

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 729**

51 Int. Cl.:

**H01H 37/54** (2006.01)

**H01H 1/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2010 E 10724491 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.12.2015 EP 2304757**

54 Título: **Pieza bimetálica y conmutador dependiente de la temperatura equipado con dicha pieza**

30 Prioridad:

**05.06.2009 DE 102009025221**

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

**16.03.2016**

73 Titular/es:

**HOFSAESS, MARCEL P. (100.0%)  
Jechaburger Weg 56  
99706 Sondershausen, DE**

72 Inventor/es:

**HOFSAESS, MARCEL P.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 563 729 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**

Pieza bimetálica y conmutador dependiente de la temperatura equipado con dicha pieza

5 La presente invención se refiere a una pieza bimetálica para la utilización como elemento de conmutación activo en un conmutador dependiente de la temperatura así como a conmutadores dependientes de la temperatura equipados con la pieza bimetálica.

Los documentos GB 2 325 345 A así como US 1 668 973 A describen, respectivamente, una pieza bimetálica, que presenta al menos una zona interior así como una zona exterior que rodea al menos una zona interior, en la que la zona interior y la zona exterior están configuradas en una sola pieza entre sí por secciones y separadas una de la otra mecánicamente por secciones, y en la que en la zona interior está prevista al menos una superficie de contacto.

10 Las piezas bimetálicas conocida están configuradas como muelles bimetálicos aproximadamente rectangulares con dos nervaduras exteriores y una nervadura interior que se extiende entre ella, en la que en las nervaduras están previstas unas zonas curvadas, que conducen a que las nervaduras exteriores y la nervadura interior presenten, respectivamente, longitudes diferentes.

15 En el marco de la presente invención, se entiende por una pieza bimetálica un componente en forma de chapa, activo de varias capas, formado de dos, tres o cuatro componentes conectados de forma inseparable entre sí con diferentes coeficientes de dilatación. La conexión de las capas individuales de metales o de aleaciones de metales se realiza por unión del material o por unión positiva y se consigue, por ejemplo, por medio de laminación.

20 Tales piezas bimetálicas están disponibles en el comercio como chapas, ver por ejemplo la Firma G. Rau GmbH & Co. KG, Kaiser-Friedrich.Str. 7, 75172 Pforzheim, así como su entrada en Internet correspondiente [www.rau.pforzheim.de](http://www.rau.pforzheim.de).

Se conoce a partir del documento EP 0 658 911 B1 a este respecto insertar piezas bimetálicas de varias capas como muelles o discos en conmutadores dependientes de la temperatura, de manera que a través de la selección y la composición correspondientes del material debe conseguirse una elevación de las corriente nominales posibles y de la histéresis de conmutación.

25 La pieza bimetálica es en este caso parte de un mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura, que en función de su temperatura, establece o abre una conexión conductora de electricidad entre dos piezas de contacto fijas previstas en el conmutador.

30 Se conocen a partir del estado de la técnica tales conmutadores dependientes de la temperatura en diferentes construcciones.

La pieza bimetálica está configurada en este caso, en general, como muelle empotrado en un lado o como disco insertado suelto.

35 Cuando la pieza bimetálica está configurada como en el documento DE 198 16 807 A1 como lengüeta de resorte bimetálica, entonces lleva en su extremo libre una pieza de contacto móvil, que colabora con una pieza de contacto fija. La pieza de contacto fija está conectada eléctricamente con una primera pieza de conexión exterior, en la que está conectada una segunda conexión exterior eléctricamente con el extremo empotrado de la lengüeta de resorte bimetálica.

40 La lengüeta de resorte bimetálica cierra, por debajo de su temperatura de reacción, el circuito de corriente eléctrica entre las dos conexiones exteriores, presionando la pieza de contacto móvil contra la pieza de contacto fija.

45 Si se eleva la temperatura de la lengüeta de resorte bimetálica, entonces ésta comienza a estirarse y a deformarse en una fase de arrastre, hasta que finalmente salta a su posición abierta, en la que eleva la pieza de contacto móvil desde la pieza de contacto fija. En esta fase de arrastre se reduce la presión de contacto, lo que puede conducir a la formación de arcos voltaicos, fusión del contacto y oscilaciones del contacto.

50 En cambio, si la pieza bimetálica está diseñada como disco bimetálico, entonces colabora, en general, con un disco de encaje elástico, que lleva la pieza de contacto móvil, que colabora de la manera descrita anteriormente con la pieza de contacto fija. El disco de encaje elástico se apoya con su borde en un electrodo, que está conectado con la segunda conexión exterior. Un conmutador de este tipo se describe, por ejemplo, en los documentos DE 21 21 802 A o DE 196 09 310 A1.

55 Por debajo de su temperatura de reacción, el disco bimetálico está insertado suelto, es decir, que no está cargado mecánicamente. La presión de contacto entre la pieza de contacto fija y la pieza de contacto móvil y, por lo tanto, la conexión eléctrica entre las dos conexiones exteriores es acondicionada a través del disco de encaje elástico. Si se

5 eleva la temperatura del conmutador dependiente de la temperatura conocido, entonces el disco bimetálico pasa a una fase de arrastre, en la que se deforma poco a poco, hasta que salta de repente a su posición abierta, en la que actúa sobre el disco de encaje elástico de tal manera que eleva la pieza de contacto móvil desde la pieza de contacto fija y de este modo abre el conmutador conocido. Aquí la fase de arrastre no tiene repercusiones negativas sobre la presión de contacto.

10 En el conmutador descrito anteriormente con la lengüeta de resorte bimetálica, la pieza bimetálica propiamente dicha es atravesada por la corriente, de manera que se calienta a través de la corriente que fluye a través del conmutador. De esta manera, el conmutador conocido no sólo reacciona a elevaciones externa de la temperatura, sino que reacciona también a un flujo de corriente demasiado alto.

Tales conmutadores reaccionan, por lo tanto, en función de la temperatura y en función de la corriente.

15 En oposición a ello, en el conmutador con disco bimetálico, la pieza bimetálica está siempre libre de corriente, por lo que no se calienta a través del flujo de la corriente, de manera que tales conmutadores se conmutan en gran medida de manera independiente de la corriente.

20 Pero también se conocen conmutadores, en los que una lengüeta de resorte bimetálica colabora con una pieza de encaje elástico, que conduce el flujo de la corriente, de manera que en estas construcciones la lengüeta de resorte bimetálica propiamente dicha no conduce corriente. A la inversa, se conocen también conmutadores, en los que un disco bimetálico lleva la pieza de contacto móvil y de esta manera está atravesada por la corriente.

Por último, se conocen conmutadores dependientes de la temperatura con dos conexiones exteriores, que están conectadas, respectivamente, con una pieza de contacto fija, de manera que está previsto un puente de contacto conductor de electricidad, que conduce el flujo de corriente, cuando se apoya en las piezas de contacto fijas.

25 Tales conmutadores con puente de contacto se describen, por ejemplo, en el documento DE 197 08 436 A1. Están previstos para aplicaciones, en las que a través del conmutador fluyen altas corrientes nominales, que conducirían a una carga o calentamiento propio fuertes de una pieza de encaje elástico que conduce corriente o de la pieza bimetálica.

30 El puente de contacto es soportado en este caso por un disco de encaje elástico, que colabora con un disco bimetálico, Cuando el disco bimetálico se encuentra por debajo de su temperatura de reacción, se encuentra, libre de carga mecánica, en el conmutador, el disco de encaje elástico presiona el puente de contacto contra las piezas de contacto fijas, de manera que se cierra el circuito de corriente. Cuando se eleva la temperatura, el disco bimetálico conmuta elásticamente desde su posición cerrada libre de fuerzas a su posición abierta, en la que trabaja contra el disco de encaje elástico y eleva el puente de contacto desde las piezas de contacto fijas.

35 También en esta construcción del conmutador se plantean los problemas mencionados anteriormente en conexión con la fase de arrastre del disco bimetálico, cuando éste lleva directamente el puente de contacto y proporciona la presión de contacto. Por lo tanto, en el conmutador conocido está previsto el disco de encaje elástico, que mantiene inalterada la presión de contacto en la fase de arrastre del disco bimetálico.

40 Los conmutadores descritos hasta ahora se emplean para proteger aparatos eléctricos como por ejemplo secadores de pelo, motores de bombas de lejía, planchas, etc. contra temperatura demasiado elevada y, dado el caso, corriente demasiado elevada. Con esta finalidad se conectan los conmutadores conocidos con sus conexiones exteriores en serie en el circuito de corriente de alimentación del aparato eléctrico a proteger y se acoplan, además, térmicamente en el aparato a proteger.

45 Si se eleva la temperatura del aparato a proteger por encima de la temperatura de conmutación de la pieza bimetálica, entonces el conmutador dependiente de la temperatura abre el circuito de corriente y se puede refrigerar de nuevo el aparato protegido.

50 Para impedir una nueva conexión después de la refrigeración del aparato y, por lo tanto, también de la pieza bimetálica, se conoce, además, asociar al conmutador dependiente de la temperatura una resistencia paralela que, cuando el conmutador está abierto, deja pasar una corriente residual, que calienta la resistencia hasta el punto de que el conmutador permanece abierto. Tales conmutadores se designan como conmutadores auto-estables.

55 Además, se conoce proveer los conmutadores conocidos con una dependiente de la corriente definida, conectando en serie con las conexiones exteriores una resistencia calefactora, que es atravesada por la corriente de funcionamiento del aparato eléctrico a proteger y se calienta de manera definida hasta una corriente de funcionamiento demasiado alta y se ocupa de que se abra el conmutador, puesto que también la pieza bimetálica se calienta de una manera correspondiente.

Tanto en conmutadores con pieza bimetálica atravesada por la corriente como también en conmutadores con pieza

bimetálica libre de corriente, la temperatura de conmutación es decisiva para la función de seguridad acondicionada a través del conmutador. Para diferentes aplicaciones, la temperatura de conmutación debe adoptar valores diferentes que, sin embargo, solamente pueden oscilar en límites estrechos, para acondicionar la seguridad deseada.

- 5 Ante estos antecedentes, en el proyecto de tales conmutadores dependientes de la temperatura debe prestarse mucha atención al mantenimiento de la temperatura de salto.

En este caso, se prefieren conmutadores dependientes de la temperatura con pieza bimetálica a travesada por la corriente, puesto que presentan una temperatura de conmutación más constante. Esto se debe, entre otras cosas, a que la pieza bimetálica está libre de fuerzas mecánicas en la posición cerrada, de modo que está expuesta a procesos de envejecimiento claramente más reducidos que una pieza bimetálica, que debe proporcionar la presión de contacto en la posición cerrada, lo que es asumido por la pieza de encaje elástico en las otras construcciones.

10 Especialmente en piezas bimetálicas atravesadas por la corriente es un inconveniente la fase de arrastre mencionada anteriormente, puesto que en la fase de arrastre la pieza bimetálica se extiende manera imprevisible, con lo que cede la presión de contacto. Esto puede conducir a una llamada no deseada del contacto y, por lo tanto, a fusión no deseada del contacto.

15 Para eliminar estos problemas, se proveen las piezas bimetálicas atravesadas por la corriente con estampaciones, que suprimen en la mayor medida posible la fase de arrastre. Estas estampaciones se ocupan de que por debajo de la temperatura de salto deseada se compensen las dilataciones longitudinales de las dos capas metálicas. Sin embargo, esto conduce a tensiones mecánicas dentro de las piezas bimetálicas, lo que repercute de nuevo de manera desfavorable sobre el proceso de envejecimiento.

20 Estos problemas no se plantean en las piezas bimetálicas insertadas sueltas, puesto que allí no es necesario suprimir la fase de arrastre.

25 Las variantes del conmutador con disco bimetálico y disco de encaje elástico tienen, sin embargo, el inconveniente de que el disco bimetálico y el disco de encaje elástico deben adaptarse entre sí en cada caso de nuevo con respecto a sus propiedades mecánicas y eléctricas, cuando deben proyectarse conmutadores con otras temperaturas de salto o bien otras corrientes de funcionamiento admisibles.

Otro inconveniente en los conmutadores con disco de encaje elástico y disco bimetálico se puede ver en la pluralidad de los componentes necesarios, que proporcionan, además, una altura de construcción, que puede ser problemática en determinados casos de aplicación.

30 Se conoce a partir del documento DE 1 590 324 A una pieza bimetálica para un conmutador dependiente de la temperatura, que está configurado como rectángulo longitudinal y se empotra fijamente en uno de sus extremos estrechos, mientras que en su otro extremo estrecho lleva una pieza de contacto móvil, que colabora con una pieza de contacto fija de tal manera que cuando el conmutador está cerrado, la corriente de funcionamiento del aparato a proteger fluye a través de la pieza bimetálica y a través de las dos piezas de contacto que se encuentran entonces apoyadas entre sí.

35 Los lados longitudinales de la pieza bimetálica están plegados de tal manera que en ambos lados longitudinales la pieza bimetálica tiene doble capa en cada caso aproximadamente sobre una cuarta parte de su anchura. Entre la pieza de contacto móvil y aproximadamente la mitad de la longitud de la pieza bimetálica, la capa superior de los lados longitudinales de doble capa está retirada por medio de estampación de rectángulos, que se extienden en cada caso aproximadamente sobre una cuarta parte de la anchura de la pieza bimetálica. De esta manera se configuran en la capa inferior unas nervaduras laterales de una sola capa, que delimitan entre sí una nervadura central en la capa superior, que ocupa la mitad de la anchura de la pieza bimetálica. Las nervaduras laterales están acordadas por medio de estampación en forma de V, de manera que se pre-arquea la nervadura central.

40 Con la elevación de la temperatura se dobla la nervadura central en contra de la flexión de la pieza bimetálica restante, es decir, que encaja elásticamente entre las nervaduras laterales. De esta manera debe reducirse el intervalo de la temperatura, dentro del cual la pieza bimetálica oscila entre su posición de baja temperatura y su posición de alta temperatura.

45 A través de la estructura en parte de una capa y en parte de dos capas de la pieza bimetálica conocida así como del acortamiento de las nervaduras laterales, las fuerzas de ajuste en la nervadura central y en las nervaduras laterales son muy diferentes. Además, la estructura es mecánicamente compleja y está debilitada en su resistencia a través de los dos rectángulos estampados.

50 Esto conduce a que la pieza bimetálica conocida no se pueda regular con exactitud con respecto a su temperatura de salto, de manera que la temperatura de salto no es estable a largo plazo debido a las cargas mecánicamente

asimétricas.

Además, la pieza bimetálica conocida solamente se puede emplear como muelle bimetálico empotrado en un lado, atravesado por la corriente, lo que está unido con los inconvenientes descritos anteriormente.

5 Una pieza bimetálica similar se describe en el documento US 2 249 837 A. La pieza bimetálica conocida está configurada de una sola capa como rectángulo alargado y se empotra fijamente en uno de sus extremos estrechos, mientras que en su otro extremo estrecho lleva una pieza de contacto móvil, que colabora con una pieza de contacto fija, de tal manera que, cuando el conmutador está cerrado, la corriente de funcionamiento del aparato a proteger fluye a través de la pieza bimetálica.

10 La pieza bimetálica está dividida por dos ranuras que se extienden en dirección longitudinal en una nervadura central y dos nervaduras exteriores, de manera que las nervaduras encajan entre sí en una sola pieza en los extremos estrechos de la pieza bimetálica. La pieza bimetálica está deformada a través de flexión y tratamiento térmico, de manera que la nervadura central está curvada hacia abajo más fuertemente que las dos nervaduras exteriores.

15 A través de la regulación de la altura relativa de la pieza de contacto fija con respecto al extremo estrecho empotrado de la pieza bimetálica se desplaza adicionalmente la curvatura de la nervadura central en comparación con la flexión de las nervaduras exteriores, con lo que se modifica la temperatura de apertura del conmutador dependiente de la temperatura equipado con la pieza bimetálica.

20 También esta pieza bimetálica conocida se puede emplear solamente como muelle bimetálico empotrado en un lado, atravesado por la corriente, lo que va unido con los inconvenientes descritos anteriormente. Además, la temperatura de apertura debe regularse por medio de trabajos de ajuste posteriores, lo que es igualmente desfavorable.

25 Debido a la curvatura diferente de la nervadura central, por una parte, y de las nervaduras laterales, por otra parte, las fuerzas de regulación en la nervadura central y en las nervaduras laterales son muy diferentes. Esto conduce a que, en el conmutador conocido, la temperatura de salto no sea estable a largo plazo debido a las cargas mecánicamente asimétricas.

Ante estos antecedentes, la presente invención tiene el cometido de desarrollar el bimetálico mencionado al principio y los conmutadores dependientes de la temperatura mencionados al principio de tal forma que se evitan los inconvenientes que aparecen en el estado de la técnica, debiendo ser la estructura mecánica sencilla y económica de los conmutadores.

30 De acuerdo con la invención, este cometido se soluciona en la pieza bimetálica mencionada al principio porque la zona interior y la zona exterior están provistas desde lados diferentes con estampaciones en forma de copelas (cavidades), de tal manera que se suprimen sus fases de arrastre, en la que la zona interior y la zona exterior presentan propiedades mecánicas iguales.

35 El cometido en el que se basa la invención se soluciona totalmente de esta manera.

40 En efecto, el inventor de la presente solicitud ha reconocido que en piezas bimetálicas es posible proporcionar, por decirlo así, una contra fuerza interior, de manera que la zona interior y la zona exterior se deforman en sentido opuesto en la zona del punto de conmutación. Esto se consigue a través de la estampación en sentido contrario así como porque la zona interior y la zona exterior están separadas mecánicamente por secciones una de la otra, de manera que se pueden mover allí libremente una hacia la otra, pero, por otro lado, están configuradas también por secciones de una sola pieza entre sí, de manera que se pueden desplazar una hacia la otra en dirección longitudinal o en dirección radial.

45 De acuerdo con el conocimiento del inventor, esto conduce a que se bloqueen, por decirlo así, las fases de arrastre. El punto de conmutación es estable a largo plazo y no está influenciado por cargas mecánicas, por el flujo de la corriente o por procesos de envejecimiento. Además, la modificación de la conformación entre la regulación a alta temperatura y a baja temperatura se realiza de forma muy repentina. Por último, no aparece histéresis de conmutación o solamente una histéresis de conmutación insignificante.

50 Puesto que la superficie de contacto está prevista en la zona interior, la pieza bimetálica se puede empotrar fijamente en la zona exterior en varios lugares, de manera que se limita en su dilatación longitudinal o dilatación radial. De esta manera se fuerza una flexión en sentido contrario de la zona interior y de la zona exterior, de manera que la pieza bimetálica está diseñada, en general, simétrica, lo que conduce a particularidades mecánicas favorables y a cargas mecánicas regulares.

55 Además, los movimientos de la zona interior y de la zona exterior durante la transición entre regulación a alta temperatura y regulación a baja temperatura no son opuestos, los trayectos recorridos durante la flexión de las

zonas son también en la misma magnitud, lo que se debe a la estampación en sentido contrario.

Todo esto conduce a que los conmutadores dependientes de la temperatura equipados con la nueva pieza bimetálica se conmuten durante muchos ciclos de conmutación de una manera muy fiable y reproducible.

5 Se conoce suficientemente a partir del estado de la técnica cómo se proveen las piezas bimetálicas con estampaciones, Por “estampado en sentido contrario” se entiende ahora en el marco de la presente invención que la zona interior y la zona exterior son provistas desde lados diferentes con estampaciones, designadas también como copelas o cavidades, cuyas aberturas se encuentran, por lo tanto, sobre lados diferentes de la pieza bimetálica.

10 La nueva pieza bimetálica se puede utilizar en todas las construcciones de conmutadores mencionadas al principio, pero las publicaciones DE 197 08 436 A1, DE 21 21 802 A, DE 196 09 310 A1 y DE 198 16 807 A1 se convierten de esta manera expresamente en el objeto de la presente solicitud.

La nueva pieza bimetálica se puede utilizar libre de corriente o atravesada por la corriente, pero no se utiliza como muelle bimetálico empotrado en un lado, de manera que no presenta los inconvenientes implicados con ello.

15 Ante estos antecedentes, la presente invención se refiere también a un conmutador dependiente de la temperatura con dos conexiones exteriores y con un mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura, que establece o abre una conexión conductora de electricidad en función de su temperatura entre las dos conexiones exteriores, de manera que en el mecanismo de conmutación, la nueva unidad bimetálica está prevista como elemento de conmutación activo.

Una ventaja grande del nuevo conmutador reside en que se puede prescindir de discos de encaje elástico, de manera que el nuevo conmutador se puede formar con pocos componentes y altura de construcción reducida.

20 Otra ventaja se puede ver en que conmutadores con diferentes temperaturas de reacción y corrientes nominales pueden estar constituidos ahora mecánicamente en principio idénticos, solamente la pieza bimetálica respectiva debe estar diseñada diferente de acuerdo con las temperaturas de salto y las corrientes nominales. No es necesaria ya una sintonización entre una pieza bimetálica que se conmuta en función de la temperatura así como un disco de encaje elástico como en el estado de la técnica.

25 De esta manera, se puede ampliar una gama de productos existente también posteriormente sin problemas, desarrollando y montando otras piezas bimetálicas.

Por una parte, se prefiere de manera correspondiente que la pieza bimetálica esté conectada a través de una de sus zonas con una de las conexiones exteriores, y en su otra zona colabore con preferencia a través de una pieza de contacto móvil, con una pieza de contacto foja, que está en conexión con la otra conexión exterior.

30 En una alternativa, el mecanismo de conmutación comprende una lengüeta de resorte, que está conectada en su extremo fijo con una de las dos conexiones exteriores, y lleva en su extremo libre una pieza de contacto móvil, que colabora con una pieza de contacto fija, que está conectada con la otra conexión exterior, de manera que la pieza bimetálica colabora, cuando se alcanza una temperatura de conmutación, con la lengüeta de resorte, de tal manera que la pieza de contacto móvil se eleva desde la pieza de contacto fija.

35 Éstas son las dos variantes de construcción “clásicas” para conmutadores dependientes de la temperatura, que utilizan ahora ambas la pieza bimetálica de acuerdo con la invención.

En este caso, las variantes de construcción con pieza bimetálica atravesada por la corriente tienen la otra ventaja de que la presión de contacto se aplica a través de la pieza bimetálica, de manera que el conmutador está constituido sencillo y con altura de construcción reducida.

40 Además, se prefiere que la pieza bimetálica lleve en una de sus zonas un puente de contacto, que colabora con dos piezas de contacto fijas, que están conectadas, respectivamente, con una de las conexiones exteriores.

45 En esta utilización de la pieza bimetálica de acuerdo con la invención, el puente de contacto puede ser soportado directamente por la pieza bimetálica, puesto que debido a la resistencia mejorada al envejecimiento se puede proporcionar una presión de contacto buena duradera entre el puente de con tacto y los contactos estacionarios, con tal que la temperatura permanezca por debajo de la temperatura de reacción o de conmutación elástica de la pieza bimetálica. El disco de encaje elástico utilizado hasta ahora en el estado de la técnica no es ya necesario.

50 La pieza bimetálica puede estar configurada en este caso como muelle aproximadamente rectangular, que comprende con preferencia como zona interior al menos una nervadura interior, que se extiende en la dirección longitudinal del muelle, y como zona exterior al menos dos nervaduras exteriores que se extienden en la dirección longitudinal del muelle, que reciben entre sí la nervadura interior y están separadas de ésta en cada caso por un intersticio que se extiende en dirección longitudinal (L), presentando con preferencia la nervadura interior

propiedades mecánicas comparables, como las nervaduras exteriores juntas.

A través de estas medidas se crea un elemento de conmutación activo, que no modifica sus propiedades mecánicas y eléctricas tampoco después de muchos ciclos de conmutación y se conmuta casi sin fase de arrastre, de manera que se evitan los inconvenientes unidos con la fase de arrastre en el estado de la técnica.

- 5 De manera alternativa, se prefiere que la pieza bimetálica esté configurada como disco, estando rodeada con preferencia la zona interior por un intersticio, que está interrumpido por secciones y de manera más preferida el intersticio se extiende en forma de zigzag, en forma de meandro o en forma ondulada, presentando la zona interior con preferencia propiedades mecánicas comparables como la zona exterior.

También estas medidas crean un elemento de conmutación activo estable a largo plazo.

- 10 En general, se prefiere que la zona interior lleve una pieza de contacto móvil, que está fijada con preferencia en unión positiva o por aplicación de fuerza, y en la que está configurada al menos una superficie de contacto, o lleva un puente de contacto con dos superficies de contacto o cuando la superficie de contacto está integrada en una de las zonas.

- 15 A través de las dos medidas se proporciona un buen contacto eléctrico con un contra contacto, con el que colabora la superficie de contacto.

- 20 Cuando se emplea a tal fin una pieza de contacto, que está fijada en unión positiva o por aplicación de fuerza, se influye de esta manera sobre las propiedades mecánicas de la pieza bimetálica considerablemente menor que cuando la pieza de contacto ha sido conectada – como en el estado de la técnica – por unión del material con la pieza bimetálica, lo que se realiza allí especialmente a través de soldadura. Esta conexión por unión del material tiene, sin embargo, de acuerdo con el conocimiento de la presente solicitud, el inconveniente de que de esta manera se modifican posteriormente de forma imprevisible las propiedades mecánicas y eléctricas de la pieza bimetálica.

Estos problemas no se plantean ya en el caso de la unión por aplicación de fuerza o unión positiva, que se puede conseguir, por ejemplo, a través de encolado, remachado o sujeción.

- 25 Con la conexión en unión positiva o bien por aplicación de fuerza de la pieza de contacto móvil con la pieza bimetálica está unida, por lo tanto, la ventaja de que no se modifican posteriormente las propiedades mecánicas y eléctricas una vez ajustadas de la pieza bimetálica.

Por lo tanto, esta medida proporciona una estabilidad y fiabilidad adicionales del punto de conmutación.

- 30 No obstante, se consiguen ventajas especiales cuando la superficie de contacto está integrada en una zona, puesto que entonces se puede prescindir de la pieza de contacto móvil separada, lo que implica ventajas de costes y ventajas de montaje.

La superficie de contacto integrada influye en las propiedades mecánicas de la pieza bimetálica flexible todavía considerablemente menos que una pieza de contacto fijada en unión positiva o por aplicación de fuerza.

- 35 Esta superficie de contacto integrada es nueva e inventiva también tomada en sí. Ante estos antecedentes, la presente invención se refiere también a una pieza bimetálica para la utilización como elemento de conmutación activo en un conmutador dependiente de la temperatura, con una zona flexible, en la que está integrada una superficie de contacto.

- 40 La pieza bimetálica puede estar constituida en este caso de forma clásica, es decir, que no tiene que presentar al menos una zona interior así como una zona exterior que rodea la al menos una zona interior, estando configuradas la zona interior y la zona exterior por secciones en una sola pieza y por secciones separadas mecánicamente una de la otra y estando estampadas en sentido contrario.

En este caso se prefiere, en general, que o bien la superficie de contacto esté conectada a través de plaqueado o galvanización con un material conductor, por unión del material con una de las zonas, o la superficie de contacto esté conectada con preferencia a través de laminación de un material conductor, en unión positiva con una de las zonas.

- 45 De esta manera se provee una de las zonas de la pieza bimetálica con una resistencia de paso reducida y buena conductora de electricidad para formar una superficie de contacto que posibilita una superficie de contacto adyacente, sin que se influya negativamente sobre la flexibilidad de la pieza bimetálica.

Otras ventajas se deducen a partir de la descripción y del dibujo adjunto.

- 50 Se entiende que las características mencionadas anteriormente y las características que se explican todavía a continuación no sólo se pueden aplicar en las combinaciones indicadas en cada caso, sino también en otras

combinaciones o individualmente, sin abandonar el marco de la presente invención.

Tres ejemplos de realización de la invención se representan en el dibujo y se explican en detalle en la descripción siguiente. En este caso:

5 La figura 1 muestra una vista esquemática de un primer ejemplo de realización de una pieza bimetálica de acuerdo con la invención en una vista en planta superior.

La figura 2 muestra una vista esquemática de un segundo ejemplo de realización de una pieza bimetálica de acuerdo con la invención en una vista en planta superior.

La figura 3 muestra una vista lateral esquemática de la pieza bimetálica de la figura 1 en una primera posición de conmutación.

10 La figura 4 muestra una vista lateral esquemática de la pieza bimetálica de la figura 1 en una segunda posición de conmutación.

La figura 5 muestra en una representación esquemática en sección un primer ejemplo de realización de un conmutador dependiente de la temperatura con la pieza bimetálica de la figura 1.

15 La figura 6 muestra un segundo ejemplo de realización de un conmutador dependiente de la temperatura con la pieza bimetálica de la figura 1.

La figura 7 muestra un tercer ejemplo de realización de un conmutador dependiente de la temperatura con la pieza bimetálica de la figura 1; y

La figura 8 muestra una vista en planta superior sobre una pieza bimetálica con superficie de contacto integrada.

20 La figura 1 muestra en una vista en planta superior esquemática una pieza bimetálica 10, que está configurada en el presente caso como muelle rectangular 11. El muelle 11 está dividido en una zona exterior 12 y una zona interior 13.

Las dos zonas 12 y 13 están configuradas por secciones en una sola pieza entre sí. Además, están separadas por secciones por dos ranuras o intersticios 14 y 15 que se extienden en dirección longitudinal L mecánicamente una de la otra de tal manera que se forma una nervadura interior 16, que está rodeada por dos nervadura exteriores 17 y 18.

25 Las ranuras o intersticios 14, 15 son generados por estampación, corte u otras medidas de separación adecuadas, Entre dos nervaduras 16, 17; 16, 18 vecinas se genera en este caso al menos un espacio libre de esta tipo, que posibilita a estas nervaduras 16, 17, 18 que se doblen sin impedimento mecánico a través de la nervadura 16, 17, 18 vecina, respectivamente. Mientras se cumple esta condición, las ranuras o intersticios 14, 15 pueden presentar transversalmente a la dirección longitudinal L una anchura interior entre las nervaduras 16, 17, 18 vecinas, que resultan a través del procedimiento de separación seleccionado.

30 Todas las tres nervaduras 16, 17, 18 están unidas en una sola pieza con zonas extremas 19, 20 de la pieza de chapa 11 que se oponen en dirección longitudinal L. De esta manera, las nervaduras 17 y 18 así como las zonas extremas 19, 20 forman la zona exterior 12, que rodea totalmente la nervadura 16, es decir, la zona interior 13. Las nervaduras 16, 17, 18 no se pueden desplazar, por lo tanto, en dirección longitudinal L.

35 Evidentemente es posible dividir la zona interior 13 en varias nervaduras interiores 16 que se extienden paralelas entre sí, que están separadas mecánicamente unas de las otras por otros intersticios o ranuras paralelamente a la dirección longitudinal L.

40 En la nervadura interior 16, en 21 se indica una zona, en la que o bien según el ejemplo de la figura 5 se fija una pieza de contacto por aplicación de fuerza o en unión positiva, según el ejemplo de la figura 6 se fija un puente de contacto, o en la que está prevista una superficie de contacto integrada, como se explica todavía en detalle a continuación en conexión con la figura 8.

En un segundo ejemplo de realización representado en la figura 2, la pieza bimetálica 10 está configurada como disco 22, que en el ejemplo de realización mostrado es redondo circular en la vista en planta superior. No obstante, el disco 22 puede adoptar también otras formas, por ejemplo puede estar realizado ovalado o elíptico.

45 El disco 22 presenta de la misma manera una zona exterior 12, que rodea una zona interior 13. Las dos zonas 12, 13 están separadas por secciones mecánicamente una de la otra por un intersticio 23 a partir de ranuras en forma de V dispuestas distribuidas en la periferia, de manera que la zona interior 13 adopta la forma de una estrecha en zigzag. Las ranuras en forma de V están interrumpidas en sus puntas 24, de manera que la zona interior y la zona exterior 13, 12 pasan aquí por secciones una dentro de la otra en una sola pieza y están fijadas mutuamente en

dirección radial R.

5 Las ranuras en forma de V corresponden en cuanto a su función a las ranuras o intersticios 14, 15 en el muelle 11 de la figura 1 y han sido generadas de la misma manera a través de estampación, corte u otras medidas de separación adecuadas. De esta manera se pueden deformar la zona interior 13 y la zona exterior 12, sin que sean impedidas mecánicamente en la zona del intersticio 23 por la zona opuesta en la ranura respectiva.

En lugar de las ranuras en forma de V pueden estar previstas también ranuras en forma de meandro o en forma ondulada, que están interrumpidas por secciones para establecer la conexión de una sola pieza entre la zona interior y la zona exterior.

10 En la zona interior 13 se indica de nuevo una zona 21, en la que está integrada una superficie de contacto, tal como se explica a continuación con la ayuda de la figura 8 para un disco bimetálico por lo demás convencional, es decir, sin zona interior y exterior.

15 El muelle 11 y el disco 22 son estampados a partir de una chapa bimetálica, con lo que reciben su forma exterior y se proveen, dado el caso, en esta primera etapa de trabajo con las ranuras 14, 15, 23. En otros dos procesos de estampación, la zona interior y la zona exterior 13, 12 son estampadas de tal forma que se suprimen sus fases de arrastre, como se ha explicado al principio. Uno de estos dos procesos de estampación se puede solucionar también durante la primera etapa de trabajo.

20 Estos procesos de estampación se realizan ahora de tal forma que la zona exterior y la zona interior 12, 13 son estampadas en sentido contrario, pero presentan las mismas propiedades. Para cada muelle 11 esto significa que la nervadura interior 16 presenta propiedades mecánicas comparables, como las nervaduras exteriores 17 y 18 juntas. Con otras palabras, durante la estampación se introducen copelas o cavidades, que se encuentran sobre el lado superior de la nervadura interior 16 y sobre el lado inferior de las nervaduras exteriores 17 y 18, o a la inversa. De acuerdo con los requerimientos, tanto la nervadura interior 16 como también las nervaduras exteriores 17 y 18 presentan estampaciones sobre el lado superior y el lado inferior, solo que con disposición y actuación en sentido opuesto.

25 Después de los procesos de estampación, la zona interior y la zona exterior 12, 13 de la pieza bimetálica se encuentran como anteriormente en un plano, que está empotrado mecánicamente.

30 Cuando se calienta la pieza bimetálica 10, se dobla solamente una zona 12, 13 en una dirección, la otra se dobla al mismo tiempo en la otra dirección, cuando se excede la temperatura de salto. A través de la estampación y la selección de la geometría se suprime en gran medida en este caso la fase de arrastre, de modo que la flexión se realiza de forma repentina y en sentido contrario.

A través de la geometría seleccionada, las dimensiones y la selección correspondiente del material así como la estampación, la pieza bimetálica 10 contiene, por decirlo así, su propia contra parte. De esta manera resulta una compensación de fuerza interior, de modo que se puede ajustar un punto de conmutación, que se mantiene muy exacto, puesto que se suprimen de manera eficiente las fases de arrastre.

35 Con otras palabras, la conmutación entre la posición de alta temperatura y de baja temperatura se realiza de forma repentina y de manera reproducible sobre muchos ciclos de conmutación. Además, se suprime en gran medida la histéresis de conmutación.

Por lo tanto, la pieza bimetálica 10 puede absorber fuerzas mecánicas también durante periodos de tiempo largos y puede conducir corriente, sin que se modifiquen sus propiedades a través de procesos de envejecimiento.

40 La pieza bimetálica 10 se puede utilizar, por lo tanto, en las dos formas de realización de muelle 11 y disco 22 como elemento de conmutación activo en un conmutador dependiente de la temperatura, como se ha descrito en detalle al principio. La zona interior 13 ejecuta en este caso la función de conmutación.

45 Debido a las propiedades en sentido contrario de la zona interior y de la zona exterior 13, 12, no es necesario – pero tampoco se excluye – que se asocie a la pieza bimetálica 10 una pieza de encaje elástico, que proporciona la presión de contacto en el estado cerrado del conmutador y, dado el caso, también conduce la corriente de funcionamiento del aparato a proteger.

50 La zona interior 13 puede llevar, por lo tanto, directamente la pieza de contacto móvil o un puente de contacto. La carga mecánica así como el flujo de corriente durante el estado cerrado del conmutador no conducen ya en esta pieza bimetálica 10 de tipo nuevo a fenómenos de envejecimiento y desplazamientos del punto de conmutación, como se conocen a partir del estado de la técnica.

Las propiedades de la pieza bimetálica nueva 10 se pueden utilizar de manera especialmente efectiva, cuando el disco 22 es retenido en su borde exterior 25 o bien el muelle 11 es retenido en sus lados frontales 26, 27 que

apuntan uno fuera del otro de manera inamovible en dirección longitudinal L frente al conmutador.

De esta manera se fuerza una longitud constante del muelle 11 en dirección longitudinal L o del disco 22 en dirección radial R, de manera que la zona interior y la zona exterior 13, 12 solamente se pueden conmutar elásticamente al mismo tiempo y en sentido contrario. Esto contribuye a la distribución uniforme de la carga mecánica y, por consiguiente, a una estabilidad todavía mejorada a largo plazo del punto de conmutación.

Esta disposición se muestra de forma esquemática en la vista lateral según las figuras 3 y 4, donde el muelle 11 de la figura 1 está retenido con sus lados frontales 26, 27 en dos contra apoyos 28, 29. En la posición de baja temperatura mostrada en la figura 3, la nervadura interior 16 está doblada hacia abajo, en la posición de alta temperatura mostrada en la figura 4 está doblada hacia arriba. Las nervaduras exteriores 17, 18, de las que solamente la nervadura 18 se puede ver en las figuras 3 y 4, están dobladas en sentido contrario.

La transición entre las posiciones de conmutación según las figuras 3 y 4 se realiza de forma repentina cuando se excede o bien no se alcanza la temperatura de conmutación, que se determina a través del material, geometría y estampación.

En la figura 5 se muestra en una vista lateral esquemática en sección un conmutador 30 dependiente de la temperatura, que es un primer ejemplo de realización para la utilización de la pieza bimetálica 10, que está configurada en el presente caso como muelle 11, como elemento de conmutación activo en un mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura.

El conmutador 30 comprende una pieza inferior 31 del tipo de cazoleta de material conductor, que está cerrado por una parte superior 32 de material igualmente conductor. La parte superior 32 está colocada, bajo la intercalación de una capa aislante 33, sobre un saliente 34 de la pieza inferior 31 y está fijada sobre un borde moleteado 35 fijamente en la pieza inferior.

La pieza inferior 31 presenta una pared lateral circundante 36, en la que está configurado el saliente 34.

El muelle 11 se apoya en la posición cerrada mostrada en la figura 5 con sus lados frontales 26 y 27 y, por lo tanto, con su zona exterior 12, en un fondo interior, que actúa como electrodo 37, de la parte inferior 31 y se fija por medio de la pared lateral 36 en dirección longitudinal. La pared lateral 36 actúa en este caso como contra apoyo en el sentido del contra apoyo 28, 29 de las figuras 3 y 4.

Las nervaduras exteriores, de las cuales solamente la nervadura 18 se puede ver en la figura 5, están dobladas hacia abajo, la nervadura interior 16 está doblada hacia arriba y presiona en este caso una pieza de contacto móvil 38 soportada por ella contra una pieza de contacto fija 39, que está dispuesta en la pieza superior 32. La pieza de contacto fija 39 está configurada a modo de un remache, cuya cabeza 41 colocada en el exterior sirve como primera conexión exterior, con la que está en conexión eléctrica de esta manera la zona interior 13.

Como otra conexión exterior 42 sirve el borde moleteado 35.

El muelle 11 forma junto con la pieza de contacto móvil 38 un mecanismo de conmutación 43 dependiente de la temperatura, que establece o abre según su temperatura una conexión conductora de electricidad entre la conexiones exteriores 41 y 42.

En la posición cerrada mostrada en la figura 5, que corresponde a la configuración mostrada de forma esquemática en la figura 4, los lados frontales 26, 27 están en conexión conductora de electricidad sobre el fondo 37 con la segunda conexión exterior 42, mientras que la pieza de contacto móvil está conectada de forma conductora de electricidad con la primera conexión exterior 41 a través del apoyo con la pieza de contacto fija 39. Con esta finalidad, en la pieza de contacto móvil 38 está prevista una superficie de contacto 44 que, cuando el conmutador 30 está cerrado, se apoya con una superficie de contacto 45, que está prevista en la pieza de contacto fija 39.

De esta manera, a través del muelle 11 se establece una conexión conductora de electricidad entre las conexiones exteriores 41 y 42.

Cuando la temperatura del muelle 11 se eleva más allá de la temperatura de reacción, el muelle 11 conmuta elásticamente sin fase de arrastre de repente desde la configuración mostrada en la figura 5 a su posición abierta, que se muestra de forma esquemática en la figura 3. La nervadura interior 16 se doble en este caso hacia abajo y eleva la pieza de contacto móvil 38 desde la pieza de contacto fija 39, con lo que se abre el circuito de corriente. Al mismo tiempo, las nervaduras exteriores 17, 18 conmutan elásticamente de la misma manera.

La pieza de contacto móvil 38 se mueve en este caso junto con la nervadura interior 16 entre las nervaduras exteriores 17 y 18.

La figura 6 muestra un conmutador 50 dependiente de la temperatura, como se conoce a partir del documento DE 197 08 46 A1 mencionado al principio, cuya publicación se convierte de esta manera expresamente en objeto de la

presente solicitud.

5 El conmutador 50 presenta una pieza inferior 51, que está cerrada por una parte superior 52. En la pieza superior 52 están dispuestas dos piezas de contacto 53, 54, que están conectadas con conexiones exteriores 55, 56. Con las piezas de contacto fijas 53, 54 colaboran dos superficies de contacto en un puente de contacto 57, que está fijado a través de una ranura 58 en la nervadura interior 16 de una pieza bimetálica 10 de acuerdo con la invención, configurada como muelle 11.

El muelle 11 está fijado con sus lados frontales 26, 27 en una ranura 61 de la pieza inferior 51, que sirve de esta manera como contra apoyo.

10 El muelle 11 forma aquí junto con el puente de contacto 57 y el remache 58 un mecanismo de conmutación 62 dependiente de la temperatura, que establece o abre según su temperatura una conexión conductora de electricidad entre las conexiones exteriores 55 y 56.

15 En la posición mostrada en la figura 6, el conmutador 50 está cerrado, la nervadura interior 16 proporciona la presión de contacto entre el puente de contacto 57 y las piezas de contacto fijas 53, 54. Si se eleva la temperatura del conmutador 50 y con ello del muelle 11, entonces esto no conduce tampoco aquí a una fase de arrastre, que perjudica la presión de contacto. Solamente cuando se alcanza la temperatura de conmutación, el muelle 11 conmuta desde la posición mostrada en la figura 6, que corresponde a la posición de la figura 4, a la posición según la figura 3, en la que la nervadura interior 16 eleva el puente de contacto 57 desde las piezas fijas 53, 54 y abre el conmutador 50.

20 Las nervaduras exteriores 17, 18 conmutan elásticamente en este caso a su posición de alta temperatura, de manera que el puente de contacto 57 se mueve junto con la nervadura interior 16 entre las nervaduras exteriores 17 y 18.

En la figura 7 se muestra un conmutador 70 dependiente de la temperatura, en el que el disco 22 de la figura 2 se utiliza como elemento de conmutación activo. El disco no es atravesado por la corriente a conmutar, como en el conmutador 30 de la figura 5, no establece la presión de contacto, como en el conmutador 50 de la figura 6.

25 El conmutador 70 presenta un cuerpo de plástico 71, que está cerrado por arriba y por abajo por medio de chapas 72, 73, que sirven también como conexiones exteriores, En la chapa superior 72 se apoya en conexión conductora de electricidad una lengüeta de resorte 74, que lleva en su extremo libre una pieza de contacto móvil 75, que se apoya en la posición de baja temperatura mostrada con una pieza de contacto fija 76, que está dispuesta en la chapa inferior 73.

30 En el cuerpo de plástico 71 está formado por medio de una pared 77 un espacio de alojamiento 78, en el que se encuentra el disco 22, que se apoya con su borde 25 en el borde 77 que sirve como contra apoyo y de esta manera se fija en dirección radial R.

35 En la lengüeta de resorte 74 se puede reconocer una cazoleta 79 que apunta hacia abajo, sobre la que actúa el disco 22 sobre su zona interior 13, cuando modifica su configuración como consecuencia de la elevación de la temperatura y la pieza de contacto móvil 75 se eleva desde la pieza de contacto fija 76.

La lengüeta de resorte 74, el disco 22 y las piezas de contacto 75, 76 forman en este caso un mecanismo de conmutación 80 dependiente de la temperatura.

40 En la posición cerrada mostrada en la figura 7 del conmutador 70, el disco 22 no atravesado por la corriente se encuentra en una configuración similar a la figura 3, la cazoleta 79 penetra en la zona exterior 12, desde la que se dobla la zona interior 13 hacia abajo. Durante la conmutación, la zona interior 13 salta hacia arriba, alcanza la configuración de la figura 4 y presiona en este caso sobre la cazoleta 79 la lengüeta de resorte 74 hacia arriba.

En lugar de montar una pieza de contacto móvil o un puente de contacto, como en los conmutadores de las figuras 5 y 6, se puede prever en la pieza bimetálica 10 también una zona 21, en la que está integrada una superficie de contacto, como se indica en las figuras 1 y 2.

45 Con la ayuda de la figura 8 se explicará ahora para un disco bimetálico 81 por lo demás convencional, es decir, sin zona interior y exterior, cómo se puede generar una superficie de contacto 82 integrada en una zona flexible 21 aproximadamente central.

Por una parte, a través de plaqueado o galvanización con un material conductor 83 se puede generar una superficie de contacto 82 conectada por unión del material con la zona 21,

50 Por otra parte, la superficie de contacto 82 se puede generar a través de laminación de un material conductor 83, por ejemplo de alambres de oro, con lo que se conecta la superficie de contacto en unión positiva con la zona 21.

## ES 2 563 729 T3

De esta manera se provee la zona flexible 21 del disco bimetálico 81 con una superficie de contacto 82 buena conductor de electricidad, que presenta una resistencia de transición reducida hacia una superficie de contacto de apoyo, de manera que no se influye negativamente sobre la flexibilidad de la pieza bimetálica.

5 El disco bimetálico 81 se puede emplear en el conmutador de las figuras 5 ó 6, siendo sustituida la pieza de contacto móvil 38 o bien el puente de contacto 57 ahora, por decirlo así, por la superficie de contacto integrada 82.

10

15

## REIVINDICACIONES

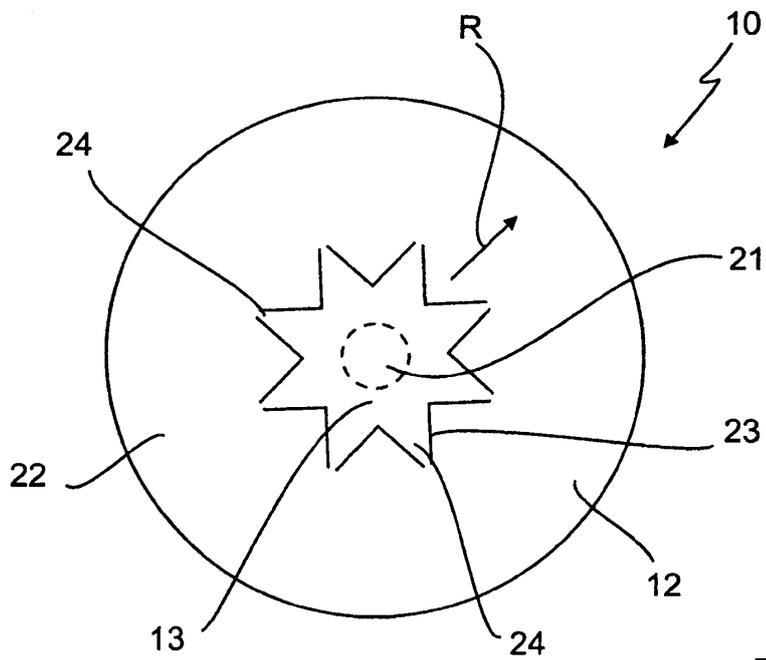
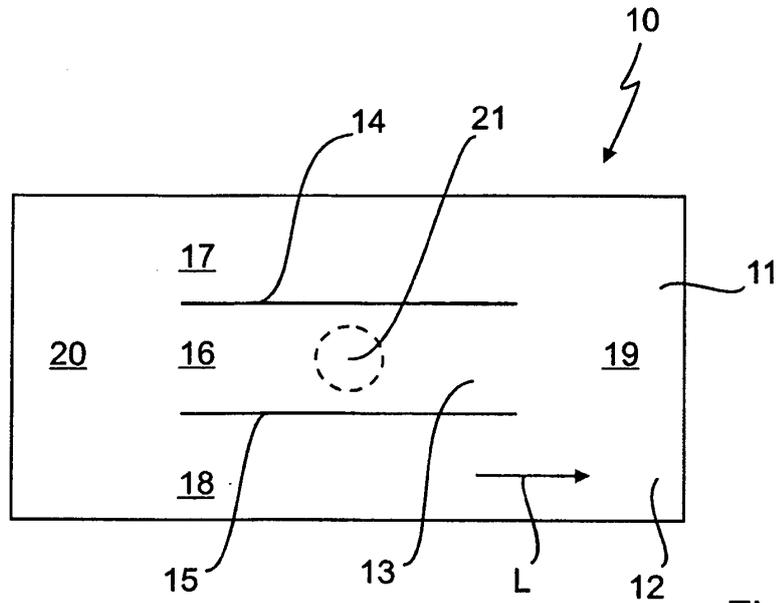
- 5 1.- Pieza bimetálica para la utilización como elemento de conmutación activo en un conmutador (30, 50, 70) dependiente de la temperatura, que presenta al menos una zona interior (13) así como una zona exterior (12) que rodea al menos una zona interior (13), en la que la zona interior y la zona exterior (13, 12) están configuradas en una sola pieza entre sí por secciones y separadas una de la otra mecánicamente por secciones, y en la que en la zona interior (13) está prevista al menos una superficie de contacto (21, 82), **caracterizada** porque la zona interior (13) y la zona exterior (12) están provistas desde lados diferentes con estampaciones en forma de copelas o cavidades, de tal manera que se suprimen sus fases de arrastre, en la que la zona interior y la zona exterior (13, 12) presentan propiedades mecánicas iguales.
- 10 2.- Pieza bimetálica de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque está configurada como muelle (11) aproximadamente rectangular.
- 15 3.- Pieza bimetálica de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada** porque el muelle (11) comprende como zona interior (13) al menos una nervadura interior (16), que se extiende en la dirección longitudinal (L) del muelle (11), y como zona exterior (12) al menos dos nervaduras exteriores (17, 18), que se extienden en la dirección longitudinal (L) del muelle (1), las cuales reciben la nervadura interior (16) entre ellas y están separadas de ésta, respectivamente, por medio de un intersticio (14, 15) que se extiende en la dirección longitudinal (L).
- 20 4.- Pieza bimetálica de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada** porque la nervadura interior (16) presenta propiedades mecánicas comparables como las nervaduras exteriores (17, 18) juntas.
- 25 5.- Pieza bimetálica de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque está configurada como disco (22).
- 30 6.- Pieza bimetálica de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada** porque la zona interior (13) está rodeada por un intersticio (23), que está interrumpido por secciones (24).
- 35 7.- Pieza bimetálica de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada** porque el intersticio (23) se extiende en forma de zigzag, en forma de meandro o en forma ondulada.
- 40 8.- Pieza bimetálica de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada** porque la zona interior (13) presenta propiedades mecánicas comparables como la zona exterior (12).
- 45 9.- Pieza bimetálica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque la zona interior (13) lleva un puente de contacto (57) con dos superficies de contacto.
- 50 10.- Pieza bimetálica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque la zona interior (13) lleva una pieza de contacto móvil (38), que está fijada con preferencia en unión positiva o por aplicación de fuerza, y en la que está configurada la al menos una superficie de contacto (45).
- 55 11.- Pieza bimetálica de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque la superficie de contacto (82) está integrada en la zona interior (13).
- 60 12.- Pieza bimetálica de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada** porque la superficie de contacto (82), está conectada con preferencia por medio de plakeado o galvanización con un material conductor (83) por unión del material con la zona interior (13).
- 13.- Pieza bimetálica de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada** porque la superficie de contacto (82) está conectada con preferencia a través de laminación interior de un material conductor (83), en unión positiva con la zona interior (13).
- 14.- Conmutador dependiente de la temperatura con dos conexiones exteriores (41, 42; 55, 56; 72, 73) y con un mecanismo de conmutación (43, 62, 80) dependiente de la temperatura, que en función de su temperatura establece o abre una conexión conductora de electricidad entre las dos conexiones exteriores (41, 42; 55, 56; 72, 73), en el que en el mecanismo de conmutación (43, 62, 80) está prevista la pieza bimetálica (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13 como elemento de conmutación activo.
- 15.- Conmutador dependiente de la temperatura de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado** porque la pieza bimetálica (10) está conectada a través de la zona interior o exterior (13, 12) con una (42) de las dos conexiones exteriores (41, 42), y colabora en la zona exterior o interior (12, 13), con preferencia a través de una pieza de contacto (38), con una pieza de contacto fija (39), que está conectada con la otra conexión exterior (41).
- 16.- Conmutador dependiente de la temperatura de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado** porque la pieza

bimetálica (10) lleva en su zona interior (13) un puente de contacto (57), que colabora con dos piezas de contacto fijas (58, 54), que están conectadas, respectivamente, con una de las conexiones exteriores (55, 56).

5 17.- Conmutador dependiente de la temperatura de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado** porque el mecanismo de conmutación (80) comprende una lengüeta de resorte (74), que está conectada en su extremo fijado con una (72) de las dos conexiones exteriores (72, 73, y lleva en su extremo libre una pieza de contacto móvil (75), que colabora con una pieza de contacto fija (76), que está conectada con la otra conexión exterior (73), en el que la pieza bimetálica (10) colabora con la lengüeta de resorte (74) cuando se alcanza una temperatura de conmutación, de tal manera que la pieza de contacto móvil (75) se eleva desde la pieza de contacto fija (76).

10 18.- Conmutador dependiente de la temperatura de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 17, **caracterizado** porque la pieza bimetálica (10) está configurada como muelle (11) aproximadamente rectangular, que está alojado en sus dos lados frontales (26, 27) de forma inamovible frente al conmutador.

15 19.- Conmutador dependiente de la temperatura de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 17, **caracterizado** porque la pieza bimetálica (10) está configurada como disco (22), que está alojado en su borde (25) de forma inamovible frente al conmutador.



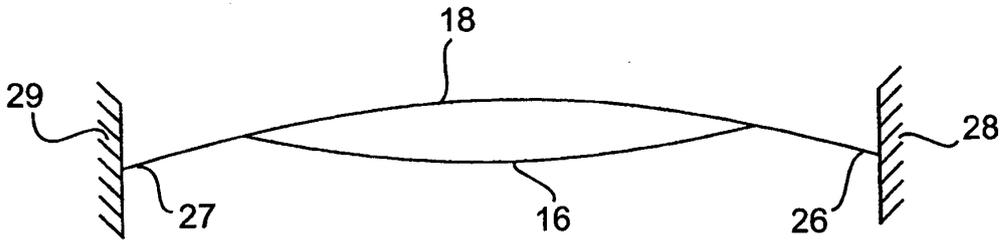


Fig. 3

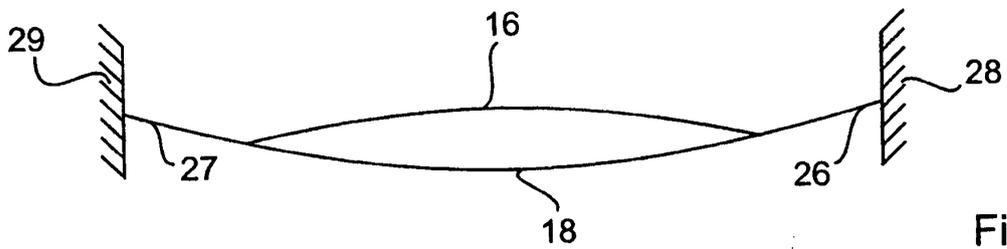


Fig. 4

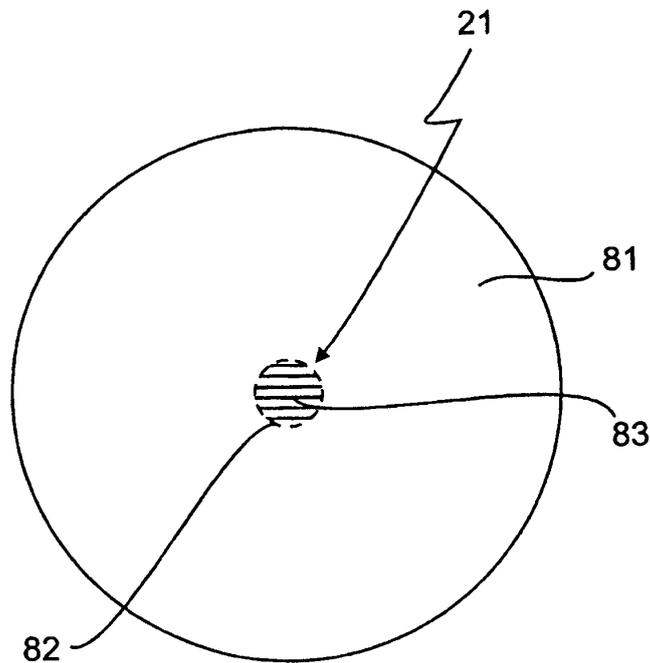


Fig. 8

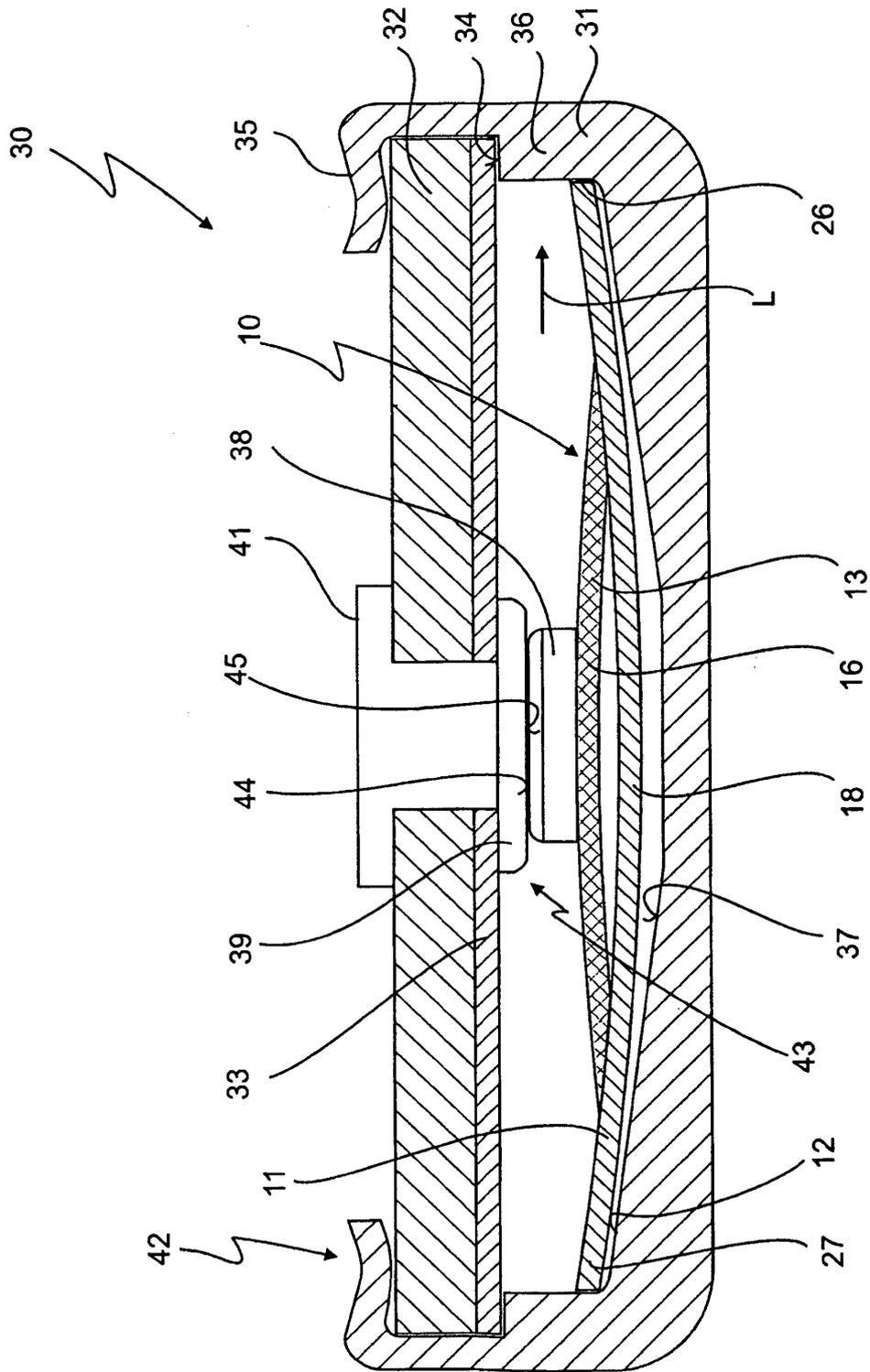


Fig. 5



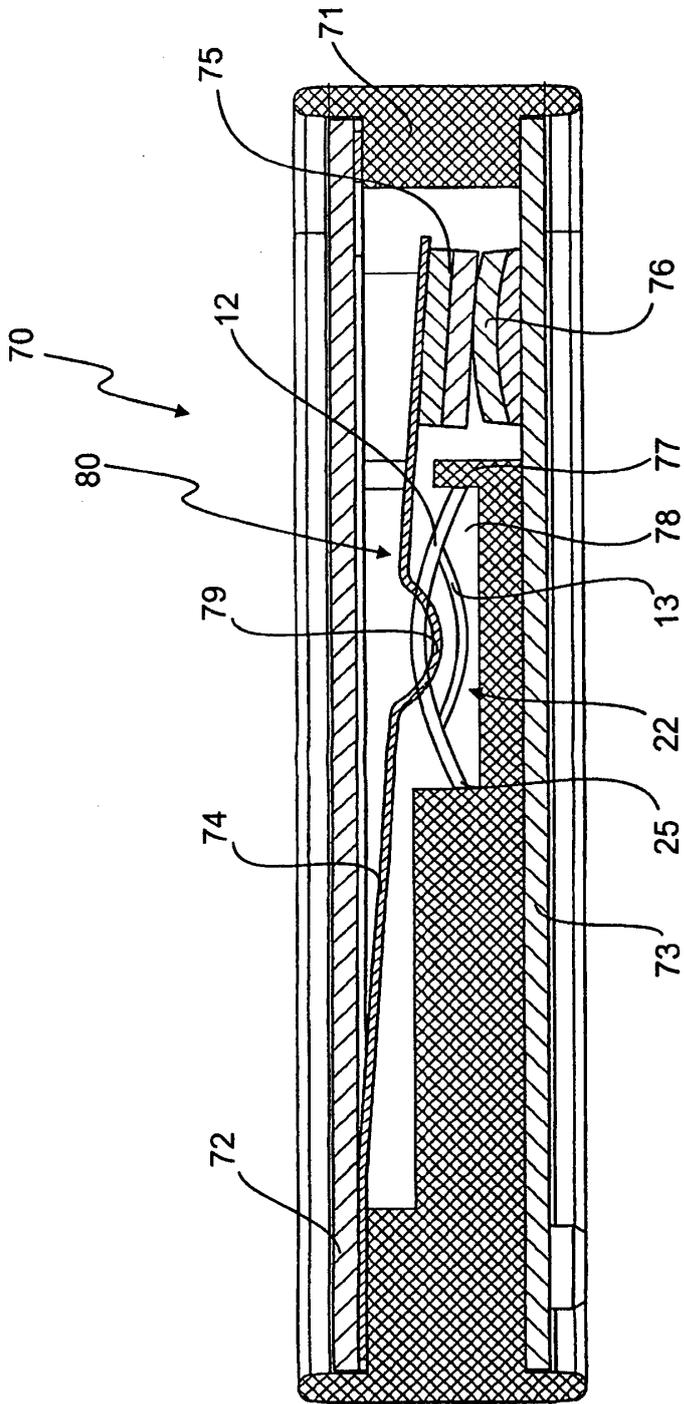


Fig. 7