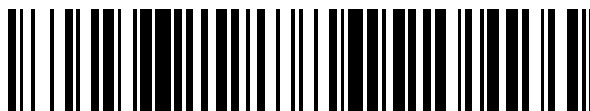


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 350**

51 Int. Cl.:

H01H 37/54 (2006.01)

H01H 37/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2016** **E 16178866 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 3270401**

54 Título: **Interruptor dependiente de la temperatura con arandela aislante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2020

73 Titular/es:

THERMIK GERÄTEBAU GMBH (100.0%)
Salzstrasse 11
99706 Sondershausen, DE

72 Inventor/es:

KLASCHEWSKI, ELFRIEDE y
NEUMANN, RENÉ

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 741 350 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

Interruptor dependiente de la temperatura con arandela aislante

La presente invención se refiere a un interruptor dependiente de la temperatura que tiene una carcasa que comprende una parte de cubierta con un lado superior y una parte inferior con una pared periférica, cuya sección superior encaja sobre la parte de cubierta, con al menos una primera superficie de contacto exterior dispuesta en el lado superior de la parte de cubierta, al menos una segunda superficie de contacto exterior prevista por fuera de la carcasa, y al menos una película protectora dispuesta al menos en el lado superior de la parte de cubierta, en el que la sección superior, que encaja sobre la parte de cubierta, de la pared periférica de la parte inferior retiene la parte de cubierta con la interposición de la película protectora en la parte inferior, y con un mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura dispuesto en la carcasa que, en función de su temperatura, establece o abre una conexión eléctricamente conductora entre la primera y la segunda superficie de contacto exterior.

Un interruptor de este tipo se conoce a partir del documento DE 196 23 570 A1.

El interruptor dependiente de la temperatura conocido se usa de manera conocida en sí misma para supervisar la temperatura de un aparato. Para ello, por ejemplo, se pone en contacto térmico con el aparato que se ha de proteger a través de una de sus superficies exteriores, de modo que la temperatura del aparato que se ha de proteger influye en la temperatura del mecanismo de desviación.

El interruptor se conecta eléctricamente, a través de las líneas de conexión soldadas a sus dos superficies de contacto exteriores, en serie en el circuito de alimentación del aparato que se ha de proteger, de modo que por debajo de la temperatura de respuesta del interruptor, la corriente de alimentación del aparato que se ha de proteger fluye a través del interruptor.

El interruptor conocido presenta una parte inferior embutida, en la que está previsto un reborde periférico interior, sobre el que descansa una parte de cubierta. La parte de cubierta es retenida firmemente sobre este reborde mediante una pared periférica elevada de la parte inferior que, en su sección superior, está doblada aprox. 60° hacia dentro.

Dado que la parte de cubierta y la parte inferior están hechas de material eléctricamente conductor, está prevista entre ellas todavía una película aislante que discurre alrededor de la parte de cubierta y que se extiende por dentro en el interruptor en paralelo a la parte de cubierta y se levanta lateralmente hacia arriba, de modo que su región de borde se extiende hasta por encima del lado superior de la parte de cubierta. La sección superior doblada de la pared periférica de la parte inferior descansa, a este respecto, sobre la región de borde de la película aislante, discurren la pared y la región de borde de la película aislante en un ángulo de aproximadamente 30° con respecto al lado superior de la parte de cubierta alejándose de esta. El lado frontal de la sección superior de la pared periférica presenta, por lo tanto, un ángulo de 90° con respecto a la película aislante.

El mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura comprende aquí una arandela de resorte de acción rápida, que lleva la parte de contacto móvil, así como una arandela bimetálica que se coloca sobre la parte de contacto móvil. La arandela de resorte de acción rápida presiona la parte de contacto móvil contra un contacto complementario estacionario en el interior de la parte de cubierta.

Con su borde, la arandela de resorte de acción rápida se apoya en la parte inferior de la carcasa, de modo que la corriente eléctrica fluye desde la parte inferior a través de la arandela de resorte de acción rápida y la parte de contacto móvil hacia el contacto complementario estacionario y desde allí hacia la parte de cubierta.

Como primer borne exterior se usa una primera superficie de contacto exterior, que está dispuesta centralmente sobre la parte de cubierta. Como segundo borne exterior se usa una segunda superficie de contacto exterior prevista sobre el borde rebordeado de la parte inferior. Sin embargo, también es posible disponer el segundo terminal exterior no en el borde sino lateralmente en la carcasa que conduce corriente o en el lado inferior de la parte inferior.

Por el documento DE 198 27 113 C2 se conoce colocar en la arandela de resorte de acción rápida un denominado puente de contacto, que es presionado por la arandela de resorte de acción rápida contra dos contactos complementarios estacionarios previstos en la parte de cubierta. En este caso, la segunda superficie de contacto exterior también está dispuesta en el lado superior de la parte de cubierta. Los dos contactos complementarios están unidos a través de la parte de cubierta con las dos superficies de contacto exteriores. La corriente fluye entonces desde una superficie de contacto exterior a través del contacto complementario asociado por el puente de contacto hacia el otro contacto complementario estacionario y desde allí hasta la otra superficie de contacto exterior, de modo que la arandela de resorte de acción rápida en sí misma no es atravesada por la corriente de funcionamiento.

Este diseño se elige particularmente cuando se deben conmutar corrientes muy altas, que ya no pueden conducirse fácilmente a través de la arandela de resorte en sí misma.

En ambas variantes de diseño está prevista una arandela bimetálica para la función de conmutación dependiente de la temperatura, que descansa por debajo de su temperatura crítica, sin fuerza, en el mecanismo de conmutación, estando dispuesta geoméricamente entre la parte de contacto o el puente de contacto y la arandela de resorte de

acción rápida.

5 En el marco de la presente invención, por parte bimetálica se entiende un componente en forma de chapa activo de varias capas formado por dos, tres o cuatro componentes unidos inseparablemente entre sí con diferentes coeficientes de dilatación. La unión de las capas individuales de metales o aleaciones metálicas es por unión de materiales o por arrastre de forma y se logra, por ejemplo, mediante laminación.

10 En su posición a baja temperatura, tales partes bimetálicas presentan una primera conformación geométrica estable y en su posición a alta temperatura presentan una segunda conformación geométrica estable, entre las que saltas en función de la temperatura a modo de histéresis. Cuando la temperatura cambia más allá de su temperatura de respuesta o por debajo de su temperatura de retorno, las partes bimetálicas saltan a la otra conformación. Por lo tanto, las partes bimetálicas se denominan a menudo arandelas de acción rápida, y pueden tener una forma alargada, ovalada o circular en vista en planta.

15 Si ahora la temperatura de la arandela bimetálica aumenta debido a un aumento de la temperatura en el aparato que se ha de proteger más allá de la temperatura crítica, la arandela bimetálica cambia su configuración y actúa contra la arandela de resorte de acción rápida, de modo que levanta la parte de contacto móvil del contacto complementario estacionario o el elemento de transmisión de corriente de los dos contactos complementarios estacionarios, de modo que el interruptor se abre y el aparato que se ha de proteger se apaga y no puede calentarse más.

En estos diseños, la arandela bimetálica se monta mecánicamente libre de fuerzas por debajo de su temperatura crítica, no utilizándose la arandela bimetálica tampoco para guiar la corriente.

20 A este respecto resulta ventajoso que las arandelas bimetálicas tengan una larga vida mecánica, y que el punto de conmutación, es decir, la temperatura crítica de la arandela bimetálica, no cambie incluso después de muchos ciclos de conmutación.

25 Si se exigen requisitos más bajos en cuanto a fiabilidad mecánica o estabilidad de la temperatura crítica, la arandela bimetálica de acción rápida también puede asumir la función de la arandela de resorte de acción rápida y posiblemente incluso del elemento de transmisión de corriente, de modo que el mecanismo de conmutación comprenda solo una arandela bimetálica, que lleva entonces la parte de contacto móvil o, en lugar del elemento de transmisión de corriente, presenta dos superficies de contacto, de modo que la arandela bimetálica no solo se encargue de la presión de cierre del interruptor, sino que también conduzca la corriente en el estado cerrado del interruptor.

30 Además, se conoce dotar a estos interruptores de una resistencia paralela que está conectada en paralelo con los bornes exteriores. Cuando el interruptor está abierto, esta resistencia paralela toma parte de la corriente de funcionamiento y mantiene el interruptor a una temperatura por encima de la temperatura crítica, por lo que el interruptor no vuelve a cerrarse automáticamente después de enfriarse. Tales interruptores se llaman de autoenclavamiento.

35 También se conoce equipar estos interruptores con una resistencia en serie, que es atravesada por la corriente de funcionamiento que fluye a través del interruptor. De esta manera, se genera un calor óhmico en la resistencia en serie, que es proporcional al cuadrado de la corriente que fluye. Si la corriente excede un nivel admisible, el calor de la resistencia en serie hace que se abra el mecanismo de conmutación.

De esta manera, un aparato que se ha de proteger se apaga ya por su circuito de alimentación cuando se registra un flujo de corriente demasiado alto, que aún no ha provocado un calentamiento excesivo del aparato.

40 En lugar de una arandela bimetálica generalmente redonda también puede usarse un resorte bimetálico sujeto por un lado, que lleva una parte de contacto móvil o un puente de contacto.

45 Sin embargo, también se pueden usar interruptores dependientes de la temperatura que no presenten disco de contacto como elemento de transmisión de corriente, sino un elemento de resorte que lleva los dos contactos complementarios o en el que están formados los dos contactos complementarios. La parte de resorte puede ser una parte bimetálica, en particular una arandela bimetálica de acción rápida, que no solo se encarga de la función de conmutación dependiente de la temperatura, sino que también se encarga, al mismo tiempo, de la presión de contacto y guía la corriente cuando el interruptor está cerrado.

Todas estas variantes de diseño diferentes se pueden implementar con el interruptor de acuerdo con la invención, en particular, la arandela bimetálica puede asumir la función de la arandela de resorte de acción rápida.

50 Por el documento EP 2 654 057 A1 se conoce un interruptor dependiente de la temperatura con una carcasa que presenta una parte de cubierta y una parte inferior, y con un mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura dispuesto en la carcasa que, en función de su temperatura, establece o abre una conexión eléctricamente conductora entre dos bornes exteriores previstos en la carcasa, al menos uno de los cuales está dispuesto en un lado superior del interruptor, y a los cuales están conectados cables trenzados de conexión, en el que encima de la parte de cubierta se coloca una tapa protectora que cubre el al menos un borne exterior por el lado superior y desde la cual salen lateralmente los cables trenzados de conexión conectados al al menos un borne exterior.

- 5 Por el documento DE 195 17 310 A1 se conoce un interruptor dependiente de la temperatura construido de manera análoga al del documento DE 196 23 570 A1 mencionado anteriormente, en el cual la parte de cubierta, sin embargo, está hecha de un material de resistencia PTC y puede descansar sin interposición de una película aislante sobre un reborde periférico interno de la parte inferior, sobre la cual es presionada por la sección superior, doblada radialmente hacia adentro aproximadamente 90°, de la pared periférica de la parte inferior.
- De esta manera, la cubierta del termistor PTC se conecta eléctricamente en paralelo a los dos bornes exteriores, de modo que le confiere al interruptor una función de autoenclavamiento.
- Tales resistencias PTC también se conocen como termistores PTC. Se fabrican, por ejemplo, a partir de cerámicas policristalina semiconductoras, como BaTiO₃.
- 10 También en el caso del interruptor dependiente de la temperatura conocido por el documento DE 198 27 113 C2 mencionado anteriormente, con puente de contacto, la parte de cubierta está hecha de material de resistencia PTC, de modo que también presenta una función de autoenclavamiento. En la parte de cubierta se disponen en este caso dos remaches, cuyas cabezas exteriores forman los dos bornes exteriores, y cuyas cabezas interiores cooperan, como contactos complementarios estacionarios, con el puente de contacto.
- 15 En un interruptor de este tipo, la parte de cubierta puede estar hecha de material aislante o de metal, y, en este último caso, como en el caso del interruptor conocido por el documento DE 196 23 570 A1, está prevista una lámina aislante que discurre alrededor de la parte de cubierta, que se extiende por el interior del interruptor en paralelo a la parte de cubierta y se levanta hacia arriba lateralmente, de modo que su región de borde se extiende hasta por encima del lado superior de la parte de cubierta. La sección superior, doblada radialmente hacia dentro aprox. 60°, de la pared periférica de la parte inferior presiona a este respecto con la interposición de la película aislante de manera plana sobre la parte de cubierta.
- 20 En los interruptores conocidos, la carcasa está por lo general protegida frente a la entrada de impurezas mediante un sellado que se aplica antes o incluso después de la conexión de pestañas o líneas de conexión a los bornes exteriores.
- 25 Por el documento DE 41 43 671 A1 se conoce moldear los bornes exteriores recubiertos con un plástico termoestable de un componente. Por el documento DE 10 2009 039 948 se conoce moldear pestañas de conexión por colada con una resina epoxi. También se conoce el hecho de dotar a los interruptores conocidos, una vez soldadas las líneas de conexión o pestañas de conexión, con frecuencia de un barniz de impregnación o barniz protector.
- 30 A este respecto, con el fin de evitar que el barniz penetre en el interior de la carcasa, en el interruptor conocido por el documento DE 196 23 570 A1 mencionado anteriormente la parte de cubierta está provista de un cordón, con el que esta penetra en la película aislante durante el doblado de la sección superior de la pared periférica de la parte inferior. Aunque esto garantiza un mejor sellado, en muchos casos, sin embargo, penetra barniz en el interior de la carcasa.
- 35 En los interruptores conocidos por el documento DE 196 23 570 A1 mencionado anteriormente y análogos, la película aislante situada entre la parte inferior y la parte de cubierta se levanta lateralmente entre la pared de la parte inferior y la parte de cubierta y se da la vuelta con su región de borde sobre el lado superior de la parte de cubierta. La película aislante rígida se ondula al darse la vuelta y forma rosetas, que no pueden sellarse de forma segura por la sección superior, que presiona de manera plana sobre las mismas, de la pared periférica de la parte inferior. Además, existe el riesgo de que el barniz de revestimiento penetre a través de las rosetas hacia el interior del interruptor. El documento DE 196 23 570 A1 intenta paliar este problema con el cordón ya mencionado.
- 40 El documento DE 10 2013 102 089 B4 describe un interruptor, tal como se conoce en principio por el documento DE 196 23 570 A1 mencionado anteriormente. Este interruptor tiene entre el reborde en la parte inferior y la parte de cubierta un anillo espaciador, que permite una mayor distancia de conmutación entre la parte de contacto móvil y el contacto complementario estacionario.
- 45 Para remediar el problema de estanqueidad conocido por el interruptor descrito en el documento DE 196 23 570 A1, la región de borde de la arandela aislante se corta en forma de V desde el exterior, como resultado de lo cual la ondulación se reduce considerablemente, de modo que se mejora la estanqueidad.
- 50 El documento DE 10 2013 102 006 B4 también describe un interruptor como el que se conoce en principio por el documento DE 196 23 570 A1 mencionado anteriormente. Al igual que el interruptor conocido por el documento DE 195 17 310 A1, este interruptor presenta una parte de cubierta hecha de material de resistencia PTC. Debido a la falta de estabilidad a la presión de esta cubierta PTC, la sección superior de la pared periférica de la parte inferior, doblada radialmente hacia dentro aprox. 90°, no puede sellar adecuadamente el interruptor conocido frente a la entrada de impurezas, por lo que la sección superior doblada de la pared periférica en el interruptor conocido por el documento DE 195 17 310 A1 debe sellarse con respecto al lado superior de la parte de cubierta con silicona, lo que a menudo causa problemas.
- 55 El documento DE 10 2013 102 006 B4 resuelve este problema al proporcionar una película de cobertura que descansa solo en el lado superior de la cubierta PTC y en la que penetra la sección superior de la pared periférica de la parte inferior, doblada aproximadamente 90° y que descansa de manera plana sobre la película de cobertura. El lado frontal

de la sección superior de la pared periférica apunta alejándose de la película de cobertura. Sin embargo, la sección superior, que descansa de manera plana, de la pared periférica de la parte inferior a menudo no proporciona el sellado deseado.

5 Por lo tanto, se entiende que una "película protectora dispuesta al menos en el lado superior de la parte de cubierta" significa tanto una película de cobertura que descansa de manera plana, tal como se conoce por el documento DE 10 2013 102 006 B4, como la región de borde de una película aislante conocida, por ejemplo, por el documento DE 196 23 579 A1 o DE 10 2013 102 089 B4, que discurre alrededor de la parte de cubierta, la cual discurre por el interior del interruptor entre la parte inferior y la parte de cubierta y se levanta lateralmente entre la pared de la parte inferior y la parte de cubierta y se da la vuelta con su región de borde sobre el lado superior de la parte de cubierta.

10 Una película protectora en el sentido de la presente invención puede servir para el aislamiento eléctrico, la protección mecánica y/o el sellado del interior del interruptor.

15 También pueden estar previstas una película de cobertura y una película aislante en un interruptor como el que se muestra, por ejemplo, en el documento DE 10 2013 102 089 B4. En el lado superior de la parte de cubierta de este interruptor se dispone una película de cobertura aislante, por ejemplo de Nomex®, que se extiende con su borde radialmente hacia afuera hasta la película aislante, que se compone, por ejemplo, de Kapton®. Nomex® y Kapton® se componen de papel de aramida o de poliimidias aromáticas.

En este contexto, la presente invención se basa en el objetivo de remediar en el conmutador conocido, de una manera estructuralmente sencilla y económica, los problemas mencionados anteriormente, al menos reducirlos.

20 Este objetivo se logra de acuerdo con la invención en el interruptor mencionado anteriormente, porque la sección superior de la pared periférica de la parte inferior, que encaja sobre la parte de cubierta, está configurada como borde arqueado de manera continua, que presiona con su lado frontal sobre la película protectora.

25 De acuerdo con la invención, la sección superior de la pared periférica no se dobla, por tanto, radialmente hacia dentro como en la técnica anterior, sino que se dobla sobre sí misma de manera que forma un borde arqueado de manera continua a modo de cordón, pudiendo entrar este, con su lado frontal, en contacto con la película protectora sobre la cual descansa preferentemente de forma estanca.

30 Si la película protectora es una película aislante que discurre alrededor de la parte de cubierta, su región de borde se presiona adicionalmente hacia el lado superior de la parte de cubierta a medida que la sección superior de la pared periférica se dobla aún más, lo que proporciona un mejor sellado del interruptor. El lado frontal también puede penetrar, a este respecto, en la región de borde, lo que mejora aún más el sellado, ya que se forma una conexión cerrada entre el borde arqueado y la película aislante.

Si la película protectora es una película de cobertura que descansa sobre el lado superior de la parte de cubierta, entonces el lado frontal del borde arqueado penetra en la película de cobertura, lo que también mejora el sellado en este caso porque se produce una conexión cerrada entre el borde arqueado y la película de cobertura.

35 El lado frontal de la sección superior se dobla, a este respecto, hacia dentro al menos 90°, de modo que se forma un cordón periférico, que por ejemplo tiene forma de U en sección transversal, cuando la sección está doblada o curvada sobre sí misma aproximadamente 180°. Sin embargo, se prefiere de acuerdo con la invención que el lado frontal de la sección superior esté doblado hacia dentro al menos 120°, porque entonces el lado frontal entra desde arriba en contacto con la película protectora de modo que puede presionarla sobre el lado superior de la parte de cubierta.

40 Si la película protectora es una película aislante que discurre alrededor de la parte de cubierta, cuya región de borde discurre en ángulo con respecto al lado superior de la parte de cubierta, se obtiene un sellado adicional del interior del interruptor, que proporciona un mejor sellado global.

45 En concreto, el inventor de la presente solicitud ha reconocido que los problemas con la estanqueidad de los interruptores conocidos se deben al hecho de que la lámina aislante se ondula o arruga cuando se dobla sobre el lado superior de la parte de cubierta, lo que hace que la pared de la parte inferior no se pueda doblar lo suficiente sobre el lado superior de la parte de cubierta. Además, esta ondulación de la lámina aislante en el lado superior y en el lado frontal circunferencial de la parte de cubierta hace que se formen trayectos de fluencia para líquidos, de modo que al impregnar el interruptor conocido con barnices protectores estos pueden fluir hacia el interior del interruptor.

50 Incluso con respecto a otros materiales de aislamiento eléctrico, el borde doblado de la parte inferior no sella el lado superior tan bien que, en cualquier caso, se garantice que ningún líquido pueda llegar al interior del interruptor durante la resinificación.

Tampoco se descarta por completo, durante la soldadura de líneas de conexión en el lado superior o en la superficie de contacto allí prevista, que la masa de soldadura o líquidos correspondientes lleguen al interior del interruptor.

Dado que la película aislante se presiona ahora en su región de borde por el lado frontal del borde arqueado sobre el lado superior de la parte de cubierta, se produce ya, gracias a la mejor aplicación de la región de borde de la película

aislante contra el lado superior de la parte de cubierta, un mejor efecto de sellado que, debido al lado frontal que se eleva sobre la región de borde o incluso penetra en la misma, se mejora aún más ya que se produce un sellado cerrado.

5 Otra ventaja sorprendente que se puede implementar con el interruptor de acuerdo con la invención radica en la posibilidad de ensamblar el interruptor como un Dispositivo de Montaje en Superficie (SMD) de acuerdo con la tecnología Reel (correa y bobina) y colocarlo, con máquinas automáticas de colocación SMD de recogida y colocación, sobre una placa de circuito impreso, y montarlo allí y realizar la puesta en contacto, por ejemplo, mediante el proceso de soldadura por refusión. Es decir, tanto el borde arqueado como la o ambas superficies de contacto en el lado superior de la parte de cubierta se pueden utilizar como superficie de contacto para la conexión por Tecnología de Montaje en Superficie (SMT).

10 Para ello, el interruptor con la parte de cubierta se coloca sobre la placa de circuito impreso, de modo que la superficie de contacto o las superficies de contacto en el lado superior de la parte de cubierta y el borde arqueado están disponibles para la puesta en contacto SMT. El borde sirve, a este respecto, para la fijación mecánica y el acoplamiento térmico del interruptor a la placa de circuito impreso así como para la puesta en contacto eléctrico, si solo hay una superficie de contacto en el lado superior de la parte de cubierta.

15 Este tipo de montaje ahora es posible por primera vez para interruptores dependientes de la temperatura del tipo en cuestión aquí, porque, por un lado, el borde arqueado y las superficies de contacto tienen entre sí una diferencia de altura tan pequeña que puede ser compensada por la masa de soldadura en el proceso de soldadura por refusión, y porque, por otro lado, la región de borde ondulada de la película aislante es presionada por el lado frontal del borde arqueado sobre la parte de cubierta hasta el punto de que ya no se molesta en este tipo de montaje.

Si el borde arqueado se suelda por toda su circunferencia con la placa de circuito impreso, se obtiene además un sellado adicional del interruptor, ya que las impurezas ni siquiera pueden llegar al lado superior de la parte de cubierta. Esta ventaja se implementa con el nuevo interruptor, incluso cuando el borde está arqueado, pero no descansa con su lado frontal de manera estanca sobre la película aislante.

25 El objetivo en el que se basa la invención se resuelve por completo de esta manera.

A este respecto es preferible que el borde arqueado defina un primer plano que define al menos una superficie de contacto en el lado superior y un segundo plano paralelo al primer plano y que el primer y segundo plano estén a una distancia entre sí que permita un montaje del interruptor sobre una placa de circuito impreso con SMT, preferentemente inferior a 2 mm.

30 Los inventores de la presente solicitud han reconocido que mediante el doblado de la sección superior de la pared periférica se forma un borde arqueado que se extiende sobre un plano situado aproximadamente al mismo nivel que el plano que se extiende a través de una o las dos superficies de contacto en el lado superior de la parte de cubierta. Estos dos planos presentan una distancia tan pequeña el uno del otro que el interruptor con su lado superior se puede montar primero sobre una placa de circuito impreso conforme a la Tecnología de Montaje en Superficie (SMT). Por lo tanto, el nuevo interruptor puede procesarse como un componente SMD.

A este respecto, la distancia entre los dos planos es inferior a 2 mm, en una realización preferida, incluso inferior a 1 mm, pudiendo compensarse estas diferencias de altura fácilmente mediante la pasta de soldadura en SMT.

35 Además, se prefiere que la al menos una película protectora comprenda una película aislante que discurre por el interior del interruptor entre la parte inferior y la parte de cubierta y lateralmente entre la pared periférica de la parte inferior y la parte de cubierta y que se da la vuelta con su región de borde sobre el lado superior de la parte de cubierta.

En este caso resulta ventajoso que el nuevo interruptor pueda estar configurado con una parte inferior eléctricamente conductora y una parte de cubierta eléctricamente conductora, sirviendo la película aislante para el aislamiento eléctrico entre la parte de cubierta y la parte inferior y evitando, al mismo tiempo, la entrada de impurezas en el interior del interruptor.

45 Mediante el borde arqueado de acuerdo con la invención se obtiene un sellado adicional del interruptor, especialmente porque el borde arqueado presiona con su lado frontal la película aislante sobre el lado superior de la parte de cubierta y, dado el caso, incluso penetra en esta, de modo que el borde arqueado ofrece una protección anular frente a la entrada de impurezas.

50 La película aislante puede presentar, a este respecto, con respecto a las películas aislantes utilizadas en la técnica anterior, un diámetro exterior más pequeño, por lo que se reducen las ondas y arrugas que se producen al dar la vuelta a la película aislante. Esta película aislante de menor diámetro se puede usar porque el borde arqueado implementa un sellado particularmente bueno del nuevo interruptor, de modo que se requiere menos material de una película aislante para el sellado.

55 Por supuesto, esta película aislante también se puede usar cuando la parte de cubierta y/o la parte inferior no están hechas de material eléctricamente conductor, de modo que la película aislante solo sirve para el sellado mecánico

frente a la entrada de impurezas, pero no para el aislamiento eléctrico.

Alternativa o adicionalmente, se prefiere que la al menos una película protectora comprenda una película de cobertura que descansa sobre el lado superior de la parte de cubierta, extendiéndose la película de cobertura preferentemente hasta por debajo de la región de borde de la película aislante.

- 5 Cuando la película de cobertura se usa sola, se utiliza en interruptores en los que normalmente la parte superior no está hecha de metal, sino que está compuesta de plástico eléctricamente aislante o material PTC. La película de cobertura sirve entonces, por un lado, para la protección mecánica de la parte superior y, por otro lado, para el sellado entre el borde arqueado y el lado superior de la parte de cubierta.

- 10 El lado frontal del borde arqueado también se puede doblar en este caso hacia abajo sobre la película de cobertura de manera que penetre en la película de cobertura, lo también resulta en este caso particularmente eficaz en toda la circunferencia del borde arqueado.

- 15 Si la película de cobertura se usa adicionalmente a la película aislante, esto garantiza un sellado particularmente bueno del nuevo interruptor, pudiendo elegirse el diámetro de la película aislante de modo que el lado frontal del borde arqueado penetre o bien en la región de borde de la película aislante que descansa sobre la película de cobertura, o bien en la propia película de cobertura, principalmente porque la película aislante termina con su región de borde por debajo del borde arqueado de la pared periférica.

Todas estas medidas significan que el nuevo interruptor está muy bien protegido frente a la entrada de impurezas en el interior de la carcasa, en concreto porque el borde con su lado frontal establece una conexión tan estrecha con la película protectora que no pueden penetrar impurezas ni en forma de partícula ni líquidas en el interior del interruptor.

- 20 Además, se prefiere que la película protectora esté compuesta por poliimida, preferentemente poliimida aromática, o papel de aramida.

Tales películas protectoras se conocen de la técnica anterior, y se comercializan, por ejemplo, con el nombre comercial de Kapton® o Nomex®.

- 25 Las películas aislantes hechas de estos materiales se caracterizan por el hecho de que son "dúctiles", por lo que se estiran ligeramente al insertar la parte de cubierta en la parte inferior, y de que aun así pueden plegarse bien alrededor del lado frontal de la parte de cubierta en su lado superior, lográndose además la rigidez dieléctrica requerida.

- 30 En general, es preferible que la segunda superficie de contacto exterior esté dispuesta en el borde arqueado, llevando entonces, preferentemente, el mecanismo de conmutación una parte de contacto móvil, que coopera con un contacto complementario estacionario, que está dispuesto en un lado interno de la parte de cubierta y que coopera con una primera superficie de contacto exterior dispuesta en el lado superior.

- 35 En este caso resulta ventajoso que las dos superficies de contacto exteriores estén casi en un plano, de modo que el interruptor pueda montarse con la parte de cubierta sobre una placa de circuito impreso conforme a SMT y realizarse la puesta en contacto. A este respecto, el borde arqueado no solo sirve para la fijación mecánica y la puesta en contacto eléctrico del interruptor, sino al mismo tiempo también para el acoplamiento térmico a la placa de circuito impreso, y además brinda una protección adicional contra la entrada de impurezas, porque el borde arqueado cierra el lado superior de la parte de cubierta de manera estanca hacia el exterior.

- 40 Alternativamente, se prefiere que la segunda superficie de contacto exterior esté dispuesta en el lado superior de la parte de cubierta, llevando, preferentemente, el mecanismo de conmutación un elemento de transmisión de corriente, que coopera con dos contactos complementarios estacionarios, que están dispuestos en un lado interior de la parte de cubierta y de los cuales uno en cada caso coopera con una de las dos superficies de contacto exteriores dispuestas en el lado superior.

- 45 Resulta ventajoso en este caso que el nuevo interruptor también pueda diseñarse para conmutar y conducir corrientes muy altas, para lo cual los dos contactos complementarios estacionarios cooperan con un elemento de transmisión de corriente en forma de un puente de contacto o de un disco de contacto, de modo que la corriente de funcionamiento del aparato que ha de protegerse no fluye a través de la arandela de resorte de acción rápida ni incluso a través de la arandela bimetalica de acción rápida, sino que solo fluye a través del elemento de transmisión de corriente.

El borde arqueado no sirve entonces para la puesta en contacto eléctrico, sino, por un lado, para la fijación mecánica y el acoplamiento térmico, y, por otro lado, también para la protección del lado superior de la parte de cubierta frente a la entrada de impurezas.

- 50 En todos los casos en los que el nuevo interruptor se usa y procesa como un componente SMD, el borde arqueado rodea tras el montaje sobre la placa de circuito impreso la superficie de contacto o las superficies de contacto en el lado superior de la parte de cubierta, así como la transición entre la película protectora en el lado superior de la parte de cubierta y el lado frontal del borde arqueado, por lo que representa una barrera contra la entrada de impurezas.

A este respecto, la parte de cubierta y/o la parte inferior pueden estar hechas de material eléctricamente conductor, lo

que permite la construcción de un interruptor mecánico muy resistente a la presión y fácil de fabricar.

A este respecto resulta preferible que el mecanismo de conmutación presente una parte bimetálica.

5 La parte bimetálica puede ser una arandela bimetálica de acción rápida redonda, preferentemente circular, siendo también posible usar como parte bimetálica un resorte bimetálico alargado, sujeto por un lado. En interruptores simples, este bimetálico también se puede utilizar para conducir corriente.

Sin embargo, es preferible que el mecanismo de conmutación presente además una arandela de resorte de acción rápida.

10 Esta arandela de resorte de acción rápida puede, por ejemplo, llevar la parte de contacto móvil y conducir la corriente a través del interruptor cerrado y, en el estado cerrado, encargarse de la presión de contacto. De esta manera, la parte bimetálica se libera tanto de la conducción de corriente como de la carga mecánica en el estado cerrado.

15 Si el mecanismo de conmutación presenta un elemento de transmisión de corriente que coopera con dos contactos complementarios estacionarios, puede estar prevista igualmente solo una parte bimetálica, que se encarga entonces de la presión de cierre y asume la función de apertura, o bien puede estar prevista además una parte de resorte, que aplica la fuerza de cierre, de manera que la parte bimetálica solo se carga mecánicamente cuando se abre el interruptor.

20 La presente invención es particularmente adecuada para interruptores que dependen de la temperatura redondos, que, por lo tanto, son redondos, circulares u ovalados en la vista en planta de la parte inferior o la parte de cubierta, pudiendo utilizar la invención también otras formas de carcasa si, al plegar la sección superior de la pared periférica de la parte inferior, se produce el borde arqueado, que presiona sobre la película protectora y, por lo tanto, ejerce la función de protección frente a la entrada de impurezas.

Ante estos antecedentes, la presente invención también se refiere a un circuito electrónico con al menos un interruptor dependiente de la temperatura de acuerdo con la invención, montado sobre una placa de circuito impreso, en el que el interruptor descansa con su parte de cubierta sobre la placa de circuito impreso.

25 De esta manera se implementan las ventajas ya mencionadas anteriormente, a saber, que el nuevo interruptor dependiente de la temperatura se puede utilizar como un componente SMD, sin necesidad de pestañas de contacto, puentes de contacto o cables de conexión adicionales para conectar eléctricamente el interruptor a la placa de circuito impreso.

30 Hasta ahora, los interruptores del tipo en cuestión se montaban sobre una placa de circuito impreso de tal modo que se colocan con su parte inferior sobre la placa de circuito impreso, guiándose las pestañas de contacto desde las superficies de contacto en el interruptor hasta las superficies de contacto sobre la placa de circuito impreso. Sin embargo, este tipo de montaje es muy complejo y propenso a errores, requiere en particular un preensamblaje adicional del interruptor dependiente de la temperatura con las pestañas de contacto.

35 Mediante el nuevo interruptor, que por así decir se va a montar boca abajo sobre la placa de circuito impreso, se eliminan las desventajas asociadas con el método de montaje convencional en la técnica anterior, de una manera sorprendentemente simple. Estas ventajas se deben particularmente al hecho de que, en el nuevo interruptor, la sección superior de la pared periférica de la parte inferior, que encaja sobre la parte de cubierta, está configurada como un borde arqueado de manera continua, de modo que este borde está disponible como superficie de contacto.

40 Incluso sin la función de protección, que el borde arqueado logra al presionar su lado frontal sobre la película protectora, un interruptor de acuerdo con la invención es por tanto ventajoso porque, por primera vez, es posible el montaje conforme a SMT de manera sencilla.

45 Durante el ensamblaje, entonces, la primera superficie de contacto exterior apunta a una primera superficie de soldadura prevista en la placa de circuito impreso y se suelda a la misma, y el borde arqueado apunta a una segunda superficie de soldadura prevista en la placa de circuito impreso y se suelda a la misma, siendo preferentemente la segunda superficie de soldadura una superficie de soldadura anular, y el borde arqueado se suelda a lo largo de toda su circunferencia de manera continua a la segunda superficie de soldadura.

50 En este caso resulta ventajoso que el borde arqueado no solo sirva para la puesta en contacto eléctrico, sino que también sirva, al mismo tiempo, en el sentido ya descrito anteriormente, como barrera contra la entrada de impurezas. Incluso cuando el lado frontal del borde arqueado no presiona sobre la película protectora ni penetra en ella, se garantiza de manera muy efectiva, al menos en un interruptor montado y listo, que no puedan entrar impurezas desde el lado superior del interruptor al interior del interruptor, concretamente porque el lado superior del interruptor está protegido eficazmente frente a la entrada de impurezas en forma de partículas o líquidas por la soldadura del borde arqueado que actúa como barrera.

A este respecto se prefiere adicionalmente que la segunda superficie de contacto exterior esté dispuesta en el borde arqueado, pudiendo estar dispuesta alternativamente la segunda superficie de contacto exterior también en el lado

superior de la parte de cubierta y estando soldada a una tercera superficie de soldadura prevista en la placa de circuito impreso.

Como ya se mencionó anteriormente, el borde arqueado puede servir para la fijación mecánica y para la formación de una barrera contra el ensuciamiento, pudiendo servir al mismo tiempo como segunda superficie de contacto.

- 5 A este respecto se prefiere además que en la placa de circuito impreso esté previsto un orificio de ventilación, que desemboca en un espacio que se forma entre la placa de circuito impreso y el borde arqueado.

En este caso resulta ventajoso que en este espacio, que está completamente cerrado con respecto al ambiente tras la soldadura del borde arqueado, no se forme sobrepresión que contrarreste una conexión mecánica y eléctrica segura de las superficies de contacto con las superficies de soldadura sobre la placa de circuito impreso.

- 10 Otras características y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción y los dibujos adjuntos.

Se entiende que las características mencionadas anteriormente y aquellas que aún se explicarán a continuación pueden usarse no solo en combinaciones especificadas en cada caso, sino también en otras combinaciones o solas, sin apartarse del alcance de la presente invención.

- 15 En el dibujo están representados ejemplos de realización de la invención que se explican con más detalle en la siguiente descripción. Muestran:

la Fig. 1 una representación en sección esquemática en vista lateral de un interruptor dependiente de la temperatura de la técnica anterior;

la Fig. 2 en una representación esquemática, parcialmente en sección, en vista lateral, un nuevo interruptor dependiente de la temperatura;

- 20 la Fig. 3 en una representación como la de la figura 2, el nuevo interruptor, soldado como SMD con su lado superior sobre una placa de circuito impreso; y

la Fig. 4 en una representación parcial esquemática, parcialmente en sección, en vista lateral, otro nuevo interruptor dependiente de la temperatura.

- 25 En la figura 1 se muestra esquemáticamente, no a escala y en sección lateral, un interruptor 10' dependiente de la temperatura circular en una vista en planta, tal como se conoce de la técnica anterior.

El interruptor 10' conocido presenta un mecanismo de conmutación 11 dependiente de la temperatura, que está dispuesto en una carcasa 12 en la que está dispuesta una película aislante 13, que discurre entre una parte inferior 14 en forma de copa y una parte de cubierta 15 que cierra la parte inferior 14.

- 30 En la parte inferior 14 está previsto un reborde periférico 16, escalonado, sobre el que se dispone un anillo espaciador 17, sobre el que descansa la parte de cubierta 15 con la interposición de la película aislante 13, cuya región de borde 18 se extiende hasta por encima del lado superior de la parte de cubierta 15.

La parte inferior 14 presenta una pared periférica 19, cuya sección superior 20 encaja sobre la parte de cubierta 15. La sección superior 20 está doblada radialmente hacia dentro de manera que presiona la parte de cubierta 15 sobre el anillo espaciador 17 y este sobre el reborde periférico 16.

- 35 La parte inferior 14 y la parte de cubierta 15 están hechas de material eléctricamente conductor en el ejemplo de realización mostrado, razón por la cual está prevista la película aislante 13 que discurre alrededor de la parte de cubierta 15, que discurre por el interior de la carcasa 12 en paralelo a la parte de cubierta 15, guiada lateralmente entre la pared 19 y la parte de cubierta 15 hacia arriba y con su región de borde 18 apuntando hacia arriba.

- 40 La sección superior 20 de la pared 19 descansa de manera plana sobre la región de borde 18 de la película aislante 13, y la presiona en dirección al lado superior 21 de la parte de cubierta 14. La película aislante 13 rígida, plegada de este modo radialmente hacia dentro en su región de borde 18 se ondula a este respecto en su región de borde 18 y forma arrugas, por lo que ejerce una contrapresión sobre la sección superior 20, de modo que la región de borde 18 y la sección superior 18 discurren hacia el lado superior 21 en un ángulo W que asciende a aprox. 30° .

Debido a este diseño, la región de borde 18 sobresale por encima de la sección superior 20.

- 45 En el lado superior 21 de la parte de cubierta 15 está prevista una cobertura aislante 22 adicional, que se extiende radialmente hacia fuera hasta la región de borde 18 de la película aislante 13.

A pesar de este sellado, por así decir doble, las arrugas de la región de borde 18 no se pueden sellar de manera fiable en cada proceso de fabricación, de modo que se garantiza en cada caso que no puedan entrar impurezas al interior del interruptor 10 en la región del ángulo W .

- 50 Por lo tanto, la carcasa 12 generalmente se protege frente a la entrada de impurezas mediante un sellado adicional,

sin que pueda descartarse que penetre en la carcasa 12 el barniz de recubrimiento utilizado a este respecto.

Estas circunstancias hacen que en la producción del conmutador 10' conocido se requiera una costosa fase de control posterior, durante la cual se identifiquen y se eliminen los descartes.

5 En un lado interior 23 de la parte de cubierta 15 se dispone un contacto complementario estacionario 24, con el que coopera una parte de contacto móvil 25 llevada por el mecanismo de conmutación 11.

El mecanismo de conmutación 11 comprende una arandela de resorte de acción rápida 26, que se sujeta permanentemente con su borde 27 entre el anillo espaciador 17 y el reborde 16 de modo que establece allí una conexión eléctricamente conductora permanente.

10 Por debajo de la arandela de resorte de acción rápida 26, es decir en su lado opuesto al contacto complementario estacionario 24, está prevista una arandela bimetálica de acción rápida 28, que presenta dos posiciones geométricas en función de la temperatura, la posición a baja temperatura mostrada en la Figura 1 y una posición a alta temperatura, no mostrada.

La arandela bimetálica de acción rápida 28 se encuentra con su borde 29 libremente por encima de un reborde periférico 31 en forma de cuña, formado en un fondo interior 32 de la parte inferior 14.

15 La parte inferior 14 tiene un fondo exterior 33, con el que se establece contacto térmico con un aparato que se ha de proteger.

La arandela bimetálica de acción rápida 28 se apoya en un reborde periférico 34 de la parte de contacto 25 con su centro 35.

20 La arandela de resorte de acción rápida 26 está conectada con una región interior 36 en su centro permanentemente a la parte de contacto móvil 25, para lo cual, sobre su pivote 30, que sobresale a través de las dos arandelas de acción rápida 26 y 28, está encajado un anillo 37, en el que también está configurado el reborde 34.

25 El contacto complementario estacionario 24 conectado de manera eléctricamente conductora al lado superior 21 de la parte de cubierta 15 coopera con la parte de contacto móvil 25 y, a través de esta, con la región interior 36 de la arandela de resorte de acción rápida 26, que está conectada mecánica y eléctricamente de manera permanente con el reborde 16 y, a través de este, con la parte inferior 14.

El lado superior 21 sirve como primera superficie de contacto exterior 38, lo que está indicado mediante un área negra. El fondo exterior 33 de la parte inferior 14 sirve, en el interruptor conocido, como superficie de contacto adicional, siendo también algo conocido usar como segunda superficie de contacto exterior 39 la sección superior 20 de la pared 19.

30 En la posición de conmutación cerrada del interruptor 10, que se muestra en la figura 1, la parte de contacto móvil 25 es presionada por la arandela de resorte de acción rápida 26 contra el contacto complementario estacionario 24. Debido a que la arandela de resorte de acción rápida 26 eléctricamente conductora con su borde 27 está en comunicación con la parte inferior 14, se establece una conexión eléctricamente conductora entre las dos superficies de contacto exteriores 38, 39.

35 Si ahora la temperatura en el interior del interruptor 10 aumenta más allá de la temperatura de respuesta de la arandela bimetálica de acción rápida 28, esta pasa de la configuración convexa que se muestra en la figura 1 a una configuración cóncava en la que su borde 29 se mueve hacia arriba en la figura 1, de modo que entra en contacto con el borde 27 de la arandela de resorte de acción rápida 26.

40 La arandela bimetálica de acción rápida 28 presiona con su centro 35 sobre el reborde 34 y, por lo tanto, levanta la parte de contacto móvil 25 del contacto complementario estacionario 24.

La arandela de resorte de acción rápida 26 puede ser una arandela de resorte biestable, que sea geoméricamente estable incluso en la posición abierta del interruptor, de modo que la parte de contacto móvil 25 no vuelva a entrar en contacto con el contacto complementario estacionario 24 incluso aunque el borde 29 de la arandela bimetálica de acción rápida 28 ya no presione contra el borde 27 de la arandela de resorte de acción rápida 26.

45 Si ahora la temperatura en el interior del interruptor 10 vuelve a bajar, el borde 29 de la arandela bimetálica de acción rápida 26 se mueve hacia abajo y entra en contacto con el reborde 31 en forma de cuña. Con su centro 35, la arandela bimetálica de acción rápida 26 presiona entonces desde abajo contra la arandela de resorte de acción rápida 26 y la empuja nuevamente hacia su otra posición geoméricamente estable en la que presiona la parte de contacto móvil 25 contra el contacto complementario estacionario 24 conforme a la figura 1.

50 En el presente ejemplo de realización, el mecanismo de conmutación 11 presenta, además de la arandela bimetálica de acción rápida 28, la arandela de resorte de acción rápida 26 que conduce corriente, pudiendo estar prevista en el mecanismo de conmutación 11 también solo la arandela bimetálica de acción rápida 28, que entonces se sujetaría con su borde 29 por debajo del anillo periférico 17 y conduciría la corriente.

También es posible disponer la arandela bimetálica de acción rápida 28 encima de la arandela de resorte de acción rápida 26.

En la figura 2 se muestra el perfeccionamiento de acuerdo con la invención del interruptor 10' de la figura 1, estando representado el nuevo interruptor 10 cortado solo en la sección superior.

5 La sección superior 20 de la pared periférica 19 está doblada hacia dentro en el interruptor 10 de la figura 2, de modo que se produce un borde arqueado 41 de manera continua, que descansa con su lado frontal 42 sobre la región de borde 18 de la película aislante 13. Al doblar la región superior 20, el lado frontal 42 se pone a este respecto en contacto con la región de borde 18, de modo que esta es presionada hacia el lado superior de la parte de cubierta 15, por lo que se pega más estrechamente a la película de cobertura 22 de lo que sucedía en el caso del interruptor de la figura 1.

10 En comparación con la sección inferior de la pared periférica 19, la sección superior 20 está doblada en el ejemplo de realización de la figura 2 casi 180°, de modo que el borde arqueado 41 en la sección transversal parece un cordón en forma de U.

15 Sin embargo, de acuerdo con la invención también es posible doblar la sección superior 20 menos de 180°, siempre que se forme un borde arqueado 41, siendo particularmente preferible que también entonces el lado frontal 42 entre en contacto con la película aislante 13.

Mediante el correspondiente doblado de la sección superior 20 de la pared periférica 19, el borde arqueado 41 penetra con su lado frontal 42 incluso en la región de borde 18 de la película aislante 13, de modo que tiene lugar un sellado particularmente bueno del interior del interruptor 10.

20 El intervalo angular W todavía accesible desde el exterior en la figura 1, ahora está completamente protegido en el interruptor de la figura 2 por el borde arqueado 41 frente a la entrada de impurezas.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 2, por debajo de la región de borde 18 de la película aislante 13 se sitúa todavía la película de cobertura 22, de la que, sin embargo, también sería posible prescindir.

25 En el caso de que la parte inferior 14 o la parte de cubierta 15 estén hechas de material aislante, también se puede prescindir de la película aislante 13, y el efecto de sellado se consigue entonces mediante el borde arqueado 41 en cooperación con la película de cobertura 22.

30 En el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2, la región de borde 18 de la película aislante 13 también se puede dar la vuelta solo ligeramente sobre el lado superior de la parte de cubierta 15 de modo que termine dentro del cordón en forma de U del borde 41 de manera que el lado frontal 42 entra, por la región de borde 18, en contacto con la película de cobertura 22.

Independientemente del hecho de que, mediante la configuración del borde arqueado, el interior del interruptor 10 está protegido más eficazmente frente a la entrada de impurezas que el interruptor de la figura 1, el interruptor de acuerdo con la figura 2 tiene una ventaja adicional, que puede implementarse de manera adicional o independiente del efecto de sellado del borde arqueado 41.

35 El borde arqueado 41 abarca concretamente un plano 43 que se sitúa en paralelo a un plano 44 que abarca la primera superficie de contacto 38 en el lado superior de la parte de cubierta 15.

40 La distancia indicada con 45 entre los dos planos 43 y 44 es tan pequeña que puede ser compensada por la pasta de soldadura durante el montaje SMT. En el ejemplo de realización mostrado, la distancia 45 es inferior a 0,3 mm. En este contexto, se debe tener en cuenta que el interruptor 10, en función del diseño, tiene un diámetro entre 8 y 20 mm y una altura de 6 a 15 mm.

En la figura 3 se muestra el montaje del interruptor 10 de la figura 3 sobre una placa de circuito impreso 46, para lo cual se coloca el interruptor 10 con su parte de cubierta 15 sobre la placa de circuito impreso 46.

45 En la placa de circuito impreso está prevista una superficie de soldadura 47 anular, que corresponde en cuanto al diámetro con el borde arqueado 41. Dentro de la superficie de soldadura 47 anular está prevista, centralmente, una superficie de soldadura 48 que sirve para la puesta en contacto de la primera superficie de contacto 38.

Entre la superficie de soldadura anular 47 y la superficie de soldadura 48 central está previsto un orificio de ventilación 49 en la placa de circuito impreso 46.

50 Como es habitual en el montaje SMD, se aplican pastas de soldadura 51, 52 sobre la superficie de soldadura 47 anular y sobre la superficie de soldadura 48 central, tras lo cual el interruptor se coloca por así decir boca abajo sobre la placa de circuito impreso 46, de modo que la pasta de soldadura 51 se encuentra entre la superficie de soldadura 47 anular y el borde arqueado 41 y la pasta de soldadura 52, entre la superficie de soldadura 48 central y la primera superficie de contacto exterior 38.

Según la técnica de soldadura por refusión habitual, las superficies de soldadura 47, 48 y las superficies de contacto exteriores 38, 39 se sueldan ahora entre sí.

A este respecto se forma un espacio 53 entre la placa de circuito impreso 46 y el borde arqueado 41, que se ventila a través del orificio de ventilación, de modo que no se producen fuerzas mecánicas perturbadoras durante la soldadura.

- 5 En la figura 3 se puede ver que el borde arqueado 41 junto con la superficie de soldadura 47 anular y la pasta de soldadura 51 situada entremedias provoca un sellado del lado superior del interruptor 10, de manera que no pueden llegar impurezas al lado superior del interruptor 10 lateralmente, que luego puedan penetrar entre el borde arqueado 41 y la película protectora 13 al interior del interruptor 10.

- 10 El borde arqueado 41 proporciona así un montaje SMD del interruptor 10 para proteger el interior del interruptor 10 frente a la entrada de impurezas, incluso cuando el borde arqueado 41 no está en contacto de manera estanca con la película aislante 13 y/o la película de cobertura 22.

- 15 Mientras que en las figuras 1, 2 y 3 se muestra un interruptor 10 o 10', en el que el mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura lleva una parte de contacto móvil, que está en contacto con un contacto complementario estacionario, que pasa a través de la parte de cubierta hacia el exterior hasta la primera superficie de contacto exterior, la figura 4 muestra una configuración alternativa de un interruptor 10, en el que, en una parte de cubierta de plástico 55 se disponen dos contactos complementarios estacionarios 56, 57.

Los dos contactos complementarios estacionarios 56, 57 cooperan con un elemento de transmisión de corriente 58 que se mueve por el mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura, no mostrado en la figura 4.

- 20 Los dos contactos complementarios estacionarios 56, 57 cooperan con dos superficies de contacto exteriores 61, 62, con las cuales están conectados eléctricamente de una manera no mostrada en la figura 4.

Este interruptor también puede montarse sobre una placa de circuito impreso conforme al modo SMT, estando previstas entonces en la placa de circuito impreso dos superficies de soldadura para las superficies de contacto 61, 62 para conectar eléctricamente el interruptor.

- 25 Además está prevista una superficie de soldadura anular para el borde arqueado 41 para fijar mecánicamente el interruptor. Si el borde arqueado está conectado a lo largo de toda su circunferencia a una superficie de soldadura anular, el borde arqueado 41 también sirve en este caso como barrera contra la entrada de impurezas, como ya se describió anteriormente.

Debido a que la parte de cubierta 55 está hecha aquí de un plástico aislante, no se requiere película aislante entre la parte de cubierta 55 y la parte inferior, aunque, por supuesto, también podría estar prevista una en este caso.

- 30 Sin embargo, es importante que, en el lado superior de la parte de cubierta de plástico 55, se disponga una película protectora 63, que sirve para el sellado entre la parte inferior y la parte de cubierta, pudiendo descansar el borde arqueado 41 con su lado frontal 42 de manera estanca sobre la película protectora 63.

REIVINDICACIONES

1. Interruptor dependiente de la temperatura con una carcasa (12) que presenta una parte de cubierta (15) con un lado superior (21) y una parte inferior (14) con una pared periférica (19) cuya sección superior (20) encaja sobre la parte de cubierta (15), con al menos una primera superficie de contacto exterior (38, 61) dispuesta en el lado superior (21) de la parte de cubierta (15), al menos una segunda superficie de contacto exterior (39, 62) prevista en el exterior de la carcasa (12), y al menos una la película protectora (13, 22, 63) dispuesta al menos en el lado superior (21) de la parte de cubierta (15), en el que la sección superior (20), que encaja sobre la parte de cubierta (15), de la pared periférica (19) de la parte inferior (14) retiene la parte de cubierta (15) con la interposición de la película protectora (13, 22, 63) en la parte inferior (14), y con un mecanismo de conmutación (11) dependiente de la temperatura dispuesto en la carcasa (12) que, en función de su temperatura, establece o abre una conexión eléctricamente conductora entre la primera y la segunda superficie de contacto exterior (38, 39; 61, 62),
caracterizado porque la sección superior (20), que encaja sobre la parte de cubierta (15), de la pared periférica (19) de la parte inferior (14) está configurada como borde abovedado (41) de manera continua que presiona con su lado frontal (42) sobre la película protectora (13, 22, 63).
2. Interruptor según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el lado frontal (42) penetra en la película protectora (13, 22, 63).
3. Interruptor según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la sección superior (20) de la pared periférica (19) está doblada al menos 90°, preferentemente al menos 120°.
4. Interruptor según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el borde abovedado (41) está configurado como cordón en forma de U en la sección transversal.
5. Interruptor según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el borde abovedado (41) define un primer plano (43), la al menos una superficie de contacto (38) define en el lado superior (21) un segundo plano (44) paralelo al primer plano (43), y el primer y el segundo plano (43, 44) presentan una distancia (45) entre sí que permite el montaje del interruptor (10) sobre una placa de circuito impreso (46) con SMT, y que preferentemente es inferior a 2 mm.
6. Interruptor según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la al menos una película protectora (13, 22, 63) comprende una película aislante (13) que discurre por dentro del interruptor (10) entre la parte inferior (14) y la parte de cubierta (15) y lateralmente entre la pared periférica (19) de la parte inferior (14) y la parte de cubierta (15) y que con su región de borde (18) se da la vuelta sobre el lado superior (21) de la parte de cubierta (15).
7. Interruptor según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la al menos una película protectora (13, 22, 63) comprende una película de cobertura (22) que descansa sobre el lado superior (21) de la parte de cubierta (15).
8. Interruptor según las reivindicaciones 6 y 7, **caracterizado porque** la película de cobertura (22) se extiende hasta por debajo de la región de borde (18) de la película aislante (13).
9. Interruptor según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la película protectora (13, 22, 63) se compone de poliimidas, preferentemente poliimidas aromáticas, o papel de aramida.
10. Interruptor según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la segunda superficie de contacto exterior (39) está dispuesta en el borde abovedado (41).
11. Interruptor según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el mecanismo de conmutación (11) lleva una parte de contacto móvil (25) que coopera con un contacto complementario estacionario (24) dispuesto en un lado interior (23) de la parte de cubierta (15) y que coopera con la primera superficie de contacto exterior (38) dispuesta en el lado superior (21).
12. Interruptor según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la segunda superficie de contacto exterior (62) está dispuesta en el lado superior (21) de la parte de cubierta (15).
13. Interruptor según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el mecanismo de conmutación (11) lleva un elemento transmisor de corriente (58) que coopera con dos contactos complementarios estacionarios (56, 57) dispuestos en un lado interior (23) de la parte de cubierta (15) y de los cuales cada uno de ellos coopera con una de las dos superficies de contacto exteriores (61, 62) dispuestas en el lado superior (21).
14. Conmutador según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** la parte de cubierta (15) está hecha de material eléctricamente conductor.
15. Interruptor según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** la parte inferior (14) está hecha de material eléctricamente conductor.
16. Interruptor según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** el mecanismo de conmutación (11)

presenta una parte bimetálica (28).

17. Interruptor según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** el mecanismo de conmutación (11) presenta una arandela de resorte de acción rápida (26).

5 18. Circuito electrónico con al menos un interruptor (10) dependiente de la temperatura montado sobre una placa de circuito impreso (46) según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** el interruptor (10) descansa con su parte de cubierta (15) sobre la placa de circuito impreso (46).

10 19. Circuito electrónico según la reivindicación 18, **caracterizado porque** la primera superficie de contacto exterior (38, 61) apunta y está soldada a una primera superficie de soldadura (48) prevista en la placa de circuito impreso (46), y **porque** el borde abovedado (41) apunta y está soldado a una segunda superficie de soldadura (47) prevista en la placa de circuito impreso (46).

20. Circuito electrónico según la reivindicación 19, **caracterizado porque** la segunda superficie de soldadura (47) es una superficie de soldadura anular, y el borde abovedado (41) está soldado continuamente a lo largo de toda su circunferencia a la segunda superficie de soldadura (47).

15 21. Circuito electrónico según las reivindicaciones 19 o 20, **caracterizado porque** la segunda superficie de contacto exterior (39) está dispuesta en el borde abovedado (41).

22. Circuito electrónico según las reivindicaciones 19 o 20, **caracterizado porque** la segunda superficie de contacto exterior (62) está dispuesta en el lado superior (21) de la parte de cubierta (15) y está soldada a una tercera superficie de soldadura prevista en la placa de circuito impreso (46).

20 23. Circuito electrónico según una de las reivindicaciones 19 a 22, **caracterizado porque** en la placa de circuito impreso (46) está previsto un orificio de ventilación (49) que desemboca en un espacio (53) formado entre la placa de circuito impreso (46) y el borde abovedado (41).

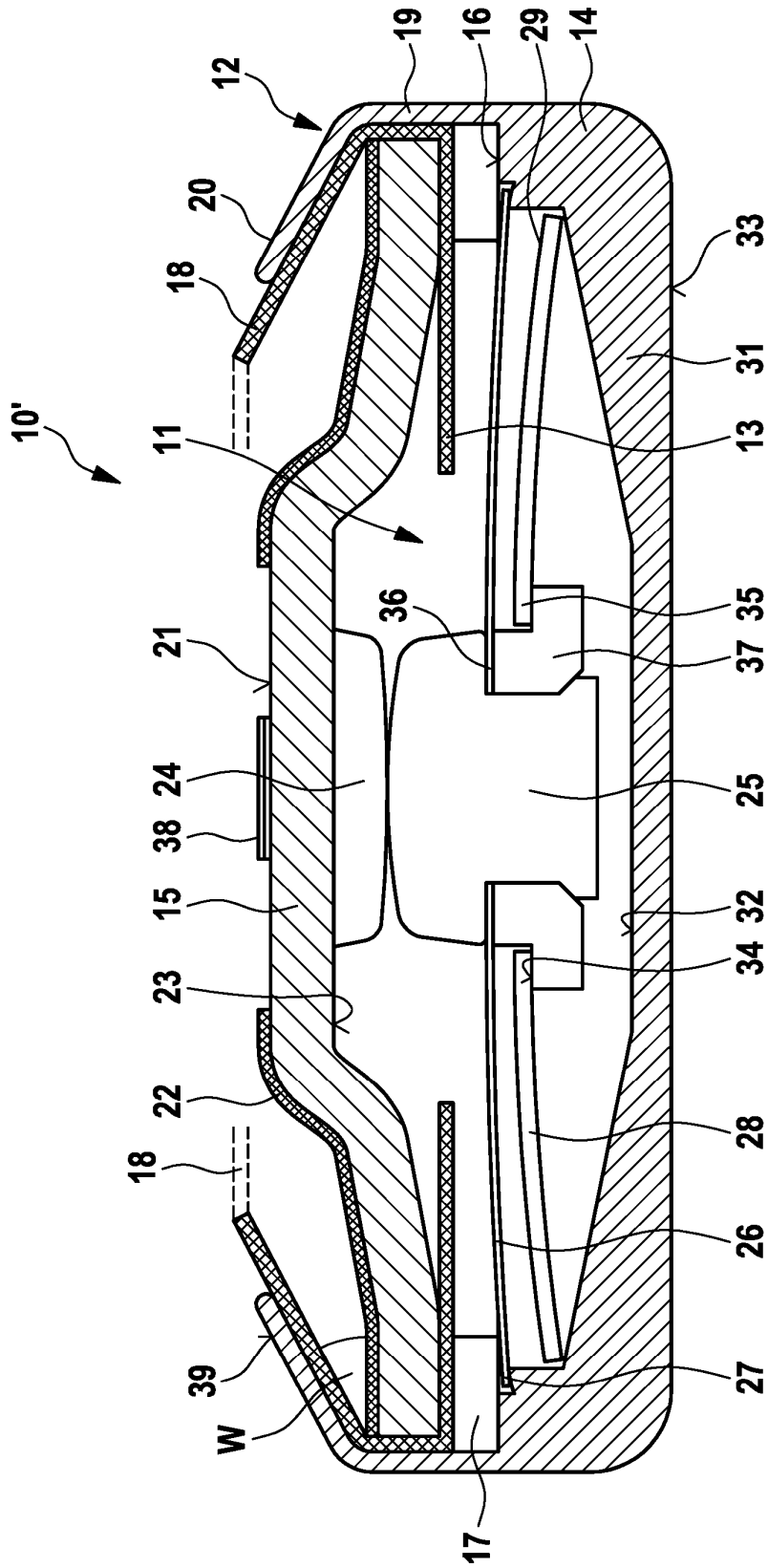


Fig. 1

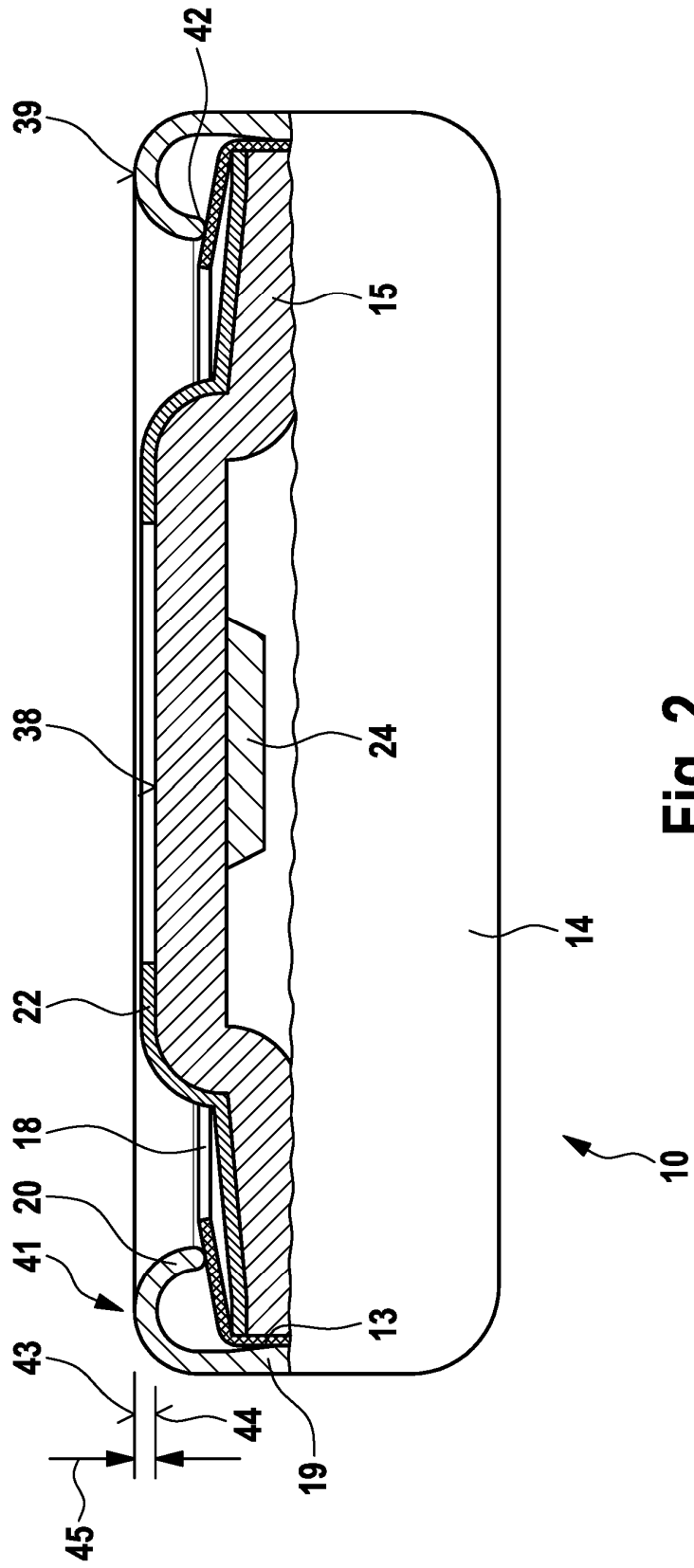


Fig. 2

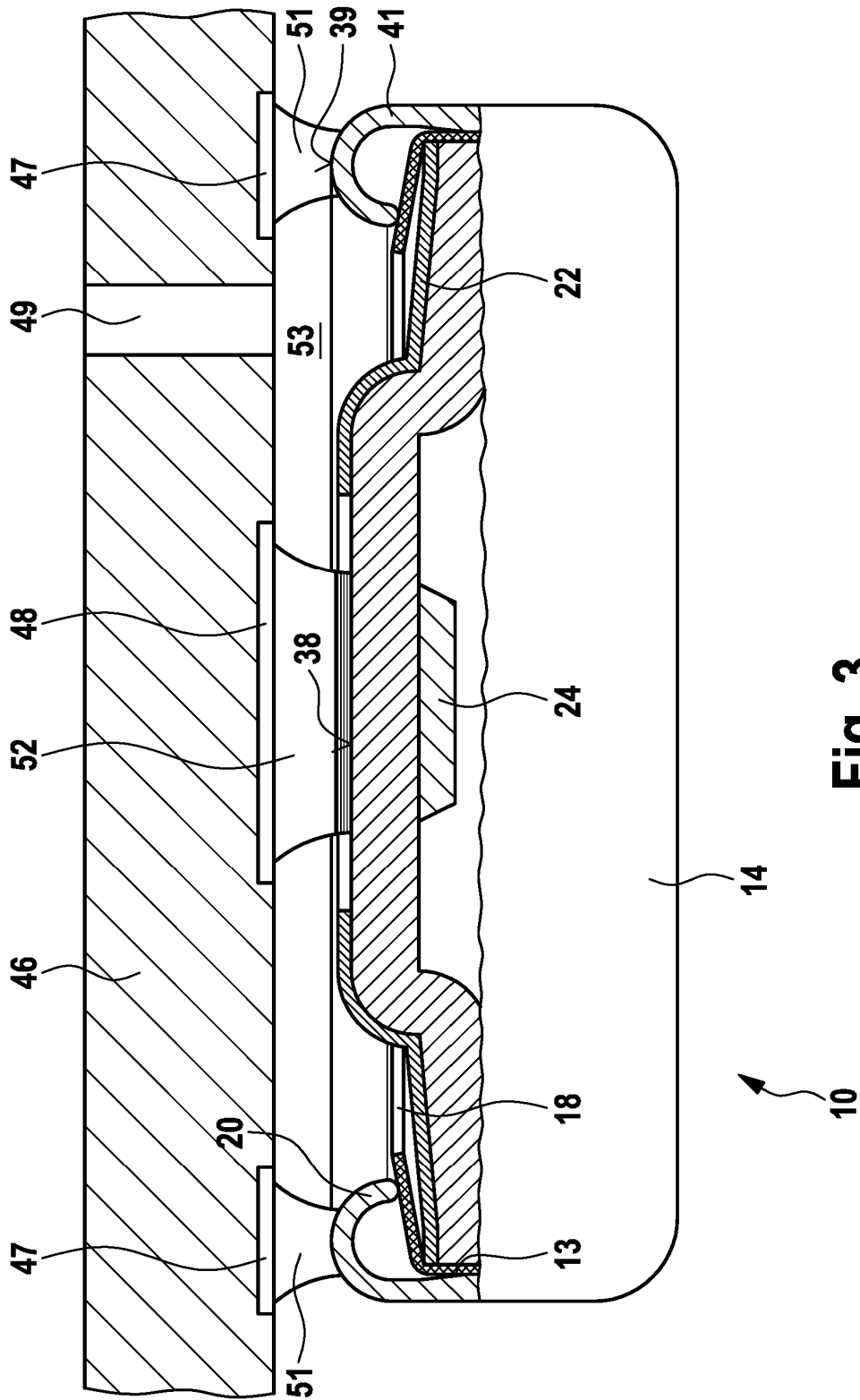


Fig. 3

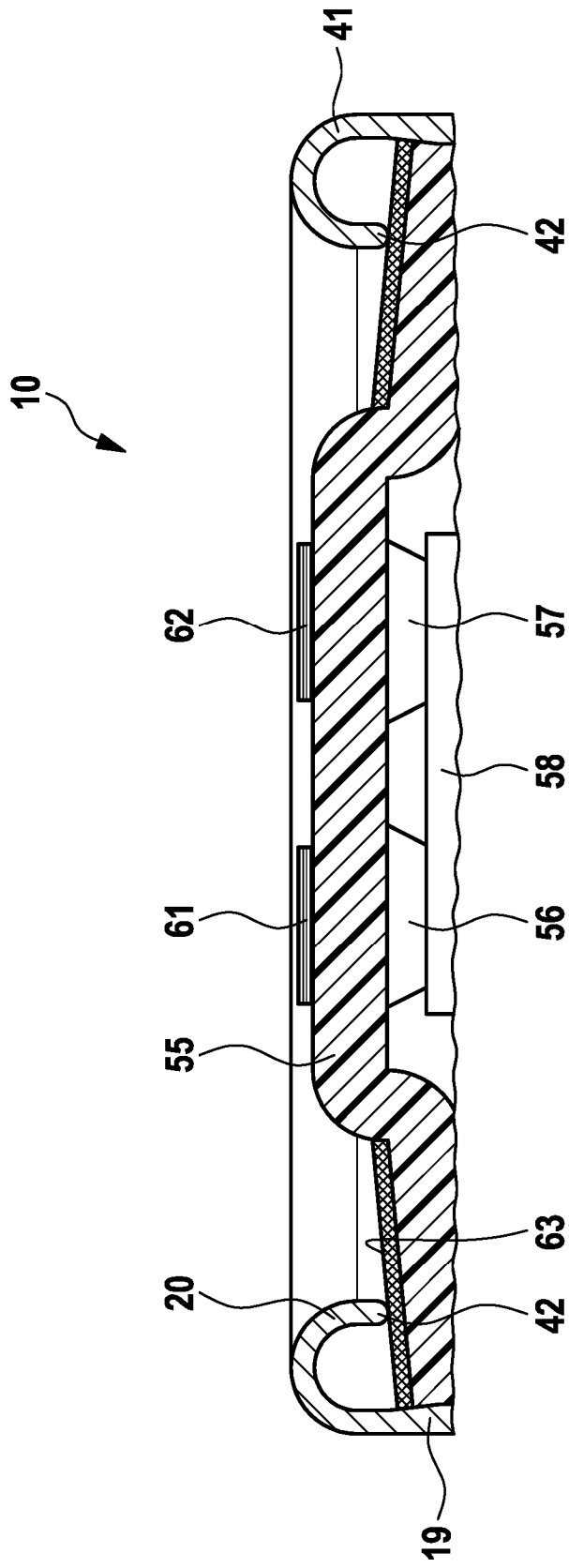


Fig. 4