

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 492**

51 Int. Cl.:

**H02K 11/25** (2006.01)

**H01H 37/76** (2006.01)

**H01H 37/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2012 PCT/EP2012/000258**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.07.2012 WO12098005**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2012 E 12704667 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2666232**

54 Título: **Dispositivo protector destinado en particular a la electrónica de control de un componente de un vehículo de motor**

30 Prioridad:

**21.01.2011 DE 202011001820 U**

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

**14.07.2017**

73 Titular/es:

**BROSE FAHRZEUGTEILE GMBH & CO.  
KOMMANDITGESELLSCHAFT, WÜRZBURG  
(100.0%)**

**Ohmstraße 2a  
97076 Würzburg, DE**

72 Inventor/es:

**WINHEIM, GEORG**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 624 492 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo protector destinado en particular a la electrónica de control de un componente de un vehículo de motor

La presente invención hace referencia a un sistema de control electrónico de un mecanismo ventilador refrigerador conforme al concepto principal de la reivindicación 1. Este tipo de sistema de control electrónico se conoce de la DE 10 2007 025 345 B4. Por ventilador refrigerador se entiende aquí un componente de un vehículo de motor con un motor de corriente continua accionado electrónicamente para la refrigeración del agua refrigerante del vehículo de motor.

De la DE 10 2009 011 548 A1 se conoce un sistema de ajuste o regulación accionado por un motor eléctrico de un vehículo de motor, como por ejemplo un elevallas, un regulador del asiento o un mecanismo para el techo corredizo o para la puerta, con una electrónica de control para regular el motor eléctrico. Adicionalmente a una protección térmica del software existe un elemento de seguridad térmico en forma de un elemento elástico como protección en caso de sobrecarga que se encuentra en una sección de la pista que conduce al motor eléctrico entre dos puntos de soldadura. En caso de corriente excesiva o sobrecarga que circula durante un tiempo determinado se fundirá la soldadura en uno de los puntos, por lo que de manera espontánea se interrumpirá la corriente debido a la tensión en el elemento elástico. Esta seguridad térmica se puede plasmar como un elemento elástico en forma de muelle en espiral, como un muelle laminado o como un adelgazamiento de la sección transversal según el tipo de seguridad en el cable de extensión.

De la DE 10 2007 025 345 B4 se conoce el empleo de un elemento termoprotector en un motor refrigerador de corriente continua de un vehículo de motor, en forma de un elemento TCO (thermal cut-off element), un cortocircuito fusible o un interruptor bimetalico conectado a una rejilla troquelada recubierta por extrusión con plástico, que se encuentra colocado entre una conexión de alimentación de tensión continua y un sistema de control electrónico y está acoplado térmicamente a éste. Si la temperatura del sistema de control electrónico sube por encima de un valor umbral predeterminado, se activa el elemento termoprotector y se interrumpe la conexión eléctrica entre el sistema de control electrónico y la conexión de alimentación de corriente continua.

Por un elemento TCO se entiende aquí un par de contactos conectado por medio de una soldadura pretensada por resorte o muelle, cuyos contactos al fundirse la soldadura se abren a consecuencia de la fuerza de recuperación del muelle y tiene lugar un cortocircuito. Normalmente un cortocircuito fusible se produce por un conductor fusible unido a dos contactos eléctricos, que se calienta a consecuencia de la corriente que fluye por el mismo y se funde al excederse claramente la corriente de medición.

Los elementos termoprotectores conocidos se han concebido por un lado para motores eléctricos accionados electrónicamente y por otro lado para una capacidad de transporte de corriente relativamente baja, es decir para un intervalo de temperatura relativamente bajo de hasta 80°C.

La invención tiene el cometido de conseguir un sistema de control electrónico para un componente de un vehículo de motor con un dispositivo de protección especialmente fiable, que sea especialmente adecuado para el registro de una función protectora de este tipo.

Este cometido se resuelve conforme a la invención mediante las características de la reivindicación 1. Las configuraciones, perfeccionamientos y variantes son objeto de las subreivindicaciones.

El elemento termoprotector presenta dos secciones conductoras unidas por un elemento fusible. Las secciones conductoras presentan unos extremos conductores dirigidos mutuamente formando un punto o lugar de ruptura y tienen respectivamente un extremo de conexión, de manera que estos extremos de conexión forman ambos extremos de contacto del elemento termoprotector.

El medio fusible que rodea ambos extremos conductores de la sección conductora se propaga o invade al menos uno de los extremos conductores en una dirección longitudinal sobre una sección conductora dispuesta hacia lo ancho del punto de ruptura en una relación determinada, que es más corta que el ancho del punto de ruptura. Es especialmente adecuada una zona de recubrimiento o bien una sección de encapsulado de la sección conductora correspondiente, que ocupe el 10% de la longitud total del elemento termoprotector que se extiende sobre ambas secciones conductoras incluyendo el punto de ruptura. Es especialmente conveniente que la longitud total del elemento termoprotector sea de unos 30 mm para una anchura de 5 mm del punto de ruptura, de tal forma que la correspondiente sección de encapsulación sea de unos 3 mm a ambos lados del punto de ruptura en los extremos conductores. Estas dimensiones se combinan de forma adecuada en caso de unas secciones transversales redondas de las secciones conductoras y del punto de fusión con un diámetro del medio fusible que equivale a 2 veces hasta 2,5 veces, preferiblemente 2,2 veces, el diámetro de la sección conductora.

Uno de los extremos de conexión o de contacto del elemento termoprotector está unido a un contacto de una rejilla troquelada de por ejemplo un mazo de cables o cable conductor de la batería de la red de alimentación del vehículo de motor al sistema electrónico y de allí a una de estas placas conductoras (platinas), mientras que el otro extremo

de conexión está unido a un contacto del sistema electrónico de control o de la placa del circuito impreso. La rejilla troquelada se recubre por extrusión con un material adecuado para la fabricación de una carcasa de conexión de cables aislante.

5 La temperatura de fusión del medio fusible se adapta a un valor umbral de la temperatura que depende de la selección del material y de las dimensiones así como también de la geometría del medio fusible y se sitúa preferiblemente entre 170°C y 260°C. El valor umbral de la temperatura viene determinado por su parte por un incremento elevado de la temperatura poco fiable en el sistema electrónico correspondiente. Si la temperatura sube a valores por encima del valor umbral de la temperatura y por tanto por encima de la temperatura de fusión del medio fusible, éste se funde y se corta o interrumpe la corriente del sistema electrónico.

10 El medio fusible es una soldadura de una aleación metálica adaptada al valor umbral de la temperatura, en particular con piezas de plomo, estaño, plata y/o cobre. La forma del elemento termoprotector puede ser redonda o poligonal. Si el puente fundente del elemento termoprotector se incorpora a una carcasa, el fundente fundido o soldadura puede ser absorbido por un material de relleno. Esto puede servir como función adicional incluso para apagar un eventual salto de chispas.

15 El contacto de la rejilla troquelada de conexión es un contacto de desplazamiento de aislamiento para el contacto del pertinente extremo de conexión del elemento termoprotector. El contacto del sistema electrónico de control es un contacto de desplazamiento de aislamiento montado, por ejemplo, en técnica SMD a la placa de circuito impreso para contactar el correspondiente extremo de conexión del elemento termoprotector.

20 Para conseguir una capacidad de transporte de corriente lo mas elevada posible, como la que se requiere por ejemplo en el empleo preferido en un mecanismo ventilador refrigerador, los contactos de desplazamiento de aislamiento se conciben como pares de contactos. Para ello dos contactos de desplazamiento de aislamiento se disponen a una distancia y se conectan eléctricamente, de manera que sus ranuras de desplazamiento estén alineadas.

25 Las ventajas conseguidas con la invención se basan en que se puede conseguir un elemento termoprotector preferiblemente puentado con la soldadura con prácticamente cualquier geometría externa (redondo, poligonal, recto o arqueado) y con una estructura al mismo tiempo simple. Además el elemento termoprotector no contiene ninguna pieza móvil, por lo que no sufre ningún estrés mecánico, debido por ejemplo a una fuerza o tensión previa de precarga. La interrupción del flujo de corriente no se produce por tanto por los componentes mecánicos móviles, y una coalescencia galvánica de los puentes fundentes abiertos conduce de nuevo a una fusión del medio fusible. Por lo que se logra una seguridad a largo plazo incluso después de una primera desconexión.

30 Además la temperatura de desconexión del elemento termoprotector viene dada por la elección del medio fusible. Se reduce además la fuerza sobre la placa del circuito impreso (platina) del sistema electrónico en el montaje de cables o conductores. En las distintas variantes sin termoprotector es posible comprimir un hilo de cobre esmaltado en lugar del elemento termoprotector en el contacto de desplazamiento de aislamiento.

A continuación se aclaran las configuraciones ejemplo con ayuda de las figuras siguientes:

35 Fig. 1 por secciones en una representación en perspectiva, un elemento termoprotector fijado a los contactos de desplazamiento de aislamiento

Fig. 2 en una visión frontal de un contacto de desplazamiento de aislamiento, la puesta en contacto del elemento termoprotector

40 Fig. 3 en una visión lateral el elemento termoprotector fijado a los pares de contacto de desplazamiento de aislamiento con una rejilla troquelada de conexión recubierta por extrusión dispuesta bajo una placa de circuito impreso (rejilla troquelada del mazo de cables) con un par de contacto de desplazamiento de aislamiento dirigido a la cara superior de la platina,

Fig. 4 en una vista en planta el contacto de desplazamiento de aislamiento del elemento termoprotector entre el contacto de desplazamiento de aislamiento por el lado del mazo de cables y el contacto de desplazamiento de aislamiento por el lado de la placa del circuito impreso,

55 Fig. 5 la representación conforme a la fig. 4 con rejilla troquelada de conexión

Fig. 6a y 6b el elemento termoprotector en una vista longitudinal a lo largo de la línea VIb-VIb en la figura 6a,

Fig. 7 en una representación en perspectiva, un mecanismo ventilador y refrigerador para un vehículo de motor con un sistema electrónico integrado con visión de un lado de la conexión del motor, y

60 Fig. 8 en una vista en planta el motor conforme a la figura 7 con la tapa o cubierta del sistema electrónico desmontada (tapa de la carcasa)

Cada una de las piezas que aparece en las figuras tiene los mismos números de referencia correspondientes.

65 Las figuras 1 a 5 muestran un elemento termoprotector 1 del sistema electrónico de control de un componente de un vehículo de motor representado por una placa de circuito impreso 2. Se trata en particular, en una forma posteriormente no representada, de un mecanismo de ventilación refrigeración con un motor de corriente continua

accionado electrónicamente. Respecto a la electrónica solamente es visible una rejilla troquelada 3 de un mazo de cables, que tiene unos contactos de conexión distintos. Uno de estos contactos de conexión de la rejilla troquelada 3 se ha configurado como un par de contactos de desplazamiento de aislamiento 4 con dos contactos de desplazamiento de aislamiento 4a y 4b distanciados. Se puede tratar de las sujeciones o pinzas 30, 31.

Otro par de contacto de desplazamiento de aislamiento 5 con dos pares de contacto de desplazamiento de aislamiento 5a y 5b a una distancia se ha montado sobre la placa del circuito impreso 2, por ejemplo, usando una técnica SMD (Surface mounted device) y allí en caso de necesidad se contactará eléctricamente con una pista conductora.

Como puede verse en el par de contacto de desplazamiento de aislamiento 5 en la figura 1, ambos contactos de desplazamiento de aislamiento 5a y 5b están unidos por medio de un estribo de contacto 6 y son eléctricamente conductores. Análogamente, los contactos de desplazamiento de aislamiento 4a y 4b del par de contacto de desplazamiento de aislamiento 4 por el lado del cable están unidos por medio de un estribo de contacto 6 debido a la adherencia de materiales y conducen la corriente, tal como se puede ver claramente en las figuras 2 y 4. Los estribos de conexión o contacto 6,7 de los pares de contacto de desplazamiento de aislamiento 5 o 4 han sido fabricados a partir de una chapa de contacto adecuada en un método de flexión de troquelado.

Como se puede ver en las figuras 3 y 5, la rejilla de troquelado del mazo de cables o de conexiones se recubre por extrusión con un material adecuado para la fabricación de una carcasa de conexión de cables aislante 8.

El elemento termoprotector 1 consta de una primera sección conductora 9 y una segunda sección conductora 10, que están separadas una de la otra por la formación de un punto o lugar de ruptura 11. El punto de ruptura 11 está puenteado con un medio fusible 12 en forma de una soldadura, por ejemplo una soldadura de plomo. Los extremos conductores 9a y 10a de las secciones conductoras 9 ó 10 están a una distancia y están unidos por la soldadura 12.

Los extremos de conexión 9b o 10b opuestos a los extremos conductores 9a, 10a de las secciones conductoras 9,10 se han fijado a los contactos de desplazamiento de aislamiento 5 ó 4 y por tanto por un lado están conectados a la rejilla troquelada de conexión 3 y por otro lado a una pista conductora en contacto con el par de contactos de desplazamiento de aislamiento 5 de la placa del circuito impreso 2. El elemento termoprotector 1 está montado básicamente sobre la placa del circuito impreso 2, tal como se puede ver claramente en las figuras 1, 4, 5. Para ello la placa del circuito impreso 2 tiene una sección 13, en la cual se introduce el par de contacto 4 de deslizamiento de aislamiento de la rejilla de troquelado de conexión 3.

El elemento termoprotector 1 está expuesto por tanto a un desarrollo de calor que se forma en el sistema electrónico y por tanto en la zona de la placa de circuito impreso 2. Puesto que la placa del circuito impreso 2 y por tanto el sistema de control electrónico habitualmente se encuentran en una caja de transmisión, por ejemplo en un mecanismo de evaporación refrigeración, la evolución del calor del sistema electrónico conduce según las circunstancias a un aumento de la temperatura, por ejemplo a consecuencia de la humedad y con ello de los flujos de electricidad no deseados. Si la temperatura asciende por encima de un determinado valor umbral de temperatura, se funde la soldadura 12, de manera que se interrumpe la conexión conductora eléctrica entre las secciones conductoras 9 y 10 en la zona del punto de ruptura 11. La temperatura de fusión de la soldadura 12 se ajusta entonces al valor umbral de la temperatura. Esto se realiza principalmente mediante la geometría y las dimensiones, es decir, el tamaño o el volumen de la soldadura 12 y su material, que está compuesto por una aleación metálica seleccionada de forma determinada a base de componentes como plomo, estaño, plata y/o cobre. La temperatura de fusión se encuentra típicamente ente 170°C y 260°C, por ejemplo a unos 180°C.

El elemento termoprotector 1 presenta además una carcasa 14, que tiene forma de cilindro en el ejemplo de la configuración. La carcasa encierra el punto de ruptura 11 con la soldadura 12 y al menos parcialmente las secciones conductoras 9 y 10 en la zona de los extremos conductores 9a o 10a. Dentro de la carcasa 14 existe un material de relleno 15 que en caso de fusión de la soldadura 12 la absorbe. El material de relleno 15 se puede colocar para apagar o extinguir un salto de chispas. La carcasa 14 garantiza además que la soldadura que se funde dentro del elemento termoprotector 1 se mantenga encapsulada.

Las secciones conductoras 9, 10 están formadas por hilos de cobre, cuya sección transversal se adapta a la capacidad de transporte de la electricidad del elemento termoprotector 1 requerida. El área de la sección transversal de las secciones conductoras 9, 10 es prácticamente cualquiera y puede ser redonda o angulada. Por lo tanto las secciones conductoras 9,10 pueden ser rectas o curvadas.

Las figuras 6a y 6b muestran el elemento termoprotector 1 en la sección transversal o en la sección longitudinal. El medio fusible 12 comprende el extremo conductor 9a y el extremo conductor 10a en una dirección longitudinal sobre una sección conductora a, que es más corta que la anchura b del punto de ruptura 11. La sección conductora a es un 10% de la longitud total c que se extiende sobre ambas secciones conductoras 9, 10 incluyendo el punto de ruptura 11, por lo que preferiblemente  $c=30$  mm,  $b=5$ mm y por tanto  $a=3$ mm. El diámetro  $d_s$  del medio fusible 12 que contiene estaño o consta preferiblemente de estaño (Sn) es preferiblemente de 4 mm para un diámetro  $d_L$  de cada sección conductora 9, 10 que consta preferiblemente de cobre (Cu) de 1,8 mm.

5 La figura 7 muestra el motor eléctrico 16 de un ventilador para el refrigerador de un vehículo de motor. El motor 16 está configurado básicamente por un estator 17 que está devanado en forma de bobina con un campo giratorio trifásico. El motor 16 comprende además un rotor (no visible) permanentemente excitado, que se encuentra en el interior del estator 17 girando alrededor de un eje del motor. El motor 16 comprende además un soporte de motor 18 de forma discoidal al que se incorpora el compartimento electrónico 20, en el cual se ha colocado un convertidor 21. Para el cierre hermético del compartimento electrónico 20 el motor 16 consta de una tapa 22 para el compartimento electrónico conocida también como la tapa de la carcasa.

10 El estator 17 consta de un paquete de chapas que se recubre por extrusión de un revestimiento plástico 23. El soporte de motor 18 está formado por una pieza única fundida bajo presión de aluminio. En el caso de la tapa del compartimento electrónico 22 se trata preferiblemente de una pieza fundida bajo presión, de plástico. La fijación del motor 16 y por tanto de todo el ventilador al vehículo se realiza a través del soporte del motor 18, el cual para ello está dotado de tres lengüetas de rosca 24 que se encuentran en su exterior. En el caso del motor 16 se trata de un motor de rotor interior central refrigerado sin escobillas.

15 La figura 8 muestra el motor 16 para una tapa del componente electrónico 22 que se ha retirado, con vista al compartimento electrónico 20 con la electrónica de convertidor incorporada 21. Las tuberías de abastecimiento están en contacto con este convertidor (Plus- / Minus-Pol) 25a al igual que las líneas de datos o del sensor 25b de un cable de conexión 25. El compartimento electrónico 20 está rodeado de un borde de una junta o de una obturación 26 cerrada. Por fuera del compartimento electrónico 20 el soporte del motor 18 tiene básicamente unos nervios de apriete 27 para la tapa del compartimento electrónico 22. En varias posiciones distribuidas por la periferia del soporte del motor 18 se encuentran orificios o aberturas de fijación o para calafatear 28. Pares de extremos de devanados 29 de un arrollado de un campo magnético giratorio del estator 18 del motor 16 son conducidos por encima de los elementos obturadores o de sellado por las correspondientes aberturas de paso del soporte del motor 18 hacia el compartimento electrónico 20.

20 En particular, en la figura 8 en contacto con las figuras 3 y 5 se puede ver claramente la rejilla troquelada 3 recubierta por extrusión del mazo de cables o de conexiones, que está en contacto con las conducciones de abastecimiento 25a del cable de conexión 25 o bien con la carcasa de conexión de cables o conducciones aislada 8.

25 Aunque el elemento termoprotector 1 sirve preferiblemente como dispositivo protector para el control electrónico de un componente de un vehículo de motor, la invención no se limita a los ejemplos de las configuraciones anteriormente descritos. Otras variantes de la invención pueden ser mencionadas por el experto sin abandonar en ningún momento el objeto de la invención. Por ejemplo, el elemento termoprotector 1 es adecuado para el montaje entre una rejilla troquelada y un cable de escobillas o entre una estrangulación y una lista de escobillas del motor eléctrico o bien para el montaje en una platina o placa de circuito impreso por medio de una soldadura selectiva. En particular todas las características individualizadas descritas en los distintos ejemplos son combinables de algún otro modo sin abandonar el objeto de la invención.

40 Listado de signos de referencia

- 1 Elemento termoprotector
- 2 Placa del circuito impreso
- 45 3 Rejilla troquelada de conexión
- 4 Par de contacto de desplazamiento de aislamiento por el lateral de la rejilla troquelada
- 5 Par de contacto de desplazamiento de aislamiento por el lateral del circuito impreso
- 6 Estribo de conexión o contacto
- 7 Estribo de conexión o contacto
- 50 8 Carcasa de conexión
- 9 Sección conductora
  - 9a extremo conductor
  - 9b extremo de conexión
- 55 10 Sección conductora
  - 10a extremo conductor
  - 10b extremo de conexión
- 11 Punto o lugar de ruptura
- 12 Medio fusible/soldadura
- 13 Escotadura
- 60 14 Carcasa
- 15 Material de relleno
- 16 Ventilador-/motor
- 17 Estator
- 18 Soporte del motor
- 65 20 Compartimento electrónico
- 21 Convertidor

- 22 Tapa del compartimento electrónico
- 23 Revestimiento de plástico
- 24 Lengüeta de rosca
- 5 25 Cable de conexión
  - 25a Línea de abastecimiento (Plus-/Minuts-Pol)
  - 25b Línea de datos-sensor
- 26 Borde de una junta
- 27 Nervios de apriete
- 10 28 Orificio para calafatear
- 29 Par de extremos del devanado
- 30 Elemento de obturación
  - a Sección conductora
  - b Ancho de 11
  - 15 c Longitud total de 1
  - d<sub>S</sub> diámetro de 12
  - d<sub>L</sub> diámetro de 9,10
  - L dirección longitudinal conductora

20

25

30

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de control electrónico de un mecanismo ventilador y refrigerador de un vehículo de motor, con una placa de circuito impreso(2) y con un elemento de protección térmica (1) dispuesto en la región entre la placa del circuito impreso (2) y una rejilla estampada de conexión(3), que se activa al aumentar la temperatura por encima de un valor umbral de temperatura,
- 10 - donde uno de los extremos de conexión (9b) del elemento de protección térmica (1) está conectado a la placa del circuito impreso (2) y el otro extremo de conexión (10b) a una rejilla de conexión (3) que está recubierta para crear un cableado o carcasa de conexión de cables (8) aislante, estando dicho cableado o cable conductor unido a la placa de circuito impreso (2),
- 15 - donde el elemento de protección térmica (1) comprende dos secciones conductoras (9,10) con extremos conductores (9a, 10a) mirándose uno al otro al formar un punto de ruptura (11) y el punto o lugar de ruptura (11) está puentado por un agente de fusión (12), estando la temperatura de fusión de dicho agente adaptada al valor umbral de temperatura, que se caracteriza por que
- 20 - el elemento de protección térmico (1) se encuentra básicamente montado sobre el circuito(2),
- el contacto de la placa de circuito impreso(2) es un contacto de desplazamiento de aislamiento (5) montado sobre la placa de circuito impreso para contactar por desplazamiento el extremo de conexión asignado (9b) del elemento de protección térmico (1),
- 25 - el contacto de la rejilla de conexión (3) es un contacto de desplazamiento de aislamiento (4) para contactar por desplazamiento el extremo de conexión asignado (10b) del elemento de protección térmica(1), y
- la placa del circuito impreso (2) tiene una sección (13) en la cual se inserta el contacto de desplazamiento de aislamiento (4) de la rejilla de conexión (3).
- 30 2. Sistema de control electrónico conforme a la reivindicación 1, que se caracteriza por que el contacto de desplazamiento de aislamiento (4,5) se forma como un par de contacto de los contactos de desplazamiento de aislamiento (4a, 4b; 5a, 5b) que se encuentran espaciados uno de otro y conectados uno a otro para conducir la electricidad.
- 35 3. Sistema de control electrónico conforme a la reivindicación 1 ó 2, que se caracteriza por que el agente o medio de fusión (12) es una soldadura a base de una aleación de metales que se ajusta al valor umbral de la temperatura.
- 40 4. Sistema de control electrónico conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que se caracteriza por que el punto de ruptura (11) y los extremos conductores (9a, 10a) de las secciones conductoras (9,10) que miran el punto de ruptura están rodeados de una carcasa (14).
- 45 5. Sistema de control electrónico conforme a la reivindicación 4, que se caracteriza por que la carcasa (14) contiene un material de relleno (15) para recoger el material de fusión fundido.
- 50 6. Sistema de control electrónico conforme a una de las reivindicaciones 1 a 5, que se caracteriza por que el medio de fusión (12) rodea el extremo conductor (9a) y/o el extremo conductor (10a) en la dirección longitudinal (L) pasando por una sección conductora (a) que es más corta que el ancho (b) del punto de ruptura (11).
- 55 7. Sistema de control electrónico conforme a la reivindicación 6, que se caracteriza por que la sección conductora (a) equivale al diez por ciento (10%) de la longitud total (c) que se extiende por las dos secciones conductoras (9,10) que incluyen el punto de ruptura (11), donde preferiblemente  $c=30$  mm y  $b=5$  mm
- 60 8. Sistema de control electrónico conforme a una de las reivindicaciones 1 a 7, que se caracteriza por que el diámetro ( $d_s$ ) del agente o medio de fusión (12) asciende a 2 veces o 2,5 veces, preferiblemente a 2,2 veces el diámetro ( $d_L$ ) de cada sección conductora (9,10).
- 65

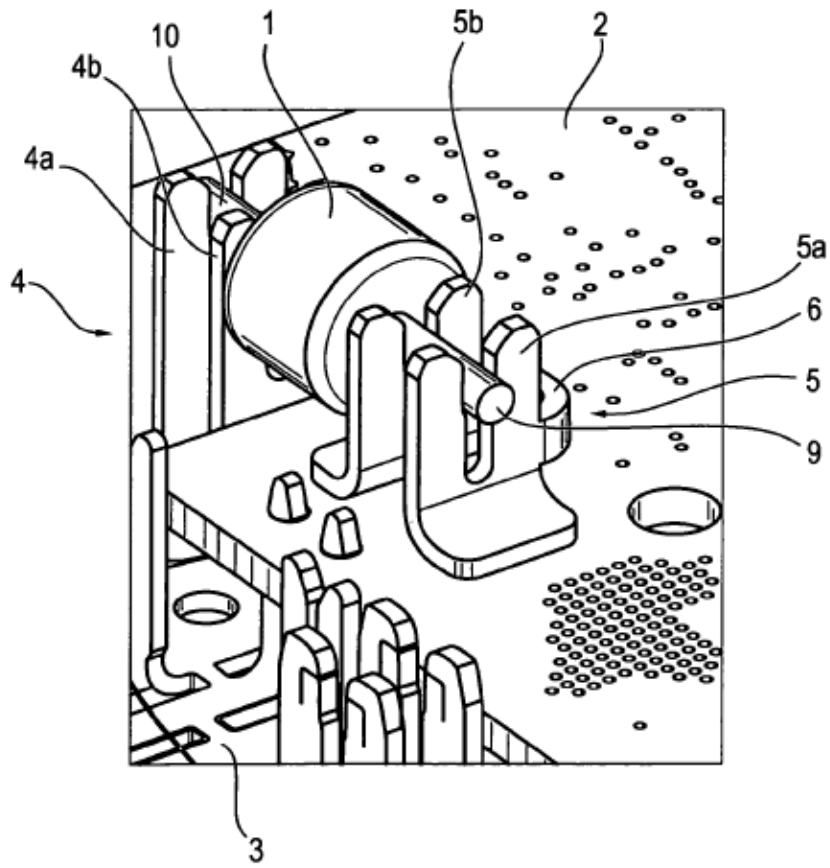


FIG. 1



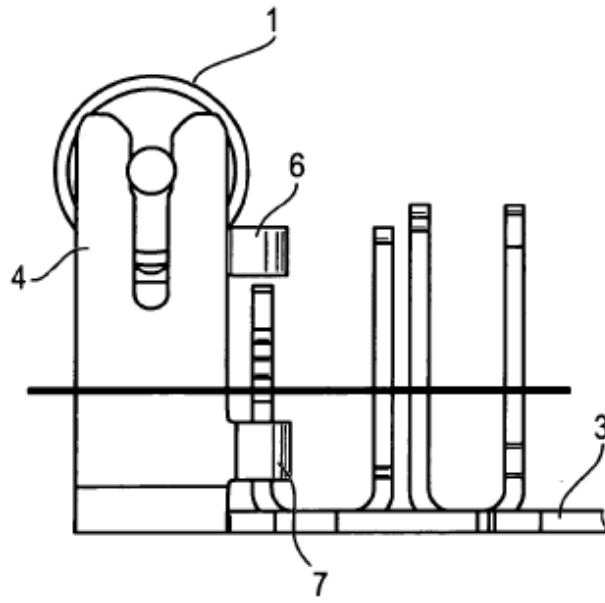


FIG. 2

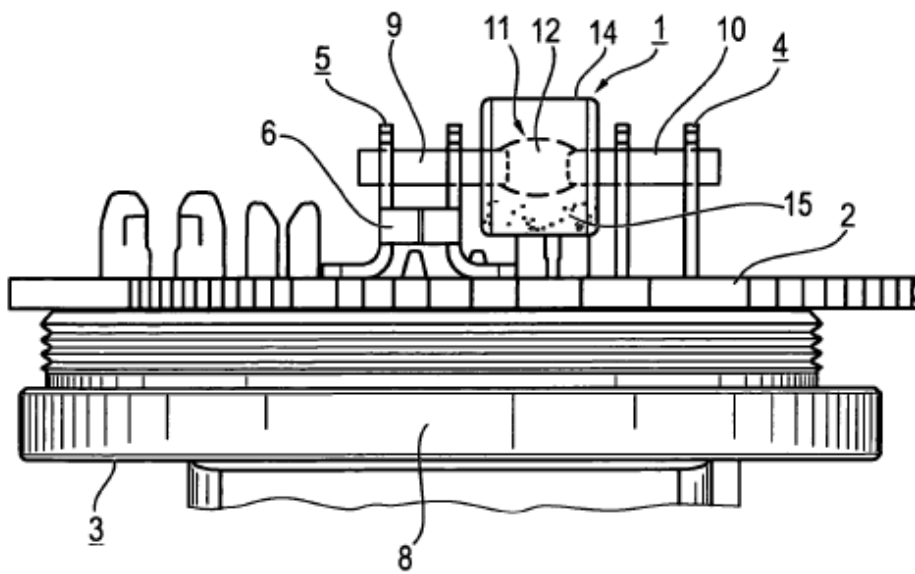


FIG. 3

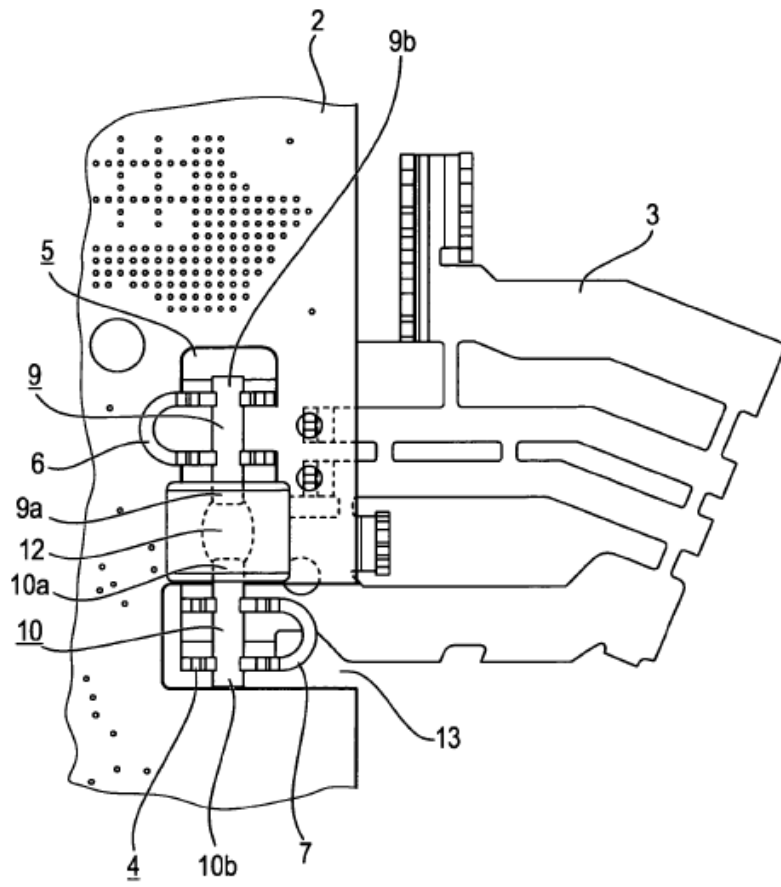


FIG. 4

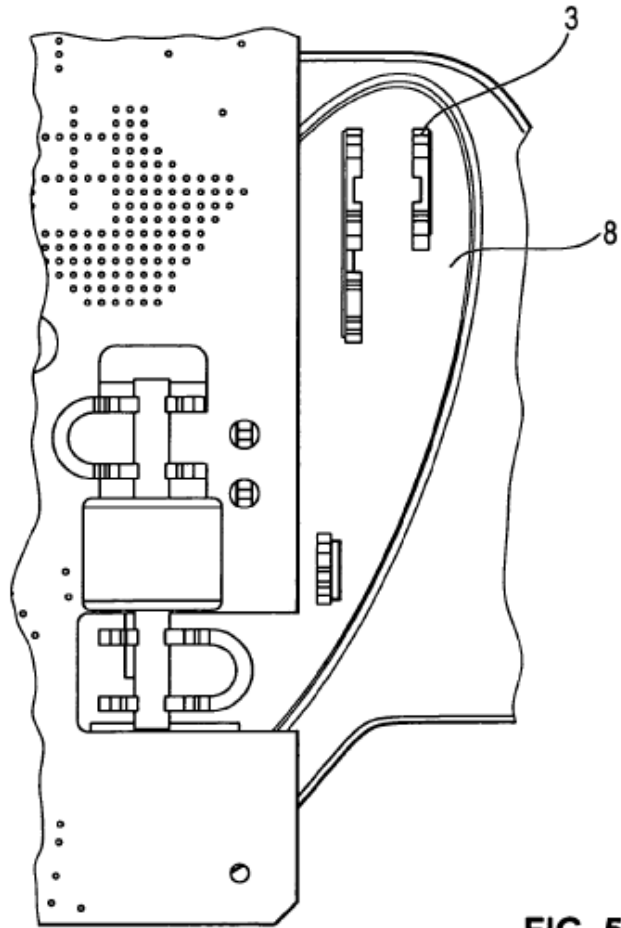


FIG. 5

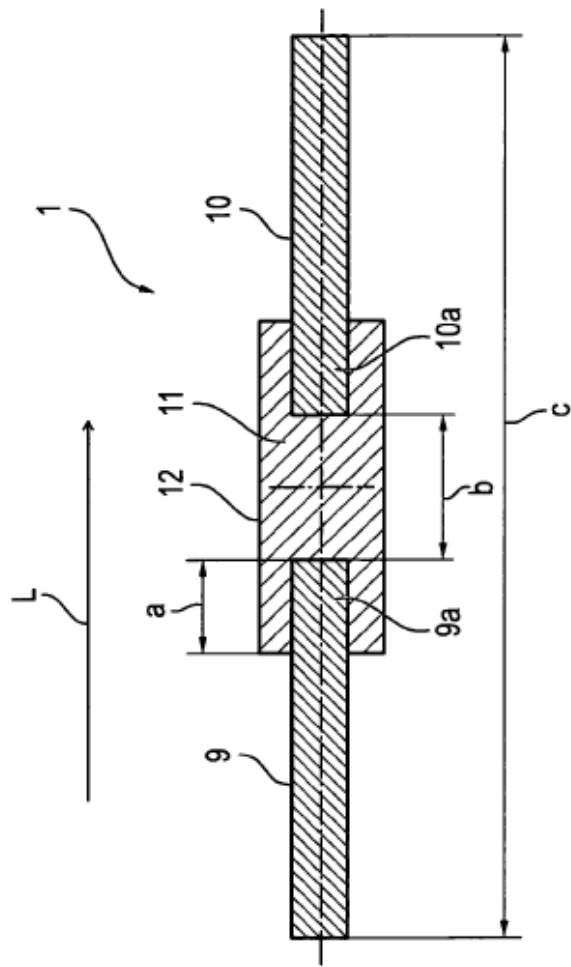


FIG. 6b

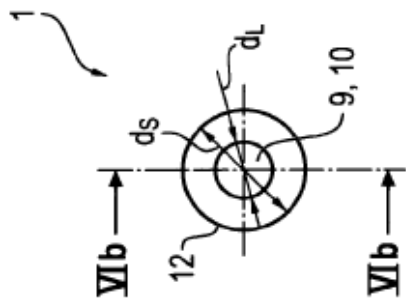


FIG. 6a

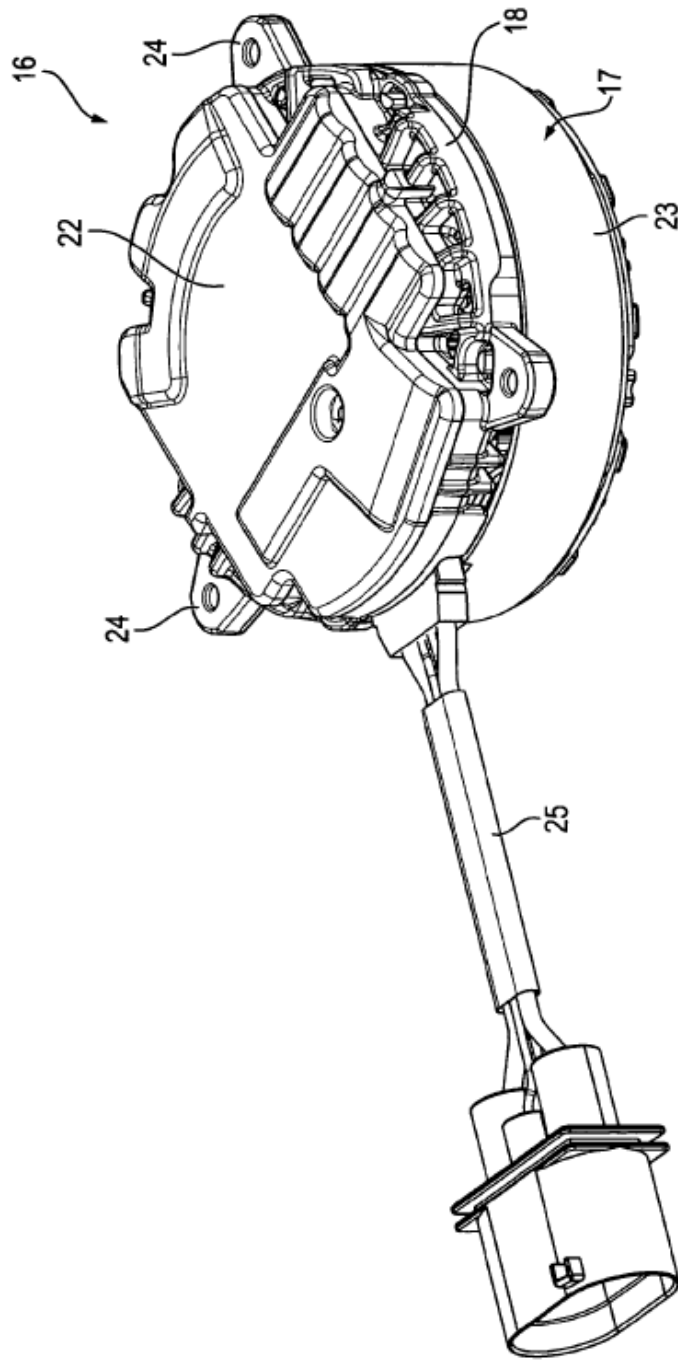


FIG. 7

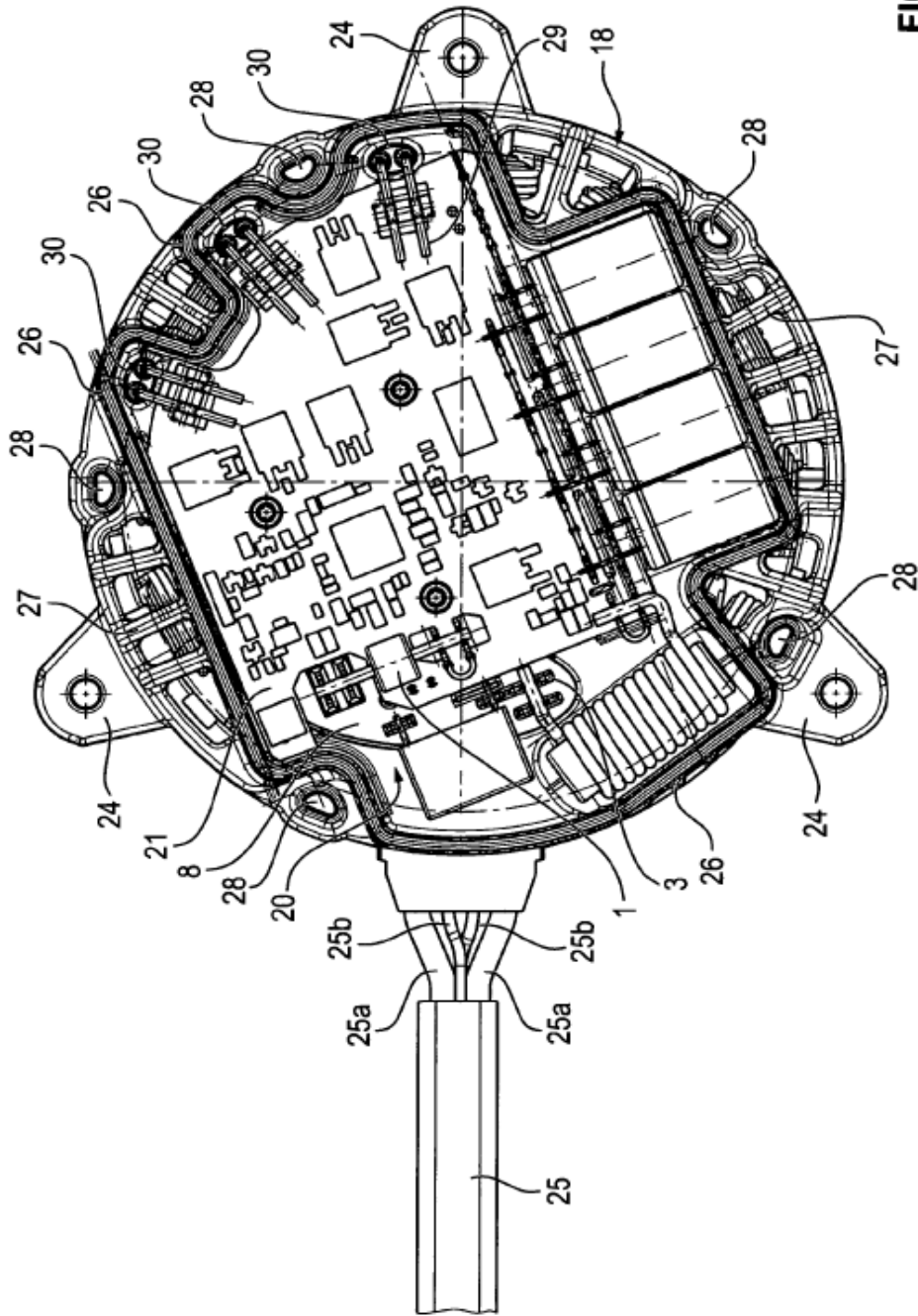


FIG. 8