

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 960**

51 Int. Cl.:

**H01H 37/54** (2006.01)

**H01H 71/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2011 E 11716828 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2619784**

54 Título: **Interruptor de protección en miniatura**

30 Prioridad:

**24.09.2010 DE 202010013526 U**

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

**01.06.2015**

73 Titular/es:

**ELLENBERGER & POENSGEN GMBH (100.0%)  
Industriestrasse 2-8  
90518 Altdorf, DE**

72 Inventor/es:

**ULLERMANN, WOLFGANG y  
KRAUS, HELMUT**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 536 960 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).

## DESCRIPCION

Interruptor de protección en miniatura

5 La invención se refiere a un interruptor de protección en miniatura para su utilización en la electrónica del automóvil según el concepto general de la reivindicación 1. Un interruptor de protección en miniatura de este tipo se conoce a partir del documento DE 20 2009 010 473 U1.

10 Dichos interruptores de protección en miniatura sustituyen cada vez más los fusibles de enchufe plano, empleados de modo estandarizado hasta el momento en el ámbito del automóvil. Dichos fusibles están normalizados en lo que se refiere a sus dimensiones geométricas. La norma que aun tiene vigencia en Alemania al respecto es la DIN 72581-3. En este momento, se está preparando en este sector la norma internacional ISO 8820. En esta última norma se definen para los fusibles de enchufe plano tres tamaños, a saber "Tipo C (medio)", "Tipo E (corriente elevada)" y "Tipo F (miniatura)". Como interruptor de protección en miniatura se designa aquí de modo general un interruptor de protección que, en lo que se refiere a sus dimensiones geométricas, está compatible con una toma para un fusible de enchufe plano, en particular un fusible de enchufe plano del tipo F según ISO 8820.

15 Los interruptores de protección de la índole arriba mencionada comprenden como mecánica de disparo habitualmente un disco bimetálico de acción rápida que, en función de la temperatura, cambia de modo brusco y reversible entre dos posiciones de curvatura. El disco bimetálico de acción rápida está conectado en un punto de fijación de modo fijo con un contacto bimetálico. El extremo libre, orientado de modo opuesto al punto de fijación, del disco bimetálico de acción rápida forma o lleva un contacto móvil que está adyacente a un contacto fijo correspondiente, mientras tanto la temperatura que gobierna en el interruptor de protección quede por debajo de un valor umbral de temperatura. En este caso, por lo tanto, a través del disco bimetálico de acción rápida se ha cerrado una ruta electroconductora entre el contacto bimetálico y el contacto fijo. En cuanto, debido a una sobrecorriente, la temperatura que gobierna en el interruptor de protección excede el valor umbral de temperatura, el disco bimetálico de acción rápida cambia su forma de modo brusco, de manera que el contacto móvil es separado del contacto fijo y por lo tanto se separa la ruta de la corriente.

20 De modo adicional, en la norma de EEUU SAE 553 se definen tres tipos de interruptores de protección para la red a bordo de 12V y 24V. Un interruptor según el tipo 1 ("automatic reset") se abre en caso de sobrecorriente y se cierra sin intervención de usuario después de un tiempo determinado – habitualmente, cuando el bimetálico se ha vuelto a enfriar – de modo automático. En caso de sobrecorriente acumulada se produce una abertura y un cierre cíclicos del interruptor. Un interruptor según el tipo 2 ("modified reset") permanece abierto después de una liberación de sobrecorriente mientras esté acumulada una tensión mínima. Hasta la abertura definitiva están permitidos algunos ciclos de abertura o cierre. Un interruptor según tipo 3 ("manual reset"), en caso de sobrecorriente, es separado y mediante una intervención manual, usualmente mediante un pulsador, el circuito de corriente puede volver a ser cerrado. En el caso presente se trata en particular de un interruptor de protección del tipo 2.

30 En caso del interruptor de protección en miniatura conocido por el documento DE 20 2009 010 473 U1, una resistencia calentadora, posicionada a cierta una distancia con respecto al disco bimetálico de acción rápida, por ejemplo una resistencia PTC con un coeficiente de temperatura positiva ("positive temperature coefficient") es unida por soldadura con los brazos de contacto, mediante la tecnología SMD ("surface mounted device"). El disco bimetálico de acción rápida se mantiene abierto a través de esta resistencia SMD o PTC, conmutada en paralelo eléctricamente, posteriormente a una liberación de sobrecorriente (caso de disparo), manteniendo en caso de sobrecarga o cortocircuito a través de la resistencia calentadora, incluso después del disparo del interruptor de protección, un flujo reducido de corriente y utilizando el calor perdido de esta manera en la resistencia calentadora para calentar el disco bimetálico de acción rápida.

35 Una desventaja de esta construcción con una resistencia PTC unida fijamente por soldadura es que de este modo una distancia con respecto al disco bimetálico de acción rápida es prácticamente inevitable, de manera que el disco bimetálico de acción rápida debe ser calentado a través del aire. Por lo tanto hace falta un elevado gasto en energía para poder mantener, después de una liberación de sobrecorriente, la temperatura del disco bimetálico de acción rápida, para actuar contra un enfriamiento por debajo de la temperatura de retroceso y evitar de esta manera que el disco bimetálico de acción rápida salte hacia atrás y cierre el circuito de corriente.

40 De acuerdo con una posibilidad adicional de realizar un interruptor de protección según el tipo 2 SAE, el bimetálico puede estar provisto de un devanado de calentamiento, conmutándose también este devanado de calentamiento eléctricamente en paralelo al bimetálico. La abertura del bimetálico, posteriormente a una liberación de sobrecorriente del bimetálico, se mantiene a través del calentamiento del devanado que transmite el calor al bimetálico. Puesto que el devanado se encuentra adyacente al bimetálico, se obtiene una buena transmisión del calor. No obstante, hay que asegurar un aislamiento eléctrico entre el bimetálico y el devanado, por ejemplo en forma de un aislamiento por filamentos de vidrio o una lámina (por ejemplo kapton), lo que, sin embargo, limita la transmisión de calor y requiere un gasto elevado, obstaculizando en particular una producción automatizada.

65

- 5 A partir de los documentos DE 198 52 578 C1 y EP 1 388 604 A1 básicamente es conocido poner en contacto una resistencia PTC a través de un resorte de presión con un bimetálico en un dispositivo de bloqueo, controlado de modo electrotérmico, para una puerta de un aparato doméstico, en particular de una lavadora, mientras que el otro extremo del resorte de presión es llevado en el interior de la carcasa hacia un contacto eléctrico separado.
- 10 A partir del documento GB 2 203 245 A se conoce además la aplicación de una resistencia PTC a un bimetálico directamente mediante una aleta de contacto de un cierre eléctrico o electrotérmico para un aparato doméstico, en particular otra vez para una lavadora.
- 15 La invención está basada en el objeto de indicar un interruptor de protección apropiado para la miniaturización, fácil a fabricar y especialmente seguro en su función con respecto a un salto atrás no deseado del disco bimetálico de acción rápida.
- 20 Este objeto partirá de un interruptor de protección en miniatura de la índole inicialmente indicada, solucionado de acuerdo con la invención mediante las características distintivas de la reivindicación 1. A este efecto, la resistencia PTC, mediante un resorte de presión, se lleva a tener un contacto directo con el disco bimetálico de acción rápida, mientras que el resorte de presión se apoya en el primer brazo de contacto por debajo del contacto fijo.
- 25 De acuerdo con una configuración especialmente ventajosa, el resorte de presión mediante cuya fuerza de resorte la resistencia PTC es empujada, en el interior de la carcasa, contra el disco bimetálico de acción rápida, está realizado como muelle cónico. El muelle cónico dispone de un extremo de resorte del lado de la base, con un diámetro de muelle relativamente grande así como un extremo de resorte del lado del ápice, con un diámetro de muelle relativamente pequeño, y por este motivo, en lo consecutivo, también es designado como resorte de cono truncado. De manera apropiada, el resorte de cono truncado se encuentra con su extremo de resorte del lado de la base adyacente al brazo de contacto en el interior de la carcasa, mientras que el extremo de resorte del lado de ápice del muelle cónico preferentemente está adyacente en el centro de la resistencia PTC. En combinación con esta forma de realización del resorte de presión como muelle cónico o muelle de cono truncado, de modo preferente la resistencia PTC presenta una forma circular y a este efecto está realizada como disco o placa de resistencia. El diámetro de disco de la resistencia PTC, por su parte, de modo conveniente está adaptado al diámetro de resorte relativamente grande del muelle cónico y, de modo oportuno, es al menos aproximadamente idéntico al diámetro del mismo en el extremo de resorte del lado de la base.
- 30 Por una parte, esta realización permite una estructura especialmente compacta del resorte y de la resistencia, lo que, por otra parte, causa una necesidad especialmente reducida de espacio para estos componentes en el interior del interruptor de protección en miniatura. Por otra parte, esta manera de construcción y de configuración permite proporcionar un punto de giro o basculante especialmente eficaz en la aplicación del resorte de presión por el hecho de que su extremo de resorte del lado del ápice está adyacente con el diámetro de resorte más reducido allí a la resistencia PTC. A este efecto, la disposición de estos dos componentes (resorte de presión) y resistencia PTC) en el interior de la carcasa o de la base de carcasa se elige constructivamente de tal manera que el resorte de presión se acopla a la resistencia PTC en el área del centro de la misma. De este modo puede asegurarse que el resorte de presión está adyacente al centro de la resistencia PTC y por lo tanto se mantiene su posición de manera fiable incluso en caso de que, si se dispara el interruptor de protección, el disco bimetálico de acción rápida salta atrás, con la abertura del contacto móvil a partir del contacto fijo, pudiendo la resistencia PTC girar alrededor del punto de vuelco central formado por el extremo de resorte del lado del ápice, permaneciendo apretada contra el disco bimetálico de acción rápida como consecuencia de la fuerza de resorte.
- 35 En el sentido de una realización ventajosa del resorte cónico o de presión por una parte, así como de la resistencia PTC por una parte, teniendo en consideración tanto las condiciones espaciales reducidas así como la funcionalidad requerida, un diámetro del resorte cónico o de presión en su extremo de resorte del lado de la base de unos 2mm y en su extremo de resorte del lado del ápice de unos 4mm así como un diámetro de disco de la resistencia PTC de  $(4,2 \pm 0,1)$  mm y un espesor de disco de la resistencia PTC de  $(1,05 \pm 0,06)$  mm se han mostrado ser especialmente convenientes.
- 40 Para realizar de una manera sencilla y fiable una estabilización suficiente de la posición del resorte de presión en el interior de la carcasa y en la base de la carcasa, la base de carcasa presenta un contorno de base similar a un bolso que está previsto en una nervadura de carcasa que se extiende en sentido transversal con respecto al brazo de contacto. Mientras que el primer brazo de contacto que lleva el contacto fijo es guiado en dirección longitudinal a través de este contorno de base, interrumpiéndola por lo tanto en el centro, el resorte de presión descansa con su extremo de resorte orientado hacia dicho brazo de contacto en el contorno de base en forma de bolso y mientras tanto es apoyado en dos lados por las dos semi-carcasas restantes del contorno de base. El contorno de base y con ello las dos semi-carcasas de contorno están realizados en lo que se refiere a sus dimensiones de tal modo que las aberturas formadas para hacer atravesar el brazo de contacto, superiores e inferiores en el sentido longitudinal, son más reducidas respecto a su anchura en el sentido transversal que el mayor diámetro del resorte de presión.
- 45 El disco bimetálico de acción rápida está dispuesto en el segundo brazo de contacto, en un punto de fijación que está alineado en dirección longitudinal con los dos contactos (contacto fijo y contacto móvil), estando la resistencia

PTC dispuesta en dirección longitudinal entre el punto de fijación y los contactos. Ello, por otra parte, permite realizar de manera sencilla un contacto de la resistencia PTC con el centro del disco bimetálico de acción rápida. De modo adicional, esta construcción asegura un contacto fiable de la resistencia PTC a través del resorte de presión con el primer brazo de contacto, y a través del disco de bimetálico con el segundo brazo de contacto. En el caso de disparo, por lo tanto, se produce un flujo de corriente a través de la resistencia PTC, la cual se calienta como consecuencia de ello.

Para impedir de manera fiable un retroceso brusco del disco de bimetálico a continuación de un caso de disparo del interruptor de protección, una temperatura del disco de bimetálico de unos 180° Celsius se ha mostrado ser necesaria. Para garantizar dicha temperatura en el disco bimetálico de acción rápida en el caso de disparo, para la resistencia PTC resulta especialmente oportuno un material que asegure un calentamiento de la resistencia PTC hasta una temperatura de unos 275° Celsius como calor perdido, causado por la corriente que, en caso de disparo, fluye por esta resistencia.

Las ventajas obtenidas con la invención consisten sobre todo en el hecho de que, a través de la disposición de una resistencia PTC en contacto inmediato con un disco bimetálico de acción rápida de un interruptor de protección en miniatura con la ayuda de un resorte de presión que economiza el espacio máximo posible, el disco bimetálico de acción rápida recibe en caso de disparo una aportación de calor suficiente de la resistencia PTC de modo que se impide de manera fiable un salto atrás no deseado del disco bimetálico. La realización del resorte de presión como resorte cónico permite la minimización del espacio requerido para el mismo por el hecho de que, en el curso de una compresión, sus espiras de resorte se ponen las unas dentro de las otras. A través de una realización constructiva apropiada del resorte cónico o de cono truncado como cuerpo de resorte cónico con espiras de muelle que, al contraerse, se deslizan las unas en las otras, la altura (longitud de bloque) del resorte cónico o de presión puede ser limitada en el estado comprimido de modo preferente al doble diámetro del hilo del resorte, enrollando hacia el interior el extremo libre del resorte del mayor diámetro de espira en el extremo del resorte cónico que se encuentra del lado de la base.

Con el interruptor de protección en miniatura según la invención es posible cubrir de modo fiable unas márgenes de tensión de una red a bordo de por ejemplo 12V de un automóvil, entre unos 11V y unos 14,5V. Mediante el contacto inmediato y cubriendo la superficie de la resistencia PTC con el disco bimetálico, provocado o soportado por el resorte de presión, se garantiza que, con las tensiones relativamente bajas, la energía es suficiente para mantener el disco bimetálico en la posición abierta, siendo la potencia de salida ( $P=U \times I$ ) de la resistencia PTC no lineal en cada momento suficiente. Adicionalmente no se presenta el riesgo de que, con unas tensiones relativamente elevadas, debido a la, como consecuencia, alta temperatura de la resistencia PTC, la misma pueda ser dañada, su soldadura pueda deshacerse o que el interruptor de protección en su totalidad pueda acumular demasiado calor. El interruptor de protección en miniatura según la invención asegura también que el margen de temperaturas, requerido habitualmente en el ámbito del automóvil, de -40°C a +85°C es cubierto de manera fiable.

A continuación, un ejemplo de realización de la invención es descrito en detalle a través de un dibujo. En el mismo muestran:

Fig. 1 en una ilustración en despiece un interruptor de protección con una carcasa formada por una base de carcasa y una tapa de carcasa, dos brazos de contacto parcialmente integrados en la base de carcasa, un disco bimetálico de acción rápida, una resistencia calentadora (resistencia PTC) y un resorte de cono truncado,

Fig. 2 en una ilustración en perspectiva el interruptor de protección de acuerdo con la Fig. 1 en un estado montado con la carcasa cerrada,

Fig. 3 en una ilustración en perspectiva el interruptor de protección de acuerdo con la Fig. 1 en un estado parcialmente montado con el resorte de cono truncado que descansa en la base de la carcasa, sin resistencia PTC y disco bimetálico de acción rápida,

Fig. 4 en una ilustración en perspectiva el interruptor de protección de acuerdo con la Fig. 1 en un estado parcialmente montado según la Fig. 3, pero con la resistencia PTC,

Fig. 5 en una ilustración en perspectiva el interruptor de protección de acuerdo con la Fig. 1 en un estado parcialmente montado según la Fig. 4, pero con el disco bimetálico de acción rápida montado,

Fig. 6 en una vista lateral el interruptor de protección de acuerdo con la Fig. 1 en el estado montado, sin la tapa de la carcasa en un estado normal (electroconductor),

Fig. 7 en una ilustración de acuerdo con la Fig. 6 el interruptor de protección según la Fig. 1 en un estado liberado, y Fig. 8 el resorte de cono truncado en una vista en perspectiva.

En todas las figuras, las partes que corresponden la una a la otra siempre están provistas de las mismas referencias.

Tal como se puede observar en particular en la ilustración en despiece según la Fig. 1, el interruptor de protección 1 comprende una carcasa 2, que se compone de una base de carcasa 3 y una tapa de carcasa 4. Adicionalmente el interruptor de protección 1 comprende un brazo de contacto fijo 5, un brazo de contacto bimetálico 6 y un disco bimetálico de acción rápida 7. De modo adicional, el interruptor de protección 1 comprende un contacto fijo 8 en forma de una placa de soldadura, un contacto móvil 9 en forma de otra placa de soldadura así como un remache adicional 10 para la fijación del disco bimetálico de acción rápida, y una placa de soldadura adicional 11.

5 La base de la carcasa 3 y la tapa de la carcasa 4 están fabricadas a partir de un material de aislamiento eléctrico, a saber, un plástico termoplástico. La tapa de la carcasa 4 que consta de una sola pieza está realizada en forma de pote o caperuza y por lo tanto encierra con cinco paredes cerradas un volumen que define un espacio interior 12 del interruptor de protección 1. La tapa de la carcasa 4 puede ser colocada de golpe con su lado abierto sobre la base de la carcasa 3. Fig. 2 muestra el interruptor de protección 1 con la carcasa cerrada 2, es decir, con la tapa de la carcasa 4 colocada sobre la base de la carcasa 3.

10 Los brazos de contacto 5 y 6 son piezas troqueladas elásticas hechas de chapa de metal, en particular de latón estañado, con una sección plana, rectangular. En la base de la carcasa 3 están integrados por nexo de forma el brazo de contacto fijo 5 y el brazo de contacto bimetálico 6, cubriendo por inyección los brazos de contacto 5 y 8 con el material de la base de carcasa 3 cuando se fabrica el interruptor de protección 1. En este caso, los brazos de contacto 5 y 6 sobresalen en un lado inferior 13 de la base de la carcasa 3 con respectivamente un contacto de enchufe 14 hacia el exterior, fuera de la base de la carcasa 3. La carcasa 2 y en particular la tapa de la carcasa 4 presentan aproximadamente la forma de un paralelepípedo plano con un lado estrecho 15 (de carcasa) y un lado ancho 16 (de carcasa). Los brazos de contacto 5 y 6 están integrados en la base de la carcasa 3 de tal manera que los contactos de enchufe 14 están dispuestos paralelos los unos a los otros y, en lo que se refiere al lado estrecho de la carcasa 15, aproximadamente en el centro, distanciados los unos respecto a los otros.

20 En lo que se refiere a sus dimensiones geométricas exteriores, el interruptor de protección 1 se ajusta a la norma ISO 8820 tipo F (miniatura). Por lo tanto, el interruptor de protección en miniatura 1 corresponde en su exterior a un fusible de enchufe plano del tipo F según esta norma, de modo que el interruptor de protección 1 es compatible con una hembrilla para dicho fusible de enchufe plano, es decir, es apto a ser enchufado en dicha hembrilla, habitual en el ámbito del automóvil.

25 Con la vista dirigida sobre el lado ancho de la carcasa 16, los contactos de enchufe 14 de los brazos de contacto 5 y 6 están dispuestos respectivamente del lado de los bordes, mientras que, en el espacio interior de la carcasa 12, están guiados respectivamente hacia el interior, hacia el centro de la carcasa, de modo que un extremo interior 17 del brazo de contacto fijo 5 está dispuesto encima de un extremo interior 18 del brazo de contacto bimetálico 6. Como "arriba" se designa en este caso – con independencia de la orientación real del interruptor de protección 1 en el espacio – el lado alejado de la base de la carcasa 3 y de los contactos de enchufe 14 del interruptor de protección 1. Los extremos interiores 17 y 18 de los brazos de contacto 5 y 6 están dispuestos – tal como se puede observar sobre todo en las figuras 3 y 4 – de modo centrado con respecto a un eje longitudinal central 19 (Fig.3) de la carcasa 2, con la vista dirigida sobre el lado ancho de la carcasa 16.

30 Tal como se puede observar de modo relativamente claro en las figuras 3, 6 y 7, los extremos interiores 17 y 18 de los brazos de contacto 5 o 6, con la vista dirigida sobre el lado estrecho de la carcasa 15, están plegados fuera del plano central, definido por los contactos de enchufe 14, del interruptor de protección 1, mediante unos acodamientos de las partes troqueladas plegadas, y se extienden desplazados aproximadamente paralelos con respecto al plano central o al eje longitudinal central 19. El extremo interior 17 del brazo de contacto fijo 5, en este caso, está retranqueado con respecto al plano central (eje longitudinal central 19) mientras que el extremo interior 18 del brazo de contacto bimetálico 6 está antepuesto al plano central (eje longitudinal central 19). La extensión longitudinal de los brazos de contacto 5 y 6, y en particular de los contactos de enchufe 14 de dichos brazos de contacto 5 y 6, define una dirección longitudinal 20, mientras que, perpendicular con respecto a la misma, en el interior del plano central, se extiende la dirección transversal 21.

35 La base de la carcasa 3 presenta una base 22 que se extiende en la dirección transversal 21 y dos puntales de base 23, 24 que se extienden, distanciados el uno respecto al otro, en la dirección longitudinal 20, así como un travesaño de base 25 que se extiende en dirección transversal 21 y conecta otros extremos superiores. Los puntales de base 23, 24, en los cuales está integrado el brazo de contacto fijo 5 o el brazo de contacto bimetálico 6 y la base 22 así como el travesaño de base 25, denominado a continuación también alma de base, limitan entre sí un espacio libre de la base 26, similar a una ventana. En esta zona, distanciada con respecto a la base de la carcasa 3, en el extremo interior 18 del brazo de contacto 6 está sujetado el remache 10 sobre el cual se conecta por soldadura el disco bimetálico de acción rápida 7, mediante la placa de soldadura 11. En la dirección longitudinal 20 por encima de este punto de fijación 10, 11 formado por el remache y la placa de soldadura y por lo tanto alineado con el mismo en la dirección longitudinal 20, el contacto fijo 8 está unido por soldadura al brazo de contacto fijo 5.

40 En el alma de base 25 está moldeado un contorno de base 27, denominado a continuación bolso de alojamiento, que se encuentra en el estado de montaje en la dirección longitudinal 20 entre el punto de fijación 10, 11 y el contacto fijo 8, y que está atravesado por el brazo de contacto fijo 5 en la dirección longitudinal 20 (Fig. 3). De esta manera se están formando dos bandejas de base 27a y 27b en forma de semicírculo, cuya distancia – o cuya holgura interior – una con respecto a la otra es definida por el ancho del brazo de contacto fijo 5.

65 En el estado de montaje, en el bolso de alojamiento 27 descansa un resorte de presión 28 en forma de un resorte de cono truncado, abreviado a continuación como resorte cónico, con su extremo de resorte 28a del lado de la base. El espacio abierto de la sección del bolso de alojamiento 27, que es limitado lateralmente por las bandejas de base 27a

y 27b en la dirección transversal 21, está adaptado al diámetro de resorte, relativamente grande, del extremo de resorte 28a del lado de la base del resorte cónico 28. Por lo tanto, la posición del resorte cónico 28 está fijada en la base de la carcasa 3 y es mantenida de manera suficiente por lo menos de modo simplificado y fiable. El extremo de resorte 28b del lado del ápice del resorte cónico, opuesto al extremo de resorte 28a del lado de la base, sobresale hacia dentro del espacio interior 12 del interruptor de protección 1 en el paso de montaje parcial mostrado en la Fig. 3, siendo representado el estado relajado del resorte cónico 28 en la Fig. 3.

Fig. 4 muestra en un paso adicional de montaje parcial el empleo de una resistencia PTC 29 – a continuación denominada simplemente resistencia – en el interior del interruptor de protección 1 en la base de la carcasa 3. La resistencia 29 está realizada como placa de forma circular (placa de resistencia o disco de resistencia). El diámetro de la resistencia 29 en forma de placa o de disco, de modo oportuno está adaptado al diámetro interior (anchura libre) del bolso de alojamiento, y de este modo, otra vez, es mantenido en la posición exacta en la base de carcasa 3, cuando el resorte cónico 28 está comprimido como consecuencia de la limitación lateral, mediante los bolsos de la base 27a, 27b. Se puede observar que, de acuerdo con las figuras 3 y 4, el resorte cónico 28 y la resistencia 29 están dispuestos alineados en el brazo de contacto 6, en la dirección longitudinal 20 y preferentemente de modo centrado con el eje central 19 entre el contacto fijo 8 y el remache 10 que, en el estado de montaje, sirve como punto de fijación.

Las figuras 5 a 7 muestran el estado de montaje con un disco bimetalico 7 dispuesto entre el remache 10 y la placa de soldadura 11. En el estado de montaje, el disco bimetalico 7 con forma oval está dispuesto de modo centrado con respecto al eje central 19 (Fig. 5) y por lo tanto está orientado en la dirección longitudinal 20 del interruptor de protección 1 y de sus brazos de contacto 5 y 6. El extremo, retenido mediante el remache 10 y la placa de soldadura 11 en el brazo de contacto 6, del disco bimetalico de acción rápida 7 forma el punto de fijación de los mismos en el brazo de contacto correspondiente 6, mientras que el extremo libre opuesto del disco bimetalico de acción rápida 7 lleva el contacto móvil 9 (Fig. 6 y 7). Tal como se puede percibir en las figuras 6 y 7, el resorte cónico 28 y la resistencia PTC 29 se encuentran entre el punto de fijación 10, 11 del disco bimetalico de acción rápida 7 y los contactos 8, 9. De manera perceptible, la resistencia PTC 29 está adyacente directamente, cubriendo toda la superficie, al disco bimetalico de acción rápida 7. El resorte cónico 28 está adyacente con su extremo de resorte 28a del lado de la base al brazo de contacto 5 del contacto fijo 8, y con ello descansa en el bolso de alojamiento 27 de la base de la carcasa 3. Con el extremo de resorte opuesto 28b del lado del ápice, el resorte cónico está adyacente del modo más céntrico posible a la resistencia PTC 29 y allí forma un punto basculante central 30.

En su posición normal según la figura 6, con el disco bimetalico de acción rápida 7 que se extiende de soslayo en la dirección longitudinal 20, el contacto móvil 9 está adyacente bajo tensión previa de soslayo al contacto fijo 8. De este modo, a través de los brazos de contacto 5 y 6, el contacto fijo 8, el contacto móvil 9 y el remache 10, se ha generado una conexión electroconductor entre los contactos de enchufe 14. Por lo tanto, el interruptor de protección 1, en su estado normal, es electroconductor. El disco bimetalico de acción rápida 7 está configurado de tal manera que cambia su forma bruscamente si su temperatura excede una temperatura de disparo, predeterminada por la construcción, de por ejemplo 1700° C. Como consecuencia de este cambio de forma, el contacto móvil 9 se separa del contacto fijo 8, de modo que la conexión eléctrica existente entre el brazo de contacto fijo 5 y el brazo de contacto bimetalico 6 es separada. La figura 7 muestra el interruptor de protección 1 en la posición liberada. El cambio de forma del disco bimetalico de acción rápida 7 se produce de modo reversible en función de su temperatura de tal manera que vuelve a la posición normal (Fig. 6) cuando su temperatura queda por debajo de una temperatura de retroceso predeterminada por la construcción.

En el caso de disparo, si, provocado por el plegado del disco bimetalico de acción rápida 7, la conexión eléctrica entre el brazo de contacto fijo 5 y el brazo de contacto bimetalico 6 es interrumpida, se mantiene una conexión eléctrica de alta impedancia de los brazos de contacto 5 y 6 a través de la resistencia PTC 29 y el resorte cónico 28. Mientras que se mantiene la condición de sobrecarga después del disparo del interruptor de protección 1 y por lo tanto se mantiene un flujo de corriente entre los brazos de contacto fijo 5 y 6, debido a la pérdida de calor que es generado en la resistencia PTC 30 que está directamente adyacente al disco bimetalico de acción rápida 7, se calienta el disco bimetalico de acción rápida 7 y se impide un enfriamiento del disco bimetalico de acción rápida 7 por debajo de la temperatura de retroceso. De este modo, después del primer disparo el interruptor de protección 1 permanece en el estado liberado mientras que exista la condición de sobrecarga.

Para la resistencia PTC 29 se utiliza una sonda térmica no lineal a base de cerámica. El mismo se calienta como consecuencia del flujo de corriente y limita la corriente a unos 100 mA. Ello corresponde solamente a una tercera o una cuarta parte aproximadamente de la fuerza de corriente que se requiere en las soluciones conocidas. Además, debido a la no linealidad de la resistencia 29 se crea un nexo relativamente reducido entre la tensión aplicada y la potencia suministrada. Para el objetivo de aplicación predominante en la red a bordo de un automóvil, la temperatura emitida, y por lo tanto la potencia, permanecen relativamente constantes a través del margen de tensión global habitual de unos 11V hasta 14,5V. Ello representa una ventaja especial a la cual se añade la ventaja de un suministro reducido de potencia. Ello, por su parte, permite la utilización de una tapa de carcasa (caperuza de carcasa) 4 que está fabricada de materia plástica y por lo tanto es aislante eléctricamente, y en el paso de montaje final es unida por encaje elástico a la base de la carcasa 3. Contrariamente a esta tapa de carcasa 4 o caperuza de carcasa eléctricamente aislante, en las soluciones conocidas siempre hacen falta tapas de metal o similares, por

razones de construcción y sobre todo por motivos de temperatura, que deben ser aisladas eventualmente con un revestimiento adicional.

5 Globalmente, por lo tanto, se elige de modo preferente una resistencia PTC 29 con una temperatura de superficie de 275°C lo que se aparta de la norma y parece como límite superior para este tipo de resistencia PTC. De modo habitual, la temperatura de superficie de estas resistencias PTC, utilizadas para el calentamiento, es de 250°C como máximo. Puesto que la resistencia PTC 29 está adyacente directamente, cubriendo la superficie, al disco bimetálico de acción rápida 7 y a este efecto, para obtener una buena transmisión del calor, es apretada con una fuerza determinada de tensión previa contra el disco bimetálico de acción rápida 7, se facilita tanto una transmisión óptima de calor como también un flujo de corriente suficiente a través de la resistencia PTC 29.

10 Para poder adaptarse, en caso de disparo, al movimiento del disco bimetálico de acción rápida 7 al abrirse, la resistencia PTC 29 permanece movable por el hecho de que el resorte cónico 28 contacta la resistencia 29 no en una gran superficie, sino en el área del punto basculante 30 y por lo tanto, en la superficie de contacto reducida que resulta, más bien en el área central. La fuerza de apriete del resorte cónico 28 está configurada de tal manera que la resistencia PTC 29, que tiene preferiblemente forma de disco, por una parte queda bien adyacente al disco bimetálico de acción rápida 7 y por otra parte no influye negativamente sobre su comportamiento de acción rápida.

15 El resorte de presión 28 está realizado de tal modo que se puede comprimir, a ser posible, por completo. De este modo se tiene en consideración el hecho de que, para el posicionamiento y alojamiento del resorte de presión 28 en el interruptor de protección 1, y allí entre el brazo de contacto fijo 5 y el disco bimetálico de acción rápida 7, está disponible solamente un espacio muy reducido que, además, ya es requerido parcialmente por la resistencia PTC. Por lo tanto, un resorte de presión 28 con un cuerpo de resorte cónico y por ello otra vez el empleo de un resorte de cono truncado (resorte cónico) resulta especialmente ventajoso. El cuerpo de resorte cónico se crea mediante la modificación continua del diámetro de espiral durante el arrollamiento del hilo de resorte.

20 En la figura 8 se muestra un resorte cónico preferente 28 de este tipo. Las espiras o los arrollamientos del resorte cónico 28 están modificados de tal manera de una espira a otra espira en la dirección axial o longitudinal del resorte, que las espiras pueden deslizarse la una en la otra si se comprime el resorte cónico 28. A este efecto, de modo oportuno el extremo libre 28c del resorte en el extremo de resorte 28a del lado de la base está plegado hacia el interior de tal manera que, con el resorte cónico 28 comprimido, su altura de resorte (longitud de bloque) corresponde prácticamente solamente al doble espesor de hilo de resorte. El mayor diámetro  $D_b$  del resorte cónico 28 en su extremo de resorte 28a del lado de la base es de unos 4mm y corresponde, al menos aproximadamente, al diámetro de la resistencia PTC 29 con  $(4,2 \pm 0,1)$ mm. Con este grande diámetro de espira  $D_b$  el resorte cónico 28 está adyacente al brazo de contacto fijo 8 mientras que el diámetro de espira más reducido  $D_s$  contacta la resistencia PTC 29 en el extremo de resorte 28b del lado del ápice del resorte cónico 28. Debido al contacto únicamente central con la formación de un punto basculante 30, dicha resistencia permanece tan movable que la resistencia 29, de modo ventajoso, puede adaptarse al movimiento del disco bimetálico de acción rápida 7.

30 Para condicionar también el resorte cónico 28 para una automatización de la alimentación, el extremo libre de resorte 28c del extremo de resorte del lado de la base – de modo preferible en el plano de la última espira con el mayor diámetro de espira  $D_b$  – está arrollado hacia el interior. De este modo se evita que, durante una alimentación automatizada, los resortes cónicos 28 con su diámetro de resorte  $D_s$  más reducido se acoplen en el mayor diámetro de espira  $D_b$  de otro resorte cónico 28 y se enganchen allí. Adicionalmente, de este modo se logra que, con el resorte cónico 28 completamente comprimido, únicamente dos espiras de resorte se encuentren sobrepuestas lo que es ventajoso por motivos de espacio.

35 El espesor de disco de la resistencia PTC 29 está dimensionado de tal manera que la misma, tanto en la posición de encendido del interruptor de protección 1 (Fig. 6), como también en la posición de disparo o apagado del disco bimetálico de acción rápida 7 (Fig. 7) contacta el mismo sin deslizarse fuera del alojamiento lateral del bolso de alojamiento 27: A través de esta característica constructiva de la provisión de las bandejas de base 27a, 27b con su apoyo lateral se tiene en consideración el hecho de que, debido a unos discos bimetálicos de acción rápida 7 con formas diferentes, con las intensidades diferentes de corriente se debe prepararse a tolerancias diferentes. La configuración constructiva del resorte cónico 28 asegura adicionalmente que dicho resorte no se bloquea incluso en el estado comprimido (Fig. 6) y que la resistencia PTC 29 por lo tanto permanece movable y no perjudica el disco bimetálico de acción rápida 7 en su comportamiento de acción rápida. A este respecto, un espesor de disco de la resistencia PTC 29 de  $(1,05 \pm 0,06)$  mm se ha mostrado ser óptimo. De modo preferente, el espesor de disco de la resistencia PTC 29 es de  $(4,2 \pm 0,1)$  mm.

40 En función, con los contactos cerrados 8, 9 (Fig. 6) la corriente fluye a partir del empalme de contacto 14 del brazo de contacto fijo 5 y el contacto fijo 8 hasta el contacto bimetálico 9 así como a través del disco bimetálico de acción rápida 7 y el punto de fijación 10, 11 hacia el brazo de contacto bimetálico 6 y desde allí por el empalme correspondiente 14. Si, en caso de una sobrecorriente, el disco bimetálico de acción rápida 7 abre con un movimiento brusco el circuito eléctrico, entonces la tensión de servicio está aplicada en la resistencia PTC 29 y la corriente fluye a partir del brazo de contacto fijo 5 a través del resorte cónico 28 hacia la resistencia PTC 29 y desde allí a través del disco bimetálico de acción rápida 7 y el punto de fijación (remache de soldadura) 10, 11 hasta el

5 brazo de contacto bimetálico 6. Debido a la configuración y disposición de la resistencia 29 y del resorte de presión 28 así como, en particular, el contacto directo de la resistencia 29 con el disco bimetálico de acción rápida 7, como consecuencia del flujo de corriente está garantizada una aportación suficientemente grande de calor en el disco bimetálico de acción rápida 7 de manera que el mismo permanece por encima de la temperatura de retroceso. Este estado se mantiene hasta el momento en que la tensión desciende por debajo de un valor determinado (caso normal) o desciende completamente hasta cero. La corriente definida durante el mantenimiento de la temperatura de retroceso por el valor de la resistencia PTC 29 (aproximadamente 100mA) es relativamente baja.

10 De acuerdo con ello, la invención se refiere a un interruptor de protección en miniatura 1 destinado a la utilización preferida en una electrónica de automóvil, con una base de la carcasa 3, a partir de la cual están guiados un brazo de contacto fijo 5 y un brazo de contacto bimetálico 6 con un contacto móvil 9 sujetado al mismo y un disco bimetálico de acción rápida 7, estando una resistencia PTC 29 puesta en contacto directo, mediante un resorte de presión 28, con el disco bimetálico de acción rápida 7, siendo integrada eléctricamente de tal manera que, como consecuencia de su desarrollo de calor, el disco bimetálico de acción rápida 7, en el caso de disparo, permanece en su posición de abertura.

Lista de referencias

- 20 1 Interruptor de protección
- 2 Carcasa
- 3 Base de carcasa
- 4 Tapa/caperuza de carcasa
- 5 Brazo de contacto fijo
- 6 Brazo de contacto bimetálico
- 25 7 Disco bimetálico de acción rápida
- 8 Contacto fijo
- 9 Contacto móvil
- 10 Remache
- 11 Placa de soldadura
- 30 12 Espacio interior
- 13 Lado inferior
- 14 Contacto de enchufe
- 15 Lado estrecho de carcasa
- 16 Lado ancho de carcasa
- 35 17 Extremo interior del brazo de contacto fijo
- 18 Extremo interior del brazo de bimetal
- 19 Eje central longitudinal
- 20 Dirección longitudinal
- 21 Dirección transversal
- 40 22 Base
- 23,24 Puntal de la base
- 25 Travesaño de base
- 26 Espacio libre de la base
- 27 Bolso de alojamiento
- 45 27a,b Bandeja de la base
- 28 Resorte cónico / de cono truncado
- 28a Extremo / espira de resorte del lado de la base
- 28b Extremo / espira de resorte del lado del ápice
- 28c Extremo libre de resorte
- 50 29 Resistencia PTC
- 30 Punto basculante
- D<sub>b</sub> Diámetro de resorte / espira del lado de la base
- D<sub>s</sub> Diámetro de resorte / espira del lado del ápice



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Interruptor de protección en miniatura (1) para su utilización en una electrónica de automóvil, comprendiendo una carcasa (2) que se compone de una base de carcasa (3) en un material aislante y de una tapa de carcasa (4) colocada o apta a ser colocada encima de ella,  
 - en el cual dos brazos de contacto alargados y planos (5, 6) son integrados en paralelo uno al otro con respecto a su dirección longitudinal (20) en la base de carcasa (3) y son guiados fuera de la base de carcasa (3) en dirección del fondo,  
 10 - en el que un contacto fijo (8) está dispuesto en el interior de la carcasa en un primer brazo de contacto (5) y un disco bimetálico de acción rápida (7) con un contacto móvil (9) está dispuesto en el segundo brazo de contacto (6), y  
 - en el que una resistencia PTC (29) está integrada eléctricamente de tal manera que, como consecuencia del calor que genera, el disco bimetálico de acción rápida (7) permanece en su posición abierta en caso de disparo, caracterizado por el hecho de que
- 15 la resistencia PTC (29) se coloca en contacto directo con el disco bimetálico de acción rápida (7) gracias a un resorte de presión (28), en el que el resorte de presión (28) se apoya en el primer brazo de contacto (5) en la dirección de longitud (20) por debajo del contacto fijo (8).
- 20 2. Interruptor de protección en miniatura (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que
- 25 el resorte de contact (28) es un resorte cónico, cuyo extremo de resorte del lado de la base (28a) se encuentra adyacente al brazo de contacto (5) y cuyo extremo de resorte del lado ápice (28b) se encuentra adyacente a la resistencia PTC (29).
- 30 3. Interruptor de protección en miniatura (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que
- el diámetro ( $D_b$ ,  $D_s$ ) del resorte de presión (28) es de unos 2 mm en su extremo de resorte del lado de la base (28a) y de unos 4 mm en su extremo de resorte del lado del ápice (28b).
- 35 4. Interruptor de protección en miniatura (1) de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, caracterizado por
- una resistencia PTC en forma de disco (29), cuyo diámetro de disco corresponde al diámetro ( $D_b$ ) del resorte de presión (28) en su extremo de resorte del lado de la base (28a).
- 40 5. Interruptor de protección en miniatura (1) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por
- un diámetro de disco de la resistencia PTC (29) de  $(4,2 \pm 0,1)$  milímetros y un espesor de disco de la resistencia PTC (29) de  $(1,05 \pm 0,06)$  milímetros.
- 45 6. Interruptor de protección en miniatura (1) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5 caracterizado por el hecho de que
- el extremo de resorte del lado del ápice (28b) del resorte de presión (28) se encuentra adyacente al centro de la resistencia PTC en forma de disco (29).
- 50 7. Interruptor de protección en miniatura (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, Caracterizado
- 55 - por el hecho de que el primer brazo de contacto (5) que lleva el contacto fijo (8) está guiado por un contorno de base (27) en forma de bolsa de una nervadura de carcasa (25) que se extiende en la dirección perpendicular (21) con respecto al brazo de contacto (5), y  
 - por el hecho de que el resorte de presión (28) con su extremo de resorte (28a) opuesto a la resistencia PTC (29) descansa en el contorno de base (27) y es apoyado allí al menos lateralmente.
- 60 8. Interruptor de protección en miniatura (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que
- 65 el disco bimetálico de acción rápida (7) está sujetado al segundo brazo de contacto (6) en un punto de fijación (10, 11), estando la resistencia PTC (29) dispuesta en la dirección de longitud (20) entre el punto de fijación (10, 11) y el contacto móvil o fijo (8, 9).
9. Interruptor de protección en miniatura (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizado por el hecho de que

la resistencia PTC (29) está adyacente al mismo aproximadamente en el centro del disco bimetálico de acción rápida (7).

5

10. Interruptor de protección en miniatura (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por el hecho de que

10

la resistencia PTC (29) está en contacto eléctrico a través del resorte de presión (28) con el primer brazo de contacto (5) y a través del disco bimetálico de acción rápida (7) con el segundo brazo de contacto (6), de manera que, en caso de disparo, se produce un flujo de corriente a través de la resistencia PTC (29) y la calienta.

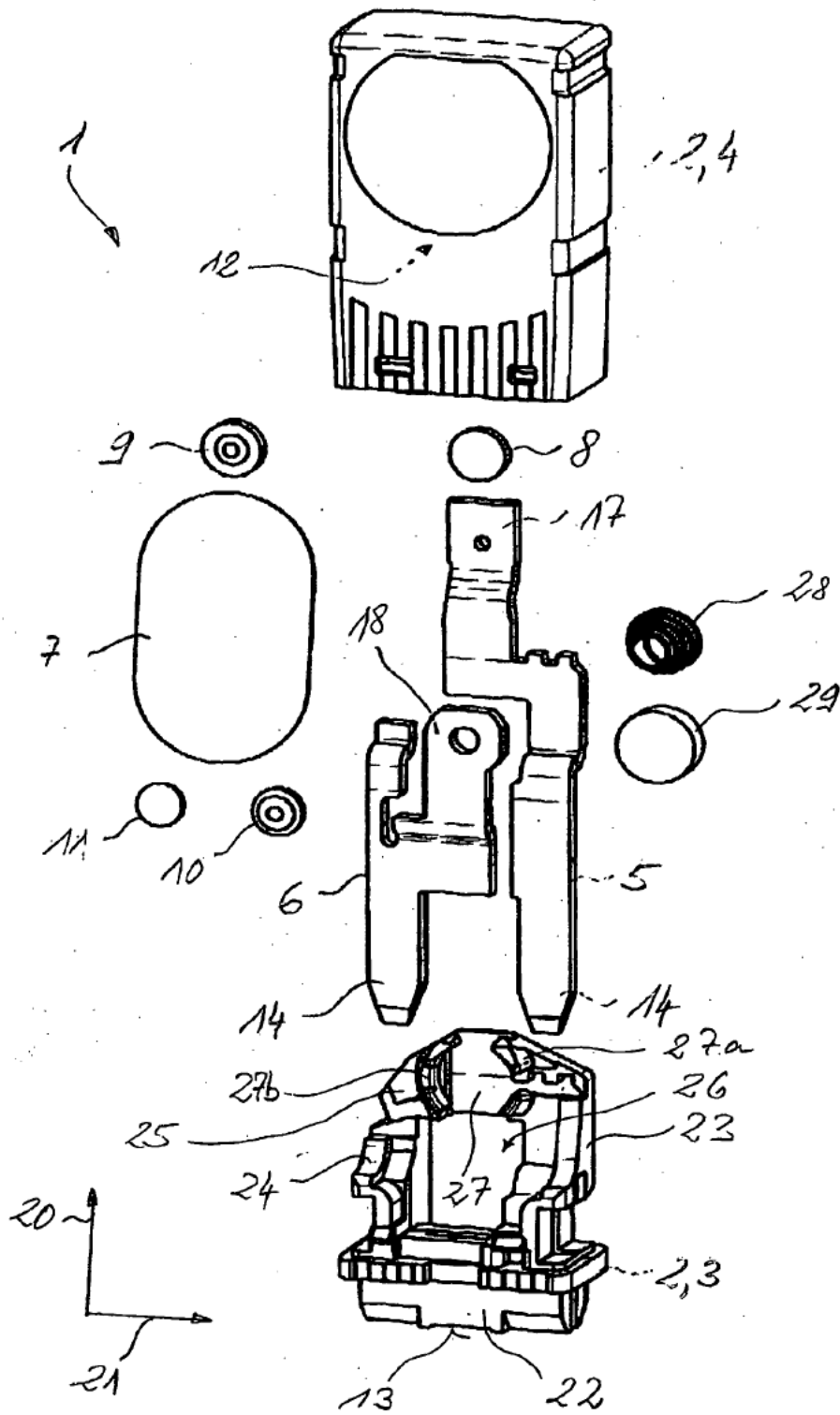


Fig. 1

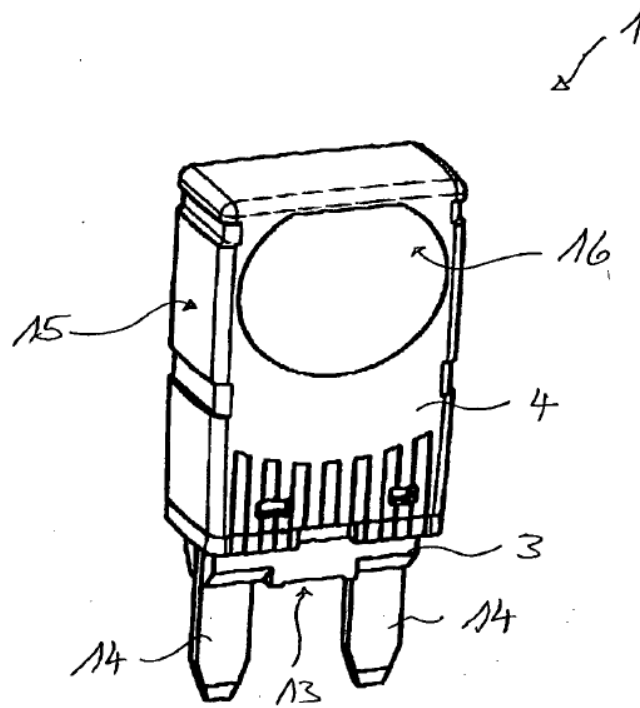


fig. 2

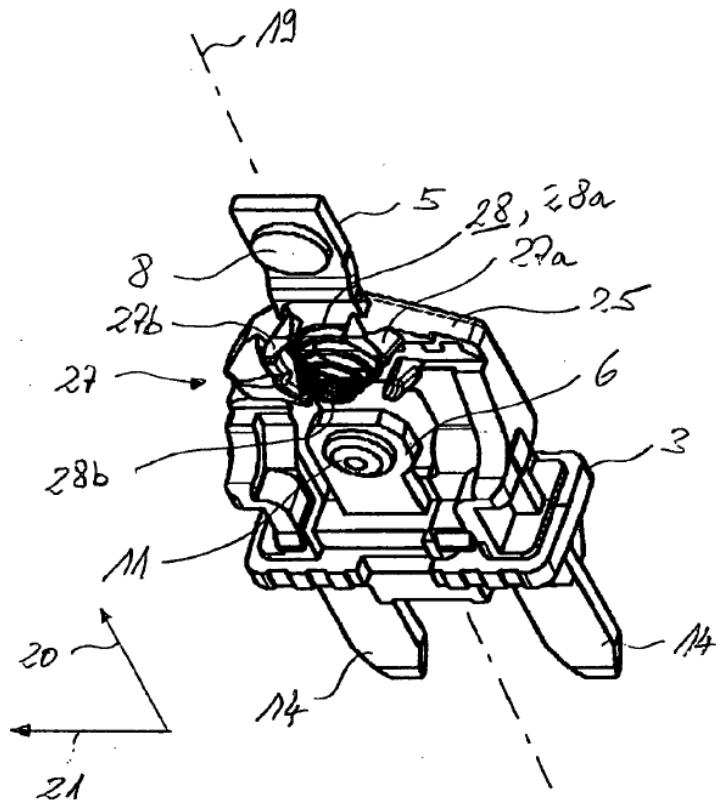


Fig. 3

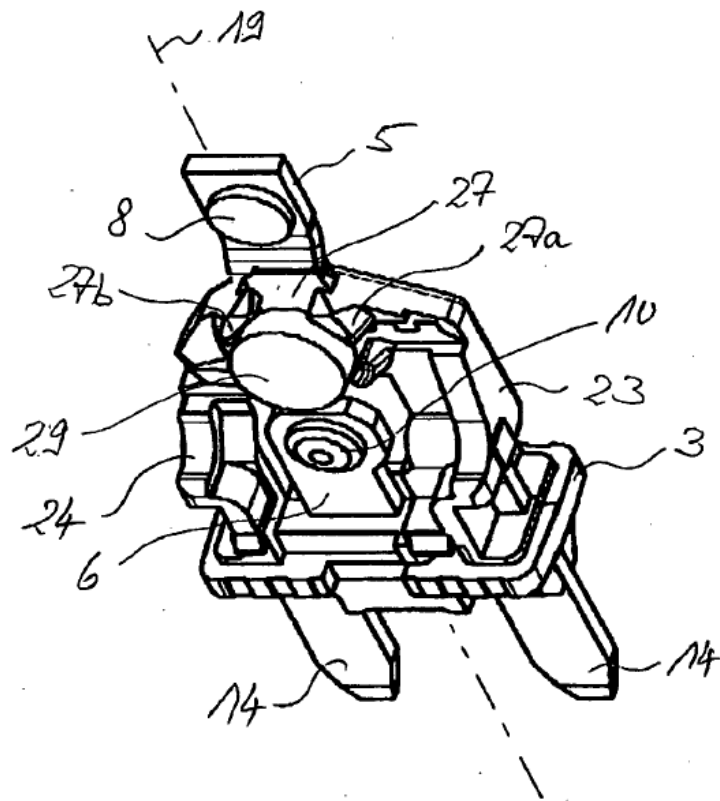
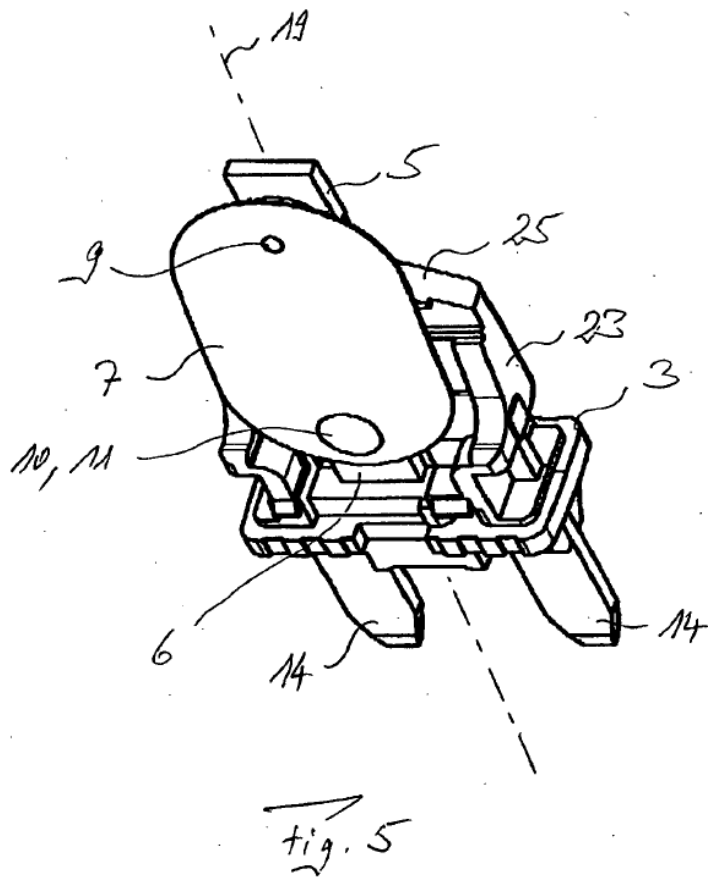


Fig. 4



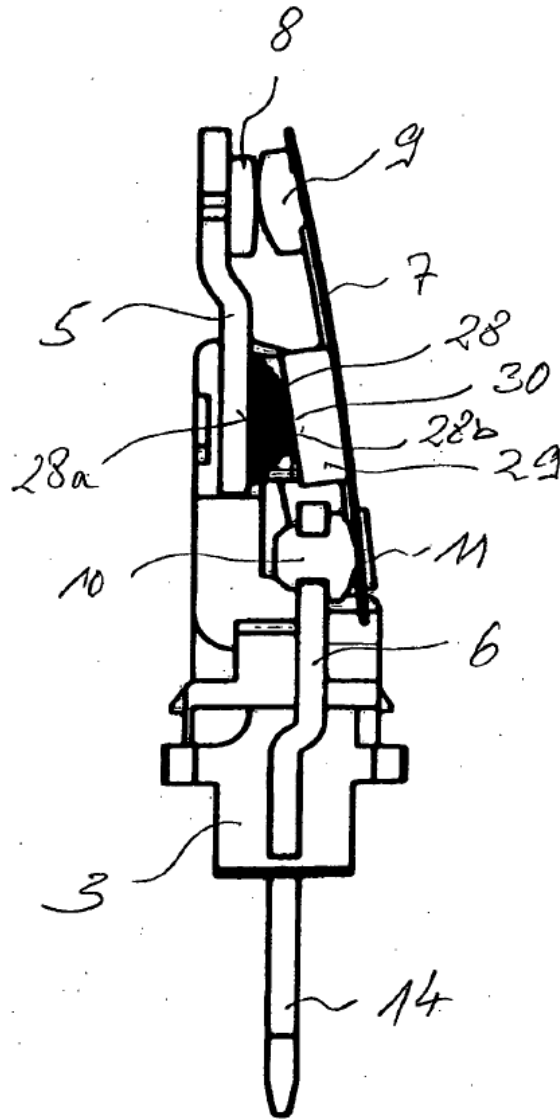


Fig. 6



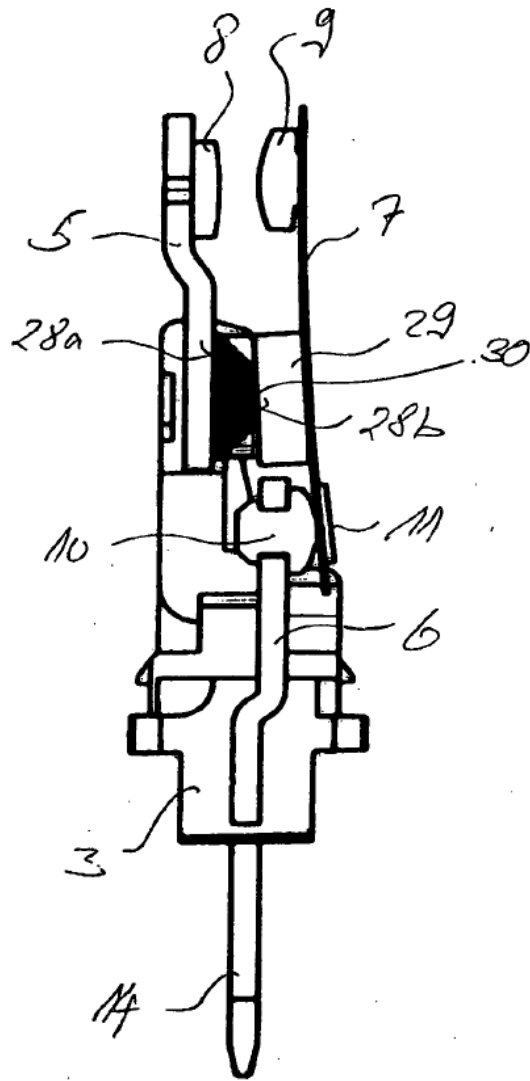


Fig. 7

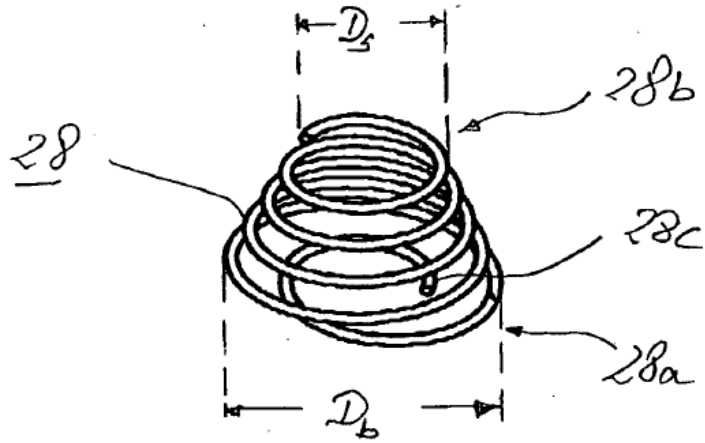


fig. 8