 4) para cubrir los elementos constructivos eléctricos (11) sobre el sustrato de circuito impreso y con al menos una parte de enchufe de aparato (6) conectada eléctricamente a los elementos constructivos, la cual está dispuesta por fuera de la parte del sustrato de circuito impreso (2) cubierta por al menos una parte de carcasa (3, 4) sobre el mismo, en donde las conexiones eléctricas entre los elementos constructivos y la parte de enchufe de aparato se realiza mediante circuitos impresos (14) del sustrato de circuito impreso, y al menos un punto de contacto (21, 22) para otro componente eléctrico (7, 8) está dispuesto por fuera de la parte del sustrato de circuito impreso (2) cubierta por al menos una parte de carcasa (3, 4) sobre el mismo, y en donde el sustrato de circuito impreso (2) es una placa de circuito impreso de varias capas, cuyos circuitos impresos (14) son guiados a través de varias capas, en donde las regiones exteriores de la placa de circuito impreso de varias capas (2), no cubiertas por al menos una parte de carcasa (3, 4) y la parte de enchufe de aparato (6) y al menos un punto de contacto (21, 22), están dotadas de un recubrimiento protector (23, 24) para impedir la difusión de aceite de transmisión, agua y otros medios dañinos en el sustrato de circuito impreso y la placa de circuito impreso de varias capas está configurada en forma de placa con una primera cara (15) y una segunda cara (16) alejada de la primera cara y un lado frontal (31) periférico, caracterizado porque el recubrimiento protector (23, 24) comprende una capa protectora (23), aplicada sobre la primera cara y la segunda cara, y una cubierta de arista (24) aplicada en el lado frontal periférico.
- 10 2. Módulo de control de transmisión (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el otro componente eléctrico (7) está dispuesto sobre la placa de circuito impreso de varias capas (2).
- 15 3. Módulo de control de transmisión (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el recubrimiento protector (23, 24) comprende una capa de cobre, un barnizado u otra capa de pasivación apropiada.
- 20 4. Módulo de control de transmisión (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos un punto de contacto (21) está conectado eléctricamente a una parte de conexión de sensor (7) aplicada sobre la placa de circuito impreso de varias capas, o porque al menos un punto de contacto (22) está conectado eléctricamente a un actuador electro-hidráulico (8).
- 25 5. Módulo de control de transmisión (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos una parte de carcasa (4) está configurada con una superficie plana para apoyarse sobre un cuerpo refrigerante (10) previsto para la evacuación de calor, en especial una placa hidráulica de una transmisión de vehículo de motor.
- 30 6. Módulo de control de transmisión (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos un elemento constructivo eléctrico (11), dispuesto sobre una primera cara (15) del sustrato de circuito impreso (2) y que genera calor, está unido térmicamente, a través de vías (25) del sustrato de circuito impreso (2), a una capa conductora de calor (26) sobre una segunda cara (16) alejada de la primera cara del sustrato de circuito impreso.
- 35 7. Módulo de control de transmisión (1) según la reivindicación 6, caracterizado porque la capa conductora de calor (26) está en contacto conductor de calor con una parte de carcasa (3, 4) y/o un cuerpo refrigerante (10).



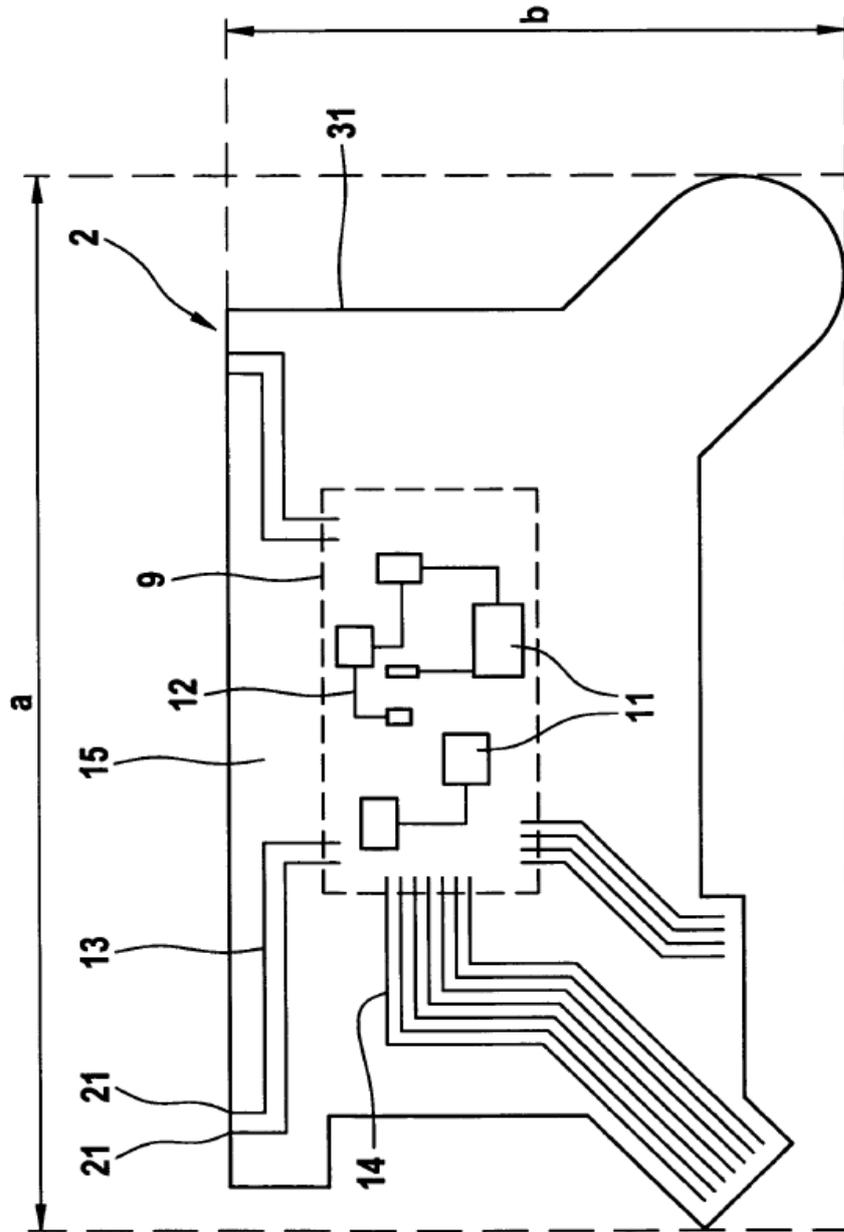


FIG. 2

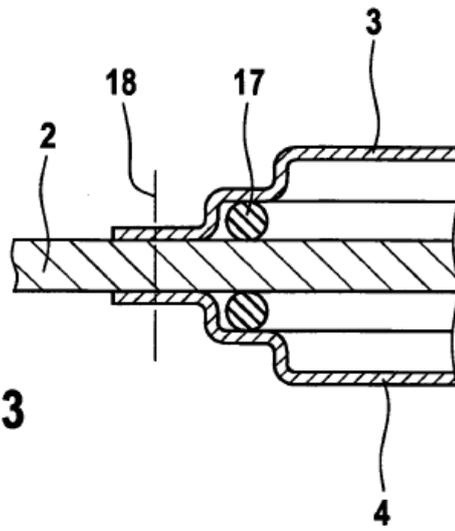


FIG. 3

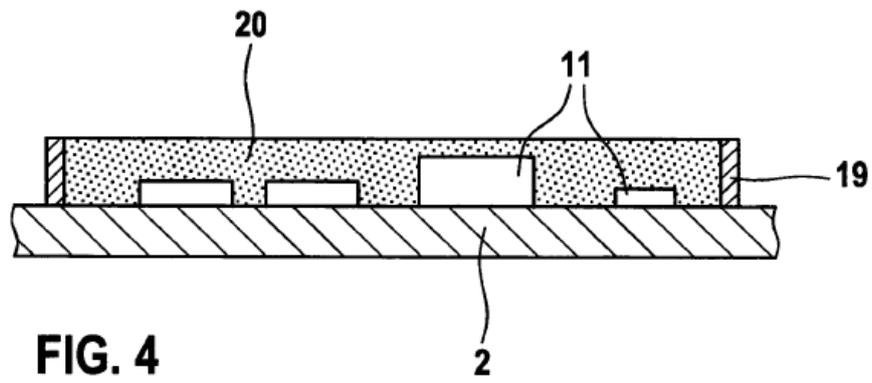


FIG. 4

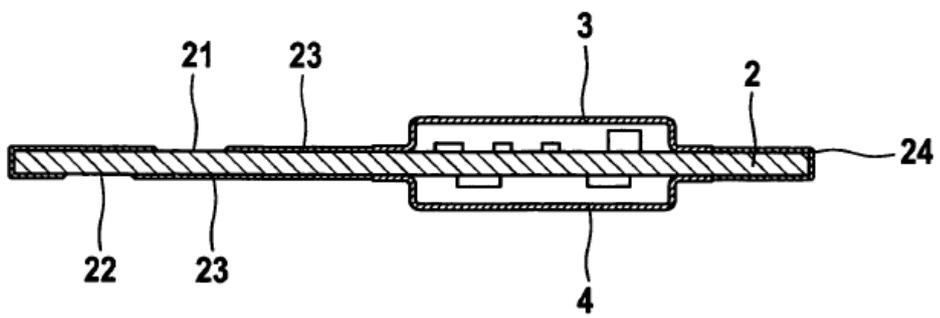


FIG. 5

