

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 180**

51 Int. Cl.:

H01H 37/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2013** **E 13191916 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019** **EP 2743954**

54 Título: **Conmutador dependiente de la temperatura**

30 Prioridad:

13.12.2012 DE 102012112207

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

03.04.2020

73 Titular/es:

HOFSAESS, MARCEL P. (100.0%)
Rothenburg 1

99707 Kyffhäuserland Ortsteil Steintahleben, DE

72 Inventor/es:

HOFSAESS, MARCEL P.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 752 180 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

Conmutador dependiente de la temperatura

5 La invención se refiere a un conmutador dependiente de la temperatura con una carcasa que presenta una parte de tapa y una parte inferior con una pared perimetral y un lado inferior, con un mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura dispuesto en la carcasa que, en función de su temperatura, establece o interrumpe un conexión eléctricamente conductora entre dos conexiones exteriores previstas en la carcasa, y con una caja de blindaje de un material metálico eléctricamente conductor en la que se inserta la carcasa con su lado inferior primero.

10 Un conmutador de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento US 2003/034872 A1.

Además, un conmutador dependiente de la temperatura conocido por el documento DE 103 01 803 A1 sirve, de manera en sí conocida, para controlar la temperatura de un aparato. Para ello, el conmutador se pone en contacto térmico, por ejemplo, por medio de una de sus superficies exteriores, con el apartado que debe protegerse de tal modo que la temperatura del aparato que debe protegerse condiciona la temperatura del mecanismo de conmutación.

20 El conmutador se conecta por medio de los cables de conexión soldados en sus conexiones exteriores eléctricamente en serie en el circuito de alimentación del aparato que debe protegerse, de tal modo que, por debajo de la temperatura de respuesta del conmutador, la corriente de alimentación del aparato que debe protegerse fluye a través del conmutador.

25 El conocido conmutador presenta una parte inferior embutida en la que está prevista una espaldilla perimetral interior sobre la que se apoya una parte de tapa. La parte de tapa se sujeta firmemente sobre esta espaldilla mediante un borde estirado hacia arriba y rebordeado de la parte inferior.

30 Dado que la parte de tapa y la parte inferior están fabricadas de material eléctricamente conductor, está prevista entre ellas una lámina aislante que se extiende paralelamente a la parte de tapa y está estirada hacia arriba lateralmente de tal modo que el borde rebordeado presiona bajo la capa intermedia de la lámina aislante sobre la parte de tapa.

35 El mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura comprende en este caso una cúpula a presión de resorte que porta la pieza de contacto móvil, así como una placa de bimetálico volteada sobre la pieza de contacto móvil. La cúpula a presión de resorte porta una denominada pieza de contacto móvil que presiona la placa de resorte contra una pieza de contacto estacionaria situada interiormente en la parte de tapa.

40 Con su borde, la cúpula a presión de resorte se apoya en la parte inferior de la carcasa, de tal modo que la corriente eléctrica fluye desde la parte inferior a través de la cúpula a presión de resorte y la pieza de contacto móvil hacia el contacto estacionario y, desde allí, a la parte de tapa.

45 Como primera conexión externa, sirve una superficie de contacto que está dispuesta de manera centrada en la parte de tapa. Como segunda conexión exterior sirve una superficie de contacto prevista en el borde rebordeado de la parte inferior. Las dos conexiones exteriores se sitúan en este caso, por tanto, en el lado superior del conmutador conocido. Sin embargo, también es posible disponer la segunda conexión exterior no en el borde, sino lateralmente en la carcasa que conduce corriente.

50 Por otro lado, por el documento DE 198 27 113 C2 es conocido montar en la cúpula a presión de resorte un denominado puente de contacto que es presionado por la cúpula a presión de resorte contra dos contactos estacionarios previstos en la parte de tapa. La corriente fluye entonces desde un contacto estacionario a través del puente de contacto hasta el otro contacto estacionario, de tal modo que la propia cúpula a presión de resorte no es recorrida por corriente de funcionamiento.

55 Esta construcción se elige en particular cuando deben conmutarse corrientes muy elevadas que ya no pueden ser conducidas sin problema a través de la placa de resorte.

60 En las dos variantes de construcción, para la función de conmutación dependiente de la temperatura está prevista una placa de bimetálico que, por debajo de su temperatura de transición, se apoya sin fuerza en el mecanismo de conmutación, estando dispuesta geoméricamente entre la pieza de contacto o el puente de contacto y la cúpula a presión de resorte.

65 Si se eleva la temperatura de la placa de bimetálico a consecuencia de una elevación de la temperatura en el aparato que debe protegerse por encima de la temperatura de transición, la placa de bimetálico cambia su configuración y presiona con su borde contra un contrasoporte que, por regla general, está previsto en la parte de tapa. A este respecto, la placa de bimetálico presiona con su zona central contra la cúpula a presión de resorte y levanta así la pieza de contacto móvil del contacto estacionario o el elemento de transmisión de corriente de los dos contactos

estacionarios, de tal modo que el conmutador se abre y el aparato que debe protegerse se desconecta y no puede seguir calentándose.

5 En estas construcciones, la placa de bimetálica está alojada por debajo de su temperatura de transición mecánicamente exenta de fuerzas, no empleándose la placa de bimetálica tampoco en ningún caso para la conducción de corriente.

10 A este respecto, es ventajoso que las placas bimetálicas presenten una vida útil mecánica larga y que el punto de conmutación, es decir la temperatura de transición de la placa de bimetálica, tampoco varíe tras muchas operaciones de conmutación.

15 Si son tolerables requisitos más bajos con respecto a la fiabilidad mecánica o la estabilidad de la temperatura de transición, la placa de bimetálica también puede asumir la función de la cúpula a presión de resorte, de tal modo que el mecanismo de conmutación solo comprenda una placa de bimetálica que soporte la pieza de contacto móvil o el elemento de transmisión de la corriente y también conduzca la corriente en el estado cerrado del conmutador.

20 Además, es conocido dotar tales conmutadores de una resistencia paralela que esté conectada en paralelo a las conexiones exteriores. Esta resistencia paralela asume, cuando el conmutador está abierto, una parte de la corriente de funcionamiento y mantiene el conmutador a una temperatura por encima de la temperatura de transición, de tal modo que el conmutador no se cierra automáticamente tras el enfriamiento. Tales conmutadores se denominan automantenidos.

25 Además, es conocido dotar tales conmutadores con una resistencia previa que es recorrida por la corriente de funcionamiento que fluye a través del conmutador. De esta manera, se genera en la resistencia previa un calor óhmico que es proporcional al cuadro de la corriente que fluye. Si aumenta la intensidad de la corriente por encima de una medida permitida, el calor de la resistencia previa hace que el mecanismo de conmutación se abra.

30 De esta manera, un aparato que debe ser protegido es desconectado de su circuito de alimentación cuando se registra un flujo de corriente demasiado elevado que aún no ha provocado un calentamiento excesivo del aparato.

Todas estas variantes de construcción, se pueden realizar con el conmutador de acuerdo con la invención, en particular, la placa de bimetálica puede asumir la función de la cúpula a presión de resorte.

35 En lugar de la placa de bimetálica, por regla general redonda, también se puede utilizar un resorte de bimetálica comprimido que porte una pieza de contacto móvil o un puente de contacto.

40 Por el documento DE 195 17 310 A1, se conoce un conmutador dependiente de la temperatura, similar al del documento anteriormente mencionado DE 103 01 803 A1, en el que la parte de tapa, sin embargo, está fabricada de un termistor PTC y se apoya sin la capa intermedia de una lámina aislante sobre una espaldilla perimetral interior de la parte inferior, sobre la que es presionada por medio del borde rebordeado de la parte inferior.

45 Como primera conexión exterior, sirve una cabeza situada exteriormente de un remache que se asienta centradamente en la parte de tapa y cuya cabeza situada interiormente sirve como contacto complementario fijo. Como segunda conexión exterior, sirve también en este caso una superficie de contacto prevista en el borde rebordeado de la parte inferior.

De esta manera, la tapa de termistor PTC está conectada eléctricamente en paralelo a las dos conexiones exteriores, de tal modo que proporciona al conmutador una función de automantenimiento.

50 En el conmutador dependiente de la temperatura con puente de contacto conocido por el documento anteriormente mencionado DE 198 27 113 C2, la parte de tapa también está fabricada de un material de termistor PTC, de tal modo que también presenta una función de automantenimiento. En la parte de tapa, están dispuestos en este caso dos remaches cuyas cabezas exteriores forman las dos conexiones exteriores, y cuyas cabezas situadas interiormente interactúan como contactos estacionarios con el puente de contacto.

55 En los interruptores conocidos, las conexiones exteriores y las partes eléctricamente conductoras de la carcasa aún deben ser aisladas eléctricamente tras la soldadura de cables de conexión.

60 Como aislamiento y protección contra la presión, los conmutadores conocidos se insertan, por ello, a menudo en carcasas cerradas o capuchones protectores que sirven para la protección mecánica y/o eléctrica y a menudo deben proteger al mismo tiempo la carcasa contra la entrada de elementos contaminantes. Ejemplos de ello se encuentran, por ejemplo, en los documentos DE 91 02 841 U1, DE 92 14 543 U1, DE 37 33 693 A1 y DE 197 54 158.

65 Por otro lado, es conocido colocar por arriba, es decir, por el lado de conexión, sobre los conmutadores tapas de conexión para proporcionar una conexión exterior definida y para el sellado de la carcasa. Ejemplos de ello se encuentran, por ejemplo, en los documentos DE 10 2005 001 371 B4 o DE 10 2009 030 353 B3.

Además, por el documento DE 41 43 671 A1 es conocida la sobreinyección de las conexiones exteriores con un plástico termoestable de un componente. Por el documento DE 10 2009 039 948 es conocido bañar zapatas de conexión con una resina de epoxi.

5 Por el documento DE 24 42 397 A1, se conoce un capuchón aislante para un conmutador dependiente de la temperatura que está configurado como carcasa cerrada tipo taza y que se desliza desde abajo sobre la carcasa del conmutador dependiente de la temperatura, de tal modo que cordones soldados en la carcasa de conmutador salen por arriba fuera del capuchón. La abertura del capuchón se sella mediante un cubrimiento de resina de moldeo. El
10 capuchón se compone de plástico y sirve para el aislamiento eléctrico del conmutador, cuya parte inferior está compuesta de metal.

La utilización de carcasas cerradas o capuchones de conexión, sin embargo, a menudo es constructivamente muy laboriosa y, con respecto a la conexión térmica con el aparato que debe protegerse, también se percibe como
15 insatisfactoria.

Por el documento DE 10 2011 016 896 B3, se conoce un conmutador dependiente de la temperatura con una placa de bimetálico, un cuerpo aislante, así como conexiones exteriores y una carcasa en la que se insertan la placa de bimetálico y el cuerpo aislante. La carcasa puede estar fabricada de acero ferromagnético para blindar el mecanismo de conmutación mecánicamente.

Por el documento US 4,503,414 A, se conoce un conmutador dependiente de la temperatura con un material fusible que se funde a una temperatura predeterminada y, de esta manera, interrumpe un tramo de derivación eléctrica. Esta unión fusible está dispuesta junto con distanciadores en una caja de blindaje.

25 Aunque los conmutadores descritos hasta el momento han demostrado su eficacia en el uso cotidiano y presentan muchas ventajas con respecto a su modo de funcionamiento, actualmente se informa repetidamente de problemas funcionales precisamente cuando se utilizan placas bimetálicas sueltas, así como de la aparición de arcos eléctricos al abrirse el conmutador. Estos efectos apuntan hacia problemas con el blindaje electromagnético.

30 Correspondientes investigaciones de la firma del solicitante, permiten interpretar que los efectos se deben a cambios en las propiedades electromagnéticas de los aparatos protegidos que actualmente divergen de las condiciones para las que fueron diseñados originalmente los conmutadores existentes.

35 El entorno electromagnético al que están expuestos los conmutadores durante el uso parece haber cambiado en particular por las composiciones modificadas de cables, enrollados, chapas de enrollado, etc.

En el conmutador dependiente de la temperatura del documento DE 87 13 929.4 U1, una caja sobrepuesta es un alojamiento metálico para el conmutador dependiente de la temperatura, que presenta una carcasa metálica encapsulada. El alojamiento está configurado como elemento de fijación que está provisto de una rosca exterior. El conmutador está insertado bajo la capa intermedia de una lámina aislante con la base primero en el alojamiento. En la pared cilíndrica del conmutador que sobresale del alojamiento está encajado un elemento intermedio fabricado de plástico que está unido de manera duradera al alojamiento por medio de un borde rebordeado del alojamiento. Sobre el elemento intermedio está fijada a presión una tapa también compuesta de plástico.

45 Ante este telón de fondo, la presente invención se basa en el objetivo de eliminar o al menos reducir los problemas anteriormente mencionados en el conmutador conocido de una manera constructivamente sencilla y económica.

De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue mediante un conmutador de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.

Mediante la caja de blindaje adicional, que únicamente se coloca desde abajo sobre el conmutador, según el conocimiento del inventor se proporciona de manera constructivamente sencilla y económica una protección considerablemente mejorada contra campos electromagnéticos, también para conmutadores ya existentes.

55 Según los conocimientos del inventor, no se requiere ni el reemplazo de la carcasa convencional, por regla general fabricada de latón, por una carcasa que blinde mejor, por ejemplo, de acero, ni tampoco una carcasa de blindaje que rodee por completo el conmutador para proteger de manera fiable un conmutador ya existente contra los efectos de campos electromagnéticos, de tal modo que se puede seguir montando como hasta ahora en los enrollados de motores o transformadores en los que se han modificado las condiciones electromagnéticas del entorno.

Incluso si la parte de tapa de la carcasa está compuesta de un material termistor PTC, no se requiere, con las medidas habituales de conmutadores dependientes de la temperatura, una tapa de metal adicional, la caja de blindaje basta sorprendentemente como protección adicional, aunque no cubre el lado superior del conmutador.

65 El inventor no ha ido, pues, por la vía de modificar la propia la carcasa o de insertar el conmutador en una carcasa

de blindaje que lo rodee por todos los lados.

Por el contrario, el inventor de la presente solicitud ha averiguado que mediante una caja de blindaje colocada desde abajo sobre la carcasa se impide por completo o al menos se reduce el efecto de los campos electromagnéticos.

La caja de blindaje puede sostenerse a este respecto mecánicamente en la carcasa, por ejemplo, mediante engaste, apriete o rebordeado de la caja de blindaje en el lado superior del conmutador insertado en la caja de blindaje. La caja de blindaje puede ser unida adicionalmente también mediante resinas apropiadas o silicona al lado superior del conmutador.

Particularmente ventajoso es este respecto que los conmutadores dependientes de la temperatura ya existentes se pueden seguir utilizando, y no necesitan desarrollarse o reestructurarse de nuevo. Únicamente se requiere insertar el conmutador conocido en la caja de blindaje prevista de acuerdo con la invención. La caja de blindaje aumenta las dimensiones geométricas del conmutador solo ligeramente, de tal modo que puede seguir siendo montado con la caja de blindaje sobrepuesta igual que sin la caja de blindaje.

Por una caja de blindaje, se entiende de acuerdo con la invención en lo que sigue una caja que se puede superponer, abierta por arriba y que, debido a las propiedades físicas del material del que está fabricada, proporciona un blindaje al conmutador dependiente de la temperatura alojado en ella contra los campos electromagnéticos. Entran en consideración como materiales, en particular, metales eléctricamente conductores y aleaciones de metal.

Dado que la profundidad de inserción es preferentemente al menos un 10 % mayor que la altura de la carcasa, es ventajoso, además, que la protección mecánica no solo actúa contra cargas de procedencia lateral, sino también contra efectos de fuerza procedentes del lado superior o del lado inferior. El excedente de la caja de blindaje proporciona, por tanto, una protección mecánica mejorada. También el efecto de blindaje mejora más mediante esta medida.

De esta manera, se consigue por completo el objetivo en el que se basa la invención.

Particularmente preferente es a este respecto que la caja de blindaje esté fabricada de acero.

Como aceros entran en consideración a este respecto en particular aceros embutidos laminados en frío o en caliente que se utilizan sin revestimiento o provistos de un acabado de superficie. Las cajas de blindaje se forman en particular a partir de chapas finas del surtido DC.

La parte inferior de la carcasa eléctricamente conductora de conmutadores dependientes de la temperatura existentes está fabricada por regla general de latón, porque el latón es un material que se puede procesar bien gracias a sus propiedades mecánicas. Estas partes inferiores son constructivamente exigentes, presentan espaldillas, etc., y deben fabricarse de manera dimensionalmente muy estable para que quede garantizada la función conmutadora del mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura.

Además, las partes inferiores son responsables de la conexión térmica con el aparato que debe protegerse, por lo que el latón es preferente debido a su buena conductividad eléctrica y, por tanto, también térmica.

Además, debe tenerse en cuenta que los conmutadores dependientes de la temperatura presentan dimensiones muy pequeñas, las partes inferiores de la carcasa, por ejemplo, tienen un diámetro de 8 a 10 mm y una altura total de 4 a 6 mm. La fabricación de partes inferiores tan pequeñas a partir de acero, un material que proporciona un efecto de blindaje electromagnético muy bueno, es mucho más laboriosa y, por tanto, considerablemente más costosa, que a partir de latón.

Aunque por motivos de estabilidad y debido al buen blindaje electromagnético, los conmutadores con carcasa de acero también presentan ventajas, tienen la desventaja no insignificante de los elevados costes de fabricación, en particular cuando se requiere una elevada precisión dimensional en medidas pequeñas.

Por el contrario, una caja de blindaje de acero se estructura de manera muy sencilla, se compone preferentemente de una pared perimetral que delimita por arriba una abertura de inserción y que, por abajo, está cerrada por medio de una base. Esta estructura sencilla se puede fabricar también de acero de manera muy económica. Además, según el conocimiento del inventor, se pueden mantener muy reducidos los espesores de la pared perimetral y la base sin empeorar el efecto de blindaje.

Los espesores de la pared y la base se sitúan a este respecto en el intervalo de 0,1 a 03 mm. Paredes y bases finas de este tipo proporcionan, además, una buena conexión térmica entre el conmutador equipado con la caja de blindaje y el aparato que debe protegerse.

Aunque, de acuerdo con la invención, se emplea una caja de blindaje de acero adicional, los costes de un

conmutador equipado de esta manera se elevan solo de manera poco significativa con respecto a los costes solo para el conmutador y son aún más bajos que si el conmutador presentase una carcasa de acero. A ello se añade que no es necesario desarrollar, probar ni aprobar nuevos conmutadores, ya que los conmutadores ya existentes pueden seguir siendo utilizados

5 La caja de blindaje de acero protege el conmutador alojado en ella, pero no solo contra campos electromagnéticos, también proporciona una protección mecánica que no puede garantizar la carcasa de latón.

10 Por supuesto, las ventajas de la caja de blindaje de acero también se realizan con conmutadores dependientes de la temperatura cuya carcasa esté compuesta de un material distinto al latón, por ejemplo, que estén fabricadas de un material aislante o una chapa. En este caso, la estabilidad de presión proporcionada por la caja de blindaje tiene un efecto particularmente ventajoso.

15 Un conmutador equipado de acuerdo con la invención con una caja de blindaje de acero reúne, por tanto, las ventajas de la carcasa convencional que se puede fabricar de manera económica y dimensionalmente estable y de la carcasa de acero, pero sin provocar los elevados costes que acarrea una carcasa de acero.

20 De acuerdo con la invención, la caja de blindaje presenta una pared perimetral que delimita por arriba una abertura de inserción y, por abajo, está cerrada por medio de una base, estando doblada la pared perimetral con su borde superior hacia el lado superior de la carcasa.

25 En este caso, es ventajoso que la carcasa se sujete mediante el borde doblado mecánicamente en la caja de blindaje, procurando el borde adicionalmente una protección mecánica de la parte de tapa, lo que es particularmente ventajoso cuando la parte de tapa está fabricada de material aislante o material termistor PTC.

30 De acuerdo con la invención, las dos conexiones exteriores están provistas de cables de conexión que salen por arriba fuera de la caja de blindaje, estando fijadas escuadras de contacto con sus lados cortos en las conexiones exteriores, y estando fijados en sus lados largos los cables de conexión. Además, los lados largos están doblados sobre los lados cortos.

35 Estas medidas son constructivamente ventajosas porque posibilitan un montaje sencillo de la carcasa en la caja de blindaje. Después de que las escuadras de contacto con lados largos aún levantados se fijen en las superficies de contacto y los cables de conexión estén fijados en los lados largos, la carcasa confeccionada con los cables de conexión, en la que, por supuesto, también está montado ya el mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura, es insertada desde arriba en la caja de blindaje.

40 Dado que los cables de conexión aún apuntan perpendicularmente hacia arriba, el borde superior de la pared perimetral de la caja de blindaje puede ser doblado hacia dentro de manera sencilla para fijar la carcasa mecánicamente. Solo ahora se doblan los brazos largos sobre los brazos cortos de tal modo que los cables de conexión salgan lateralmente del conmutador como se requiere para la mayoría de las aplicaciones.

45 A este respecto, es preferente que, en el lado superior, esté aplicado un material electroaislante, preferentemente un adhesivo de silicona, un plástico termoestable de un componente o una resina, en particular una composición con resina de epoxi, cubriendo el material electroaislante al menos las dos conexiones exteriores y uniendo la caja de blindaje con la carcasa.

50 En esta medida, es ventajoso que la caja de blindaje no se sostenga o no exclusivamente de manera puramente mecánica, sino también/solo con arrastre de material en la carcasa. De este modo, se fija, por decirlo así, automáticamente con el endurecimiento del material electroaislante en la carcasa. El material electroaislante, que es preferentemente un adhesivo de silicona, un plástico termoestable de un componente o una resina de moldeo como, por ejemplo, resina de epoxi, cubre a este respecto al menos las conexiones exteriores del conmutador, así como los extremos de los cables de conexión, dado el caso, aún libres, sin aislar.

55 El adhesivo de silicona o la resina ofrece, además, una descarga de tracción de los cables de conexión soldados en las conexiones exteriores o los lados de las escuadras de contacto, si bien es cierto que un adhesivo de silicona no proporciona el grado de estabilidad que proporciona una resina de epoxi. A pesar de ello, por medio del material electroaislante, se proporciona una estabilidad mecánica y una resistencia a la presión mejoradas del nuevo conmutador, así como una protección eléctrica y mecánica mejorada de la parte de tapa. El conmutador puede ser enrollado, en consecuencia, en un enrollado de una bobina si la parte de tapa está compuesta de un termistor PTC.

60 El conmutador provisto de la caja de blindaje puede ser insertado posteriormente también en un capuchón de un material de tubo termorretráctil para aislar el conmutador en su conjunto hacia el exterior como se conoce, por ejemplo, por el documento DE 197 05 153.

65 Una caja de blindaje para el nuevo conmutador está provista de una pared perimetral que delimita por arriba una abertura de inserción y, por abajo, está cerrada por una base, estando compuesta la caja de blindaje por un material

metálico eléctricamente conductor, preferentemente de acero.

Esta caja de blindaje presenta las características descritas anteriormente en relación con el nuevo conmutador, pudiendo ser suministrada como pieza independiente comerciable a un fabricante de los conmutadores dependientes de la temperatura por medio de terceros.

En su conjunto, la presente invención se refiere, además, a un procedimiento para el montaje final de un conmutador dependiente de la temperatura de acuerdo con la reivindicación 6 adjunta.

Con el nuevo procedimiento, conmutadores preconfeccionados en los que se ha montado el mecanismo de conmutación en la carcasa, pueden ser provistos en cualquier momento de cables de conexión y, después, ser equipados con una caja de blindaje, de tal modo que después pueden ser enrollados, por ejemplo, en enrollados de transformadores.

Gracias al material electroaislante en el lado superior de la carcasa, aceites utilizados en este enrollado o líquidos desgasificados no pueden difundirse en el interior del conmutador o llegar a él, de tal modo que el conmutador no solo es mecánicamente estable, sino que también está magníficamente sellado con respecto al entorno.

El nuevo procedimiento, así como la nueva caja de blindaje pueden utilizarse en conmutadores de cualquier construcción, no siendo necesarias modificaciones en los propios conmutadores.

En los siguientes ejemplos se muestran a modo de ejemplo tres tipos de conmutador que presentan en cada caso una parte inferior con forma de cazuela con una pared cuyo borde están rebordeado hacia dentro para fijar la parte de tapa sobre una espaldilla de la parte inferior.

En la parte de tapa está prevista al menos una conexión exterior para un cable de conexión, estando prevista la otra conexión exterior o bien también en la parte de tapa, cuando el mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura porta un platillo de contacto, o bien el propio borde o una pared de la parte inferior eléctricamente conductora puede estar configurada parcialmente como otra conexión exterior.

Tales conmutadores son comercializados por la firma del solicitante de diversas maneras, pueden estar equipados con una parte de tapa de termistor PTC o con una parte de tapa de material aislante o con una parte de tapa de material eléctricamente conductor, estando previstas en cada caso correspondientes medidas de aislamiento para que no se produzca un cortocircuito entre partes eléctricamente conductoras que perjudique el modo de funcionamiento del conmutador.

Sobre este conmutador ya existente, se superpone ahora de acuerdo con la invención, en caso necesario, una caja de blindaje adaptada en su geometría al correspondiente tipo de conmutador que proteja el conmutador alojado de manera efectiva contra el efecto de campos electromagnéticos.

De acuerdo con la invención, en el procedimiento, en la etapa b), se fijan dos escuadras de contacto en cada caso con su lado corto en una de las dos conexiones exteriores, y en su correspondiente lado largo, se fija uno de los dos cables de conexión.

A continuación, en la etapa c), la pared perimetral es doblada con su borde superior hacia el lado superior de la carcasa.

De acuerdo con la invención, en la etapa c) se doblan los lados largos sobre los lados cortos.

Con estas medidas están relacionadas las ventajas ya mencionadas anteriormente. El nuevo conmutador puede ser protegido así de manera constructivamente sencilla y económica contra el efecto de los campos electromagnéticos.

Otros ejemplos y ventajas se desprenden de la descripción y del dibujo adjunto.

En el dibujo, se representan ejemplos de un conmutador dependiente de la temperatura y se explican con más detalle en la siguiente descripción. Muestran:

la Figura 1 una representación en sección, esquemática, en vista lateral, de un conmutador dependiente de la temperatura conocido por el estado de la técnica,

la Figura 2 en una representación como la de la figura 1, otro ejemplo de un conmutador dependiente de la temperatura conocido por el estado de la técnica que presenta una parte de tapa de termistor PTC;

la Figura 3 una vista superior esquemática del conmutador de la figura 1 o la figura 2, con cables de conexión soldados;

- la Figura 4 en una representación como la de la figura 1, otro ejemplo de un conmutador dependiente de la temperatura conocido por el estado de la técnica que presenta un puente de contacto y una parte de tapa de termistor PTC;
- 5 la Figura 5 una vista superior esquemática del conmutador de la figura 4, con cables de conexión soldados;
- la Figura 6 en una vista lateral esquemática, el conmutador de la figura 4, en el que están soldados cables de conexión en escuadras de contacto dispuestas en el lado superior, mostrándose bajo el conmutador esquemáticamente y en vista lateral en sección una caja de blindaje,
- 10 la Figura 7 el conmutador de la figura 6 introducido en la caja de blindaje en una vista girada en 90° con respecto a la figura 6;
- la Figura 8 una vista superior del conmutador de las figuras 3, 5 o 7, cubriendo resina de epoxi lado superior del conmutador; y
- 15 la Figura 9 el conmutador de la figura 8 en vista lateral.

20 En la figura 1, se muestra esquemáticamente, de manera no fiel a escala y en sección lateral, un conmutador dependiente de la temperatura 1 que presenta una carcasa 2 que, en este caso, presenta una pared perimetral cilíndrica 10 que está configurada en una parte inferior 11 con forma de cazuela eléctricamente conductora que está cerrada por una parte de tapa 12 eléctricamente conductora con forma de plato. La parte de tapa 12 se sujeta bajo la capa intermedia de una lámina aislante 13 por medio de un borde rebordeado 14 de la pared 10 en la parte inferior de carcasa 11.

25 En la carcasa del conmutador 1 formada por la parte inferior 11 y la parte de tapa 12, está dispuesto un mecanismo de conmutación 15 dependiente de la temperatura que comprende una cúpula a presión de resorte 16 que porta centralmente una pieza de contacto 17 sobre la que se asienta una placa de bimetálico 18 introducida libremente.

30 En el marco de la presente invención, por una placa de bimetálico se entiende un compoente de varias capas, activo, con forma de chapa de dos, tres o cuatro componentes unidos entre sí de manera inseparable con diferentes coeficientes de dilatación. La unión de las capas individuales de metales o aleaciones de metal son con arrastre de material o con arrastre de forma y se obtienen, por ejemplo, mediante laminación.

35 La cúpula a presión de resorte 16 se apoya sobre una base 19 interiormente en la parte inferior 11, mientras que la pieza de contacto móvil 17 está en contacto con una pieza de contacto fija 20 que está prevista en el lado interior 21 de la parte de tapa 12.

40 Como conexiones exteriores 22 y 23, en el conmutador de la figura 1, sirven, por un lado, una zona central de la parte de tapa 12, así como, por otro lado, una zona en el borde rebordeado 14.

La parte inferior 11 presenta un lado inferior plano 24 por medio del cual el conmutador 1 es acoplado térmicamente con el aparato que debe protegerse.

45 Las dos conexiones exteriores 22, 23 se sitúan, por tanto, una junto a otra en un lado superior 25 de la carcasa.

De esta manera, el mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura 15, en la posición de temperatura baja mostrada en la figura 1, establece una conexión eléctricamente conductora entre las dos conexiones exteriores 22, 23, fluyendo la corriente de alimentación a través de la pieza de contacto fija 20, la pieza de contacto móvil 17, la cúpula a presión de resorte 16 y la parte inferior 11.

50 Si se eleva la temperatura de la placa de bimetálico 18 en el conmutador 1 de la figura 1, a través del contacto térmico del lado inferior 24 con el aparato que debe protegerse, por encima de su temperatura de respuesta, cambia de su posición convexa mostrada en la figura 1 a su posición cóncava, en la que la pieza de contacto móvil 17 se eleva contra la fuerza de la placa de resorte 16 de la pieza de contacto fija 20 y, por tanto, interrumpe el circuito de corriente.

60 La figura 2 muestra un conmutador dependiente de la temperatura 1' que está construido de manera similar al conmutador 1 de la figura 1. Características constructivas iguales están provistas con las mismas referencias que en la figura 1.

Al contrario que el conmutador 1, en el caso del conmutador 1', la parte de tapa 12 no está fabricada de material eléctricamente conductor, sino de un termistor PTC 26 que actúa como resistencia automantenida, de tal modo que el conmutador 1' se mantiene en el estado abierto hasta que se desconecta la tensión de alimentación.

65 Por un "termistor PTC" se entiende en el marco de la presente invención un material cerámico conductor de corriente

que presenta un coeficiente de temperatura positivo, de tal modo que su resistencia eléctrica se eleva con creciente temperatura. El desarrollo de un valor de resistencia eléctrica por medio la temperatura a este respecto no es lineal.

5 Tales termistores PTC también se designan como resistencias PTC. Se fabrican, por ejemplo, de cerámicas semiconductoras policristalinas como BaTiO₃.

La pieza de contacto estacionaria 20 es formada por una cabeza situada interiormente de un remache 27 que atraviesa la parte de tapa y forma con su cabeza situada exteriormente la conexión exterior 22.

10 La figura 3 muestra una vista superior esquemática de los conmutadores 1 y 1' que no se diferencian de manera significativa en esta vista.

En las conexiones exteriores 22, 23, en la figura 3, cada uno de los cables de conexión 27, 28 está soldado con su correspondiente extremo desnudo 29, 31.

15 Mientras que los conmutadores 1 y 1' de las figuras 1 y 2 están provistos de un mecanismo de conmutación 15 en el que la corriente fluye a través de la cúpula a presión de resorte 16, la figura 4 muestra un conmutador 1" en el que la corriente es derivada por medio de un platillo de contacto, de tal modo que este conmutador 1" puede conmutar corrientes más elevadas.

20 En la figura 4, el conmutador dependiente de la temperatura 1" comprende un mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura 111 que está alojado en la carcasa 2 que de nuevo presenta el lado inferior 24 y el lado superior 25.

25 La carcasa 2 comprende la parte inferior 114 que presenta una pared perimetral 113, en este caso cilíndrica, así como la parte de tapa 115 de material aislante que cierra la primera y que se sujeta por medio de un borde rebordeado 116 de la pared 113 de la parte inferior 114 en esta. Entre la parte inferior 114 y la parte de tapa 115, está dispuesto un anillo 117 que se apoya en un escalón 118 de la parte inferior 114 y en ese lugar guía en su borde una cúpula a presión de resorte 121 del mecanismo de conmutación 111.

30 El mecanismo de conmutación 111 comprende adicionalmente a la cúpula a presión de resorte 121, además, una placa de bimetálico 122 que es atravesada junto con la cúpula a presión de resorte 121 centralmente por un remache 123 a modo de espiga por medio del cual este está conectado mecánicamente a un elemento de transmisión de corriente en la forma de un platillo de contacto 124. El remache 123 presenta un primer escalón 125 sobre el cual se asienta la placa de bimetálico 122 con holgura radial y axial, estando previsto un segundo escalón 126 sobre el que se asienta la cúpula a presión de resorte 121 también con holgura radial y axial.

La placa de bimetálico 122 se apoya con su borde perimetral interiormente en la parte inferior 114.

40 El platillo de contacto 124 ya mencionado presenta en dirección de la parte de tapa 115 dos superficies de contacto 127 conectadas eléctricamente entre sí y de gran superficie que interactúan con dos contactos estacionarios 131, 132 dispuestos en el lado interior 129 de la parte de tapa 115, que son cabezas interiores de remaches de contacto 133, 134 que atraviesan la parte de tapa 115 y que sirven con su cabezas exteriores 135, 136 en el lado superior 25 de la parte de tapa 115 y, por tanto, de la carcasa 2, como conexiones exteriores 22 y 23.

45 En la posición de conmutación mostrada en la figura 4, la cúpula a presión de resorte 121 y la placa de bimetálico 122 presionan el platillo de contacto 124 contra los contactos estacionarios 131 y 132, que están conectados así entre sí por medio de las superficies de contacto 127; el conmutador 1" está, por tanto, cerrado.

50 Si se eleva la temperatura de la placa de bimetálico 122 por encima de su temperatura de respuesta, esta pasa de su forma convexa mostrada a una forma cóncava y se apoya a este respecto con su borde en la zona del anillo 117 y aparta el platillo de contacto 124 contra la fuerza de la cúpula a presión de resorte 121 de los contactos estacionarios 131, 132; el conmutador 1" ahora está abierto.

55 El conmutador descrito hasta el momento es conocido por el documento DE 198 27 113 C2, la parte de tapa 115 está compuesta, sin embargo, de material aislante. Como en el conmutador conocido por el documento DE 198 27 113 C2, la parte de tapa 115 puede estar fabricada alternativamente también de un termistor PTC 26, es decir, representar una resistencia PTC que esté conectada eléctricamente entre los contactos estacionarios 131, 132. La parte de tapa 115 actúa entonces como resistencia automantenida.

60 La figura 5 muestra una vista superior del conmutador 1" en una representación como la de la figura 3. También en este caso está soldado en las conexiones exteriores 22, 23 en cada caso un cable de conexión 27, 28 con su correspondiente extremo desnudo 29, 31.

65 Los conmutadores 1 y 1" están insertados en una caja de blindaje 41 indicada esquemáticamente que sirve para el blindaje electromagnético de los conmutadores 1, 1', de una manera que aún debe describirse, y que se compone

de un material metálico eléctricamente conductor, estando fabricada preferentemente como pieza torneada de acero.

5 La figura 6 muestra arriba una vista lateral esquemática del conmutador 1", estando fijadas allí en las cabezas exteriores 135, 136 de los remaches de contacto 133, 134, es decir, en las superficies de contacto 22, 23, escuadras de contacto 137 y 138 con su lados cortos 139, 140, estando soldado en sus lados largos 141, 142 erguidos en cada caso un cable de conexión 27, 28 con su correspondiente extremo desnudo 29, 31. La carcasa 2 presenta un diámetro exterior referenciado con el número 39 y una altura entre el lado inferior 24 y el lado superior 25 referenciada con el número 40.

10 Bajo el conmutador 1" se muestra en la figura 6 en una vista lateral en sección la caja de blindaje 41 conocida de las figuras 3 y 5, que presenta una pared perimetral 42, en este caso cilíndrica, y que está cerrada hacia abajo por una base plana 43 con una superficie de apoyo 44. Opuestamente a la base 43, la caja de blindaje 41 presenta una abertura de inserción 45 a través de la cual se inserta el conmutador 1" primero con su lado inferior 25 que, de este modo, se apoya sobre la superficie de apoyo 44.

15 La caja de blindaje 41 presenta entre la superficie de apoyo 44 y la abertura de inserción 45 una profundidad de inserción referenciada con el número 46 que es ligeramente mayor, al menos en un 10 %, que la altura 40 de la carcasa 2. La caja de blindaje 41 presenta un diámetro interior 47 que es ligeramente mayor que el diámetro exterior 39 de la carcasa 2, de tal modo que la carcasa 2 se puede insertar en la caja de blindaje 41 y la pared 42 hace contacto después estrechamente con la pared 113 de la carcasa 2.

20 La base 43 presenta un espesor referenciado con el número 48 y la pared 42 presenta un espesor referenciado con el número 49. Con el número 50 se referencia el diámetro exterior de la caja de blindaje 41.

25 La caja de blindaje 41 está fabricada de un material eléctricamente conductor como acero, por ejemplo, de una chapa embutida del tipo de acero DC. La profundidad de inserción 46 es, por ejemplo, de 5mm, el diámetro exterior 50 es, por ejemplo, de 10 mm, y los espesores 48 y 49, por ejemplo, son en cada caso de aproximadamente 0,5 mm. La altura 40 es, por ejemplo, de 4 mm, de tal modo que la pared 43 con la carcasa 2 insertada en la caja de blindaje 41 sobresale aproximadamente 1 mm sobre el lado superior 24.

30 En la figura 7, el conmutador 1" se muestra en este estado insertado en la caja de blindaje 41, estando representada la caja de blindaje 41 seccionada. El conmutador 1" en la figura 7 está girado en 90° con respecto a la representación de la figura 6 en sentido contrario a las agujas del reloj, de tal modo que se puede reconocer la escuadra de contacto 137 desde un lado. Los cables de conexión 28, 27 soldados en los brazos largos 141, 142 sobresalen perpendicularmente hacia arriba fuera de la caja de blindaje 41.

35 En la siguiente etapa de fabricación, la pared perimetral 42 es doblada en su borde superior 51, lo que se puede realizar de manera sencilla porque los cables de conexión apuntan hacia arriba.

40 La carcasa 2 se apoya ahora con el lado inferior 24 sobre la superficie de apoyo 44 y se sujeta por medio del borde superior 51 de la pared 42 doblado tras la inserción de la carcasa ligeramente hacia dentro, es decir, hacia el lado superior 25 de la carcasa 2, de manera imperdible en la caja de blindaje 41.

45 La caja de blindaje 41 establece por medio de su lado inferior 52 el contacto térmico con el aparato que debe protegerse. Al estar en contacto térmico la carcasa 2 por medio de su lado inferior 24 con la superficie de apoyo 44 y en contacto térmico por medio de su pared 113 con la pared 42, está conectada térmicamente al aparato que debe protegerse. La calidad de la conexión térmica viene determinada por la intensidad del apoyo mecánico entre la carcasa 2 y la caja de blindaje 4, así como por el material del que está fabricada la caja de blindaje, que, debido a su conductividad eléctrica, al mismo tiempo también es un buen conductor térmico.

50 Al sobresalir la pared perimetral 42 con el borde 51 sobre el lado superior 25, la caja de blindaje 41 blindada la carcasa 2 no solo con respecto a campos electromagnéticos, también la protege mecánicamente contra cargas de presión procedentes de arriba o de los lados. Esto es particularmente ventajoso en conmutadores cuya parte de tapa 12 está compuesta de termistor PTC o material aislante.

55 En la siguiente etapa de fabricación, los dos brazos largos 141, 142 son doblados a lo largo de la flecha 53 sobre los lados cortos 139, 140, de tal modo que los brazos largos 141, 142 discurren de manera aproximadamente paralela al lado superior 245 y los cables de conexión 28, 27 salen por arriba y lateralmente fuera de la caja de conexión 41.

60 En el montaje final del nuevo conmutador, se insertan, por tanto, conmutadores 1,1' y 1" preconfeccionados si es necesario desde arriba en una caja de blindaje 41 y se sujetan en esta con arrastre de forma y/o de fuerza.

65 Si en los conmutadores 1 y 1' de la figura 3 o 5 se dobla el borde 51 hacia dentro, también se sujetan de manera imperdible en la caja de blindaje 41, sobre la que sobresalen lateralmente sus cables de conexión 28, 27.

5 Para todos los ejemplos de acuerdo con las figuras 3, 5 y 7 (tras el doblado de los lados largos 141, 142), ahora se cierra la abertura de inserción 45 rodeada por el borde 51 con un recubrimiento de resina de moldeo u otro material electroaislante apropiado. Para ello, dentro del borde 51, en el lado superior 25, se aplica un material electroaislante 54 que cubra todo el lado superior 25 y, por tanto, los extremos desnudos 29, 31 y las secciones de los cables de conexión 27, 28 que discurren en el lado superior 25, como se muestra esto en la vista superior de la figura 8.

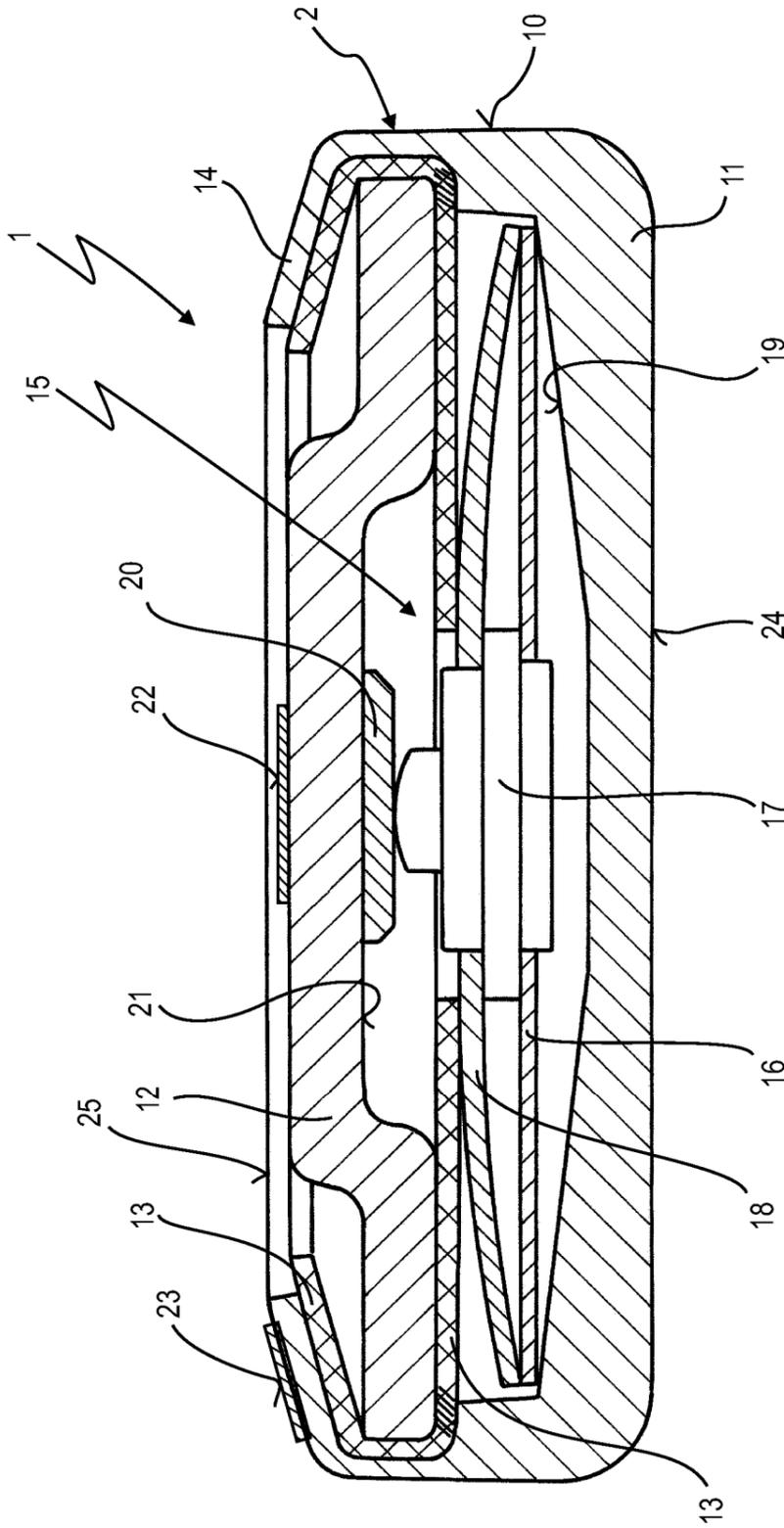
10 Tras el endurecimiento del material electroaislante 54, este no solo proporciona protección a las superficies de conexión 22, 23, los extremos desnudos 29, 31 y la parte de tapa 12 o 115 contra daños mecánicos y un contacto eléctrico accidental, sino que también protege el conmutador en su conjunto contra la penetración de elementos contaminantes. Además, el material electroaislante 54 endurecido mantiene la carcasa 2 fijada de manera inamovible en la caja de blindaje 41.

15 En la figura 9, se muestra el conmutador de la figura 8 en vista lateral con cables de conexión 27, 28 seccionados. En la figura 9, se puede apreciar que el material electroaislante 54 sobresale hacia arriba por encima de la caja de blindaje 4 y está configurado con forma abombada, de tal modo que el lado superior de la carcasa 2 está protegido mecánica y eléctricamente.

20 Mediante la caja de blindaje 41 de acero, los conmutadores 1, 1', 1" están claramente mejor protegidos con respecto al efecto de campos electromagnéticos que si se utilizara el correspondiente conmutador sin caja de blindaje 41, circunstancia en la que las influencias de los campos electromagnéticos sobre las placas bimetálicas y sobre arcos eléctricos que se generan durante la apertura pueden llevar a fallos de funcionamiento o una reducción de la vida útil.

REIVINDICACIONES

1. Conmutador dependiente de la temperatura con una carcasa (2) que presenta una parte de tapa (12; 115) y una parte inferior (11; 114), con una pared perimetral (10; 113) y un lado inferior (24), con un mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura (15; 111) dispuesto en la carcasa (2) que, en función de su temperatura, establece o interrumpe una conexión eléctricamente conductora entre dos conexiones exteriores (22, 23) previstas en un lado superior (25) de la carcasa (2), y con una caja de blindaje (41) de un material metálico eléctricamente conductor en la que se inserta la carcasa (2) primero con su lado inferior (24), y que presenta una pared perimetral (42) que delimita por arriba una abertura de inserción (45) y está cerrada por abajo mediante una base (43), estando provistas las dos conexiones exteriores (22, 23) de cables de conexión (27, 28) que están guiados hacia arriba fuera de la caja de blindaje (41), **caracterizado por que** la pared perimetral (42) está doblada con su borde superior (51) hacia el lado superior (25) de la carcasa (2), estando fijadas escuadras de contacto (137, 138) con sus lados cortos (139, 140) en las conexiones exteriores (22, 23), estando fijados en sus lados largos (141, 142) los cables de conexión (27, 28), y estando doblados los lados largos (141, 142) sobre los lados cortos (139, 140).
2. Conmutador según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la caja de blindaje (41) está fabricada de acero.
3. Conmutador según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la caja de blindaje (41) presenta una profundidad de inserción (46) que se corresponde al menos con la altura (40) de la carcasa (2) entre el lado superior (25) y el lado inferior (24).
4. Conmutador según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la profundidad de inserción (46) es al menos un 10 % mayor que la altura (40).
5. Conmutador según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que**, en el lado superior (25), está aplicado un material electroaislante (54), preferentemente un adhesivo de silicona, un plástico termoestable de un componente o una resina que cubre al menos las dos conexiones exteriores (22, 23) y une la caja de blindaje (41) a la carcasa (2).
6. Procedimiento para el montaje final de un conmutador dependiente de la temperatura según una de las reivindicaciones 1 a 5, con las etapas:
- a) disposición de un conmutador dependiente de la temperatura (1; 1'; 1") con una carcasa (2) que presenta una parte de tapa (12; 115) y una parte inferior (11; 114), y con un mecanismo de conmutación dependiente de la temperatura (15; 111) dispuesto en la carcasa (2) que, en función de su temperatura, establece o interrumpe una conexión eléctricamente conductora entre dos conexiones exteriores (22, 23) previstas en el conmutador (1, 1', 1");
 - b) conexión de un cable de conexión (27, 28) en cada caso a una de las conexiones exteriores (22, 23), fijándose dos escuadras de contacto (137, 138) con su correspondiente lado corto (139, 140) en una de las dos conexiones exteriores (22, 23), y fijándose en su lado largo (141, 142) en cada caso uno de los dos cables de conexión (27, 28);
 - c) inserción del conmutador (1; 1'; 1") con el lado inferior (24) primero en una caja de blindaje (41) compuesta de un material metálico eléctricamente conductor que está provista de una pared perimetral (42) que delimita por arriba una abertura de inserción (45) y por abajo está cerrada mediante una base (43), de tal modo que los cables de conexión (27, 28) salen por arriba de la caja de blindaje (41), la pared perimetral (42) se dobla con su borde superior (51) hacia el lado superior (25) de la carcasa (2), y después los lados largos (141, 142) se doblan sobre los lados cortos (139, 140);
 - d) aplicación de un material electroaislante (54) sobre el lado superior (25) de la carcasa (2), de tal modo que el material electroaislante (54) cubra al menos las conexiones exteriores (22, 23) previstas en el lado superior (25);
 - e) endurecimiento del material electroaislante (54).



Estado de la técnica

Fig. 1

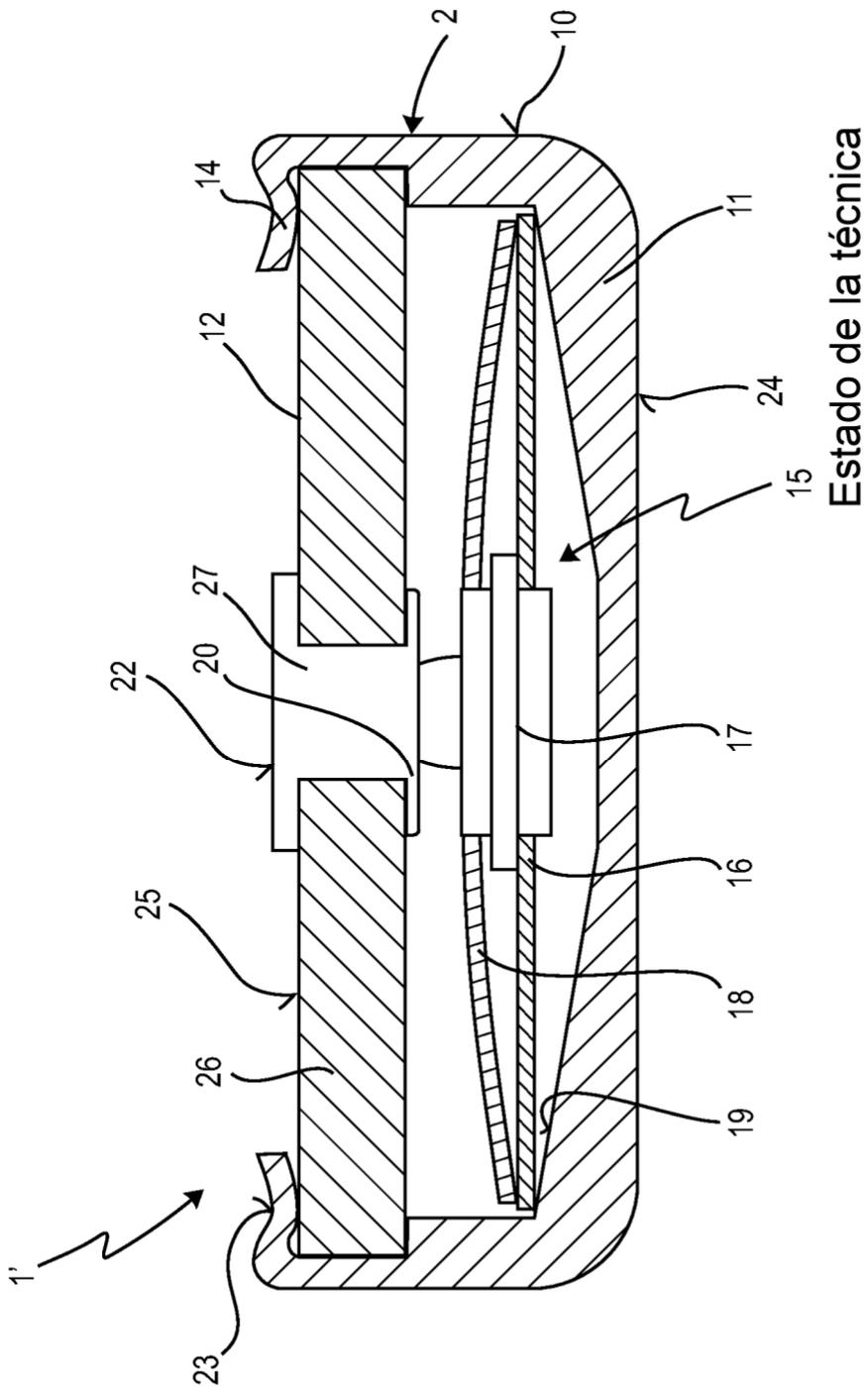


Fig. 2

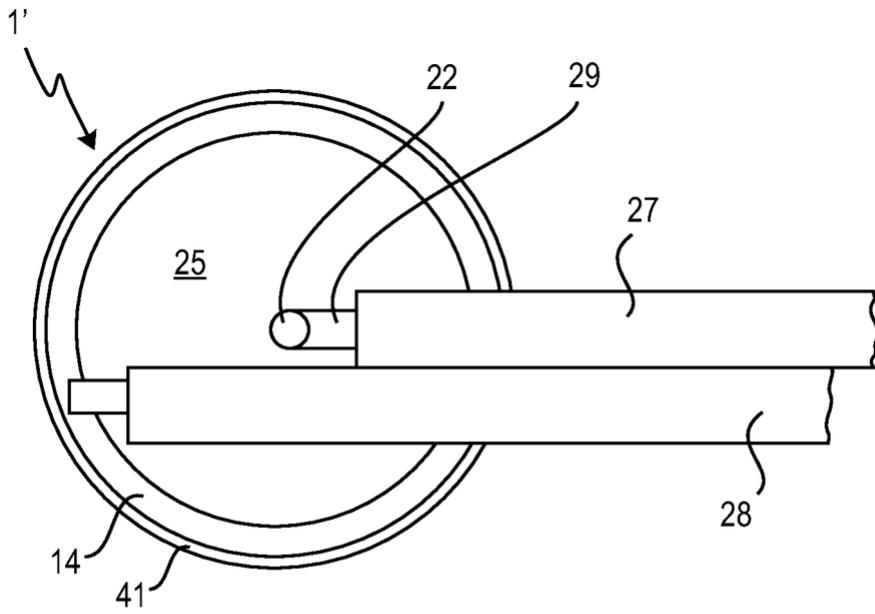


Fig. 3

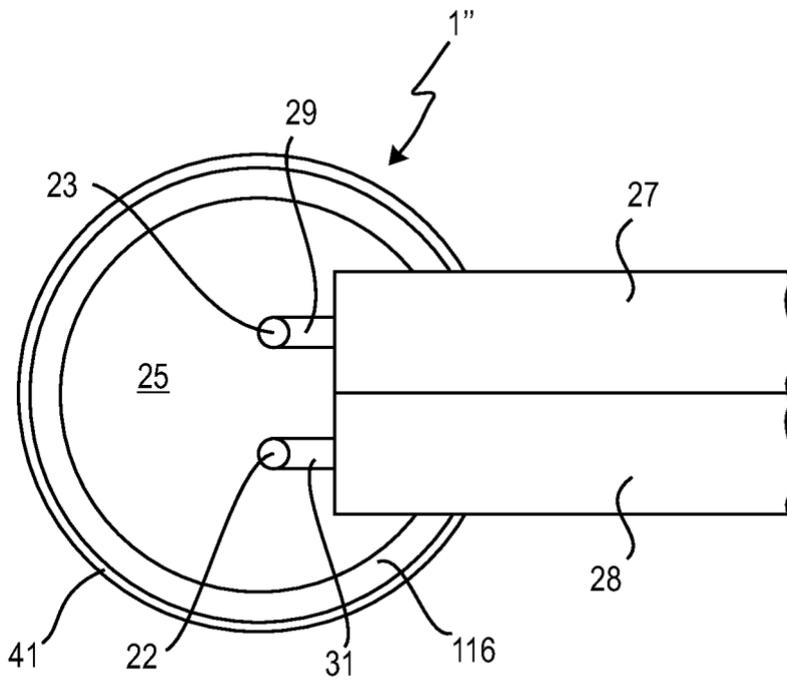
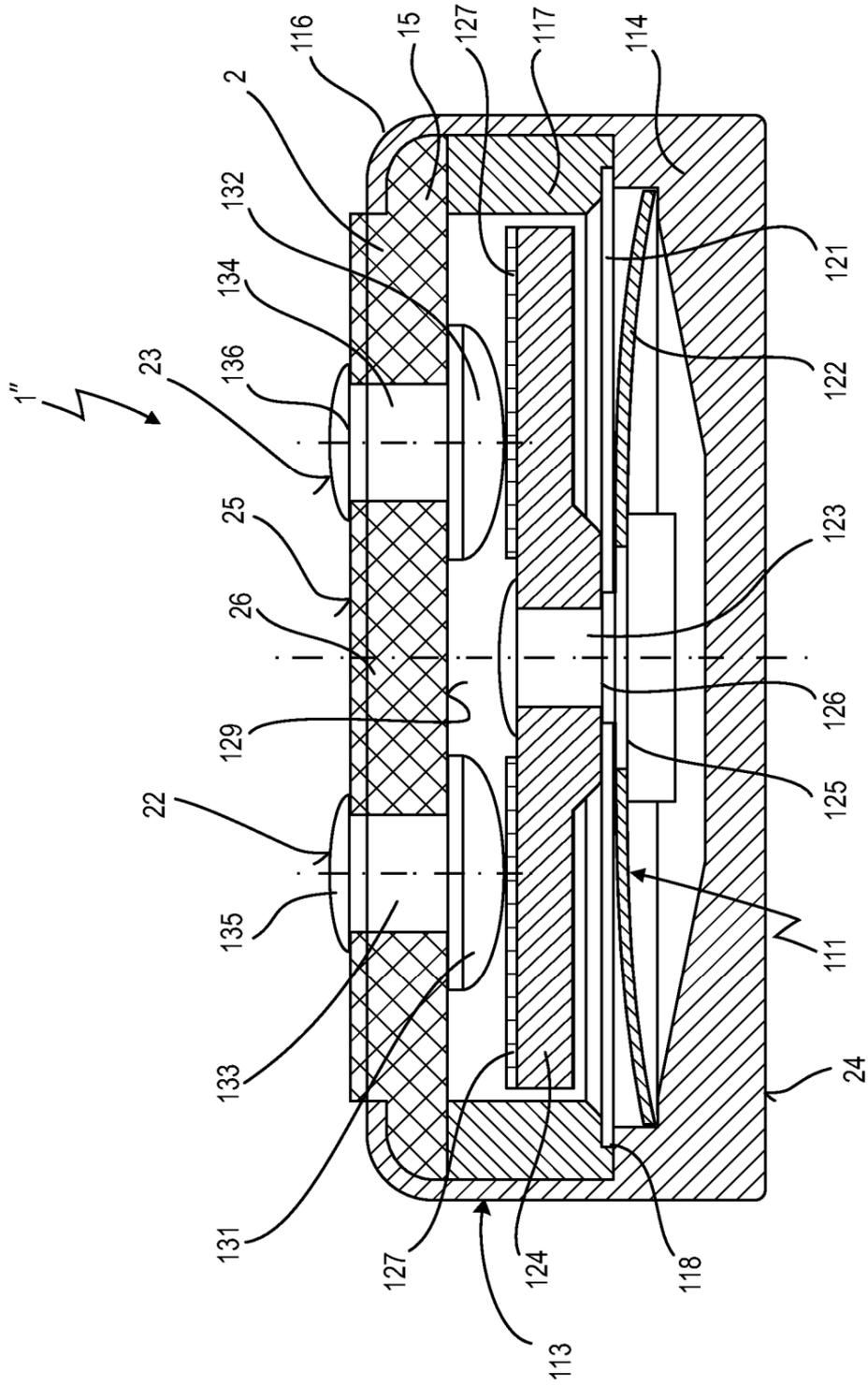


Fig. 5



Estado de la técnica

Fig. 4

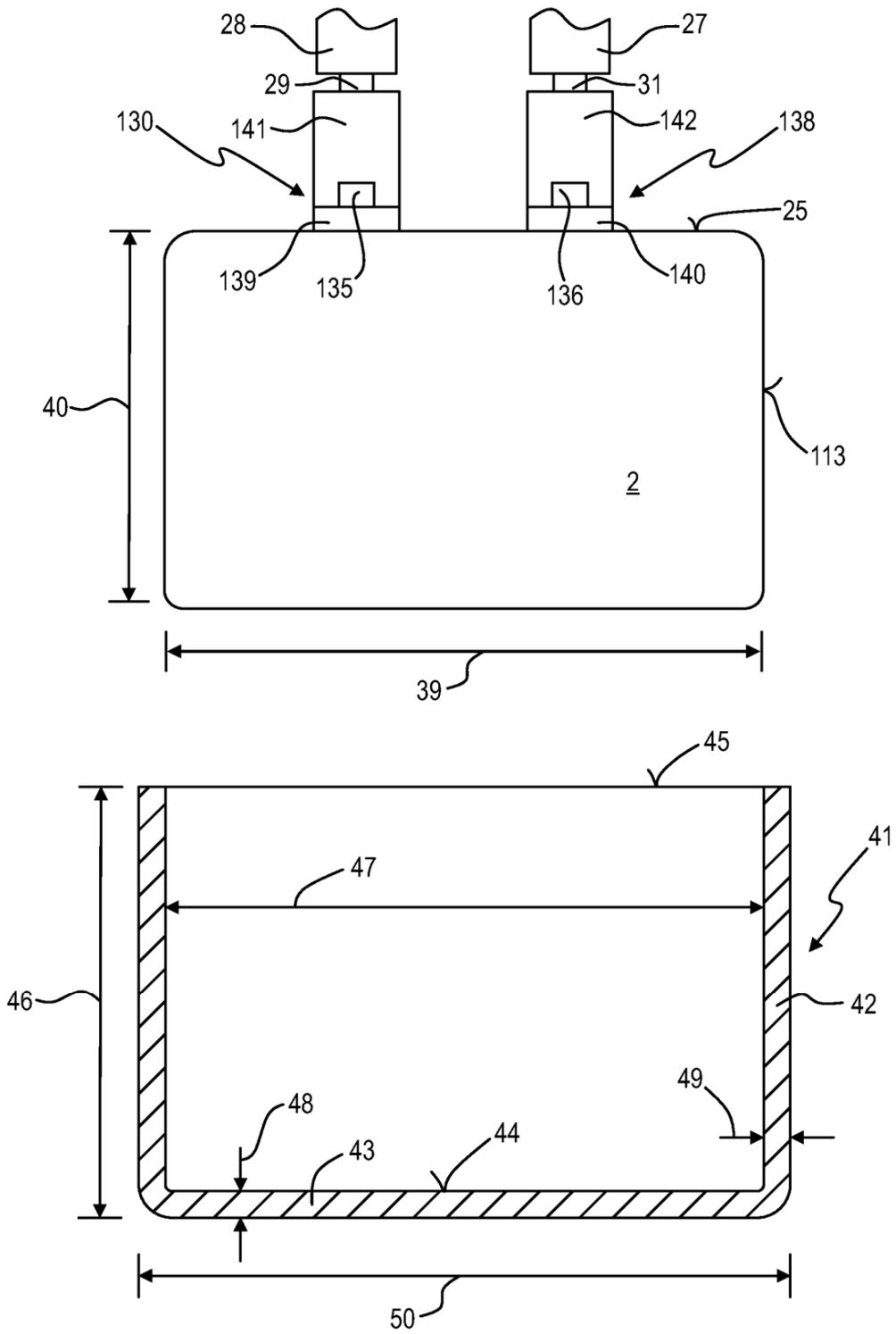


Fig. 6

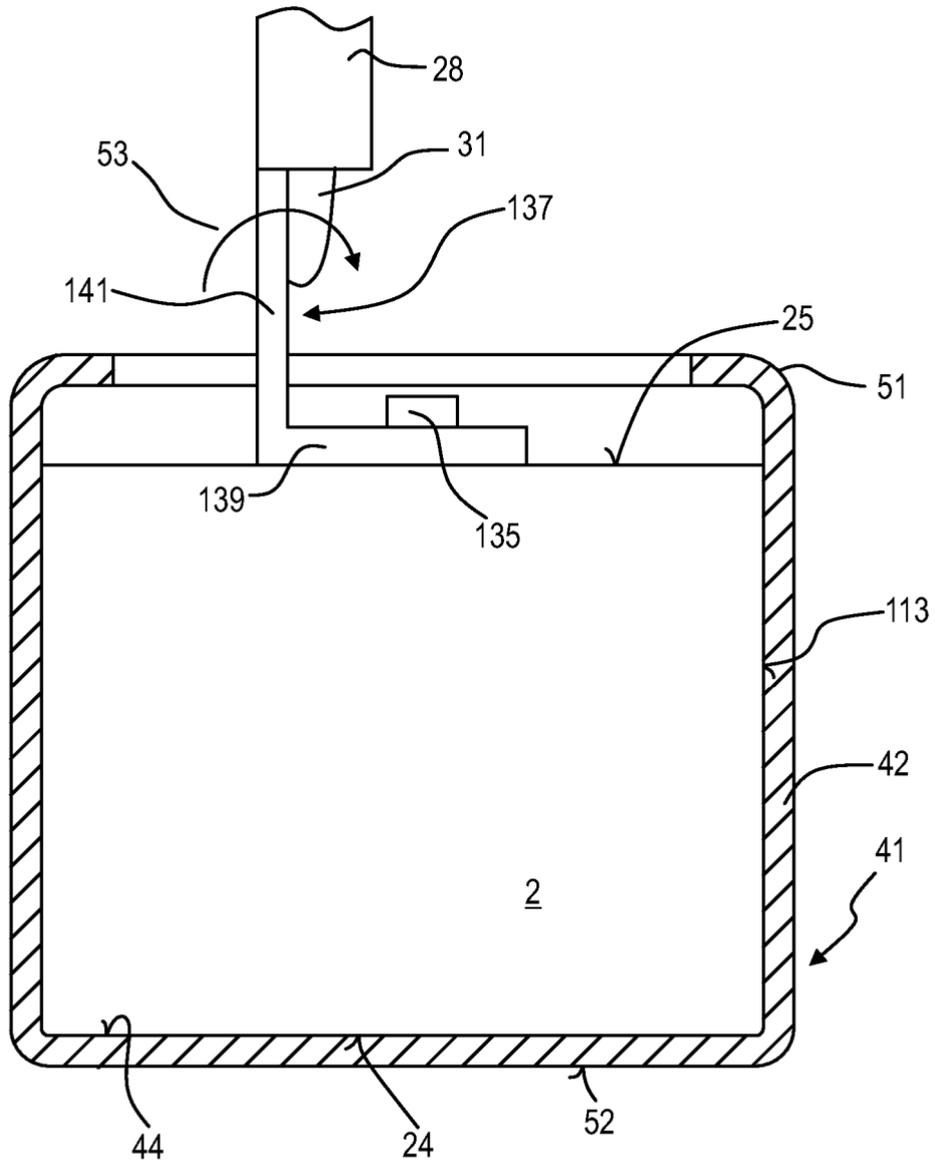


Fig. 7

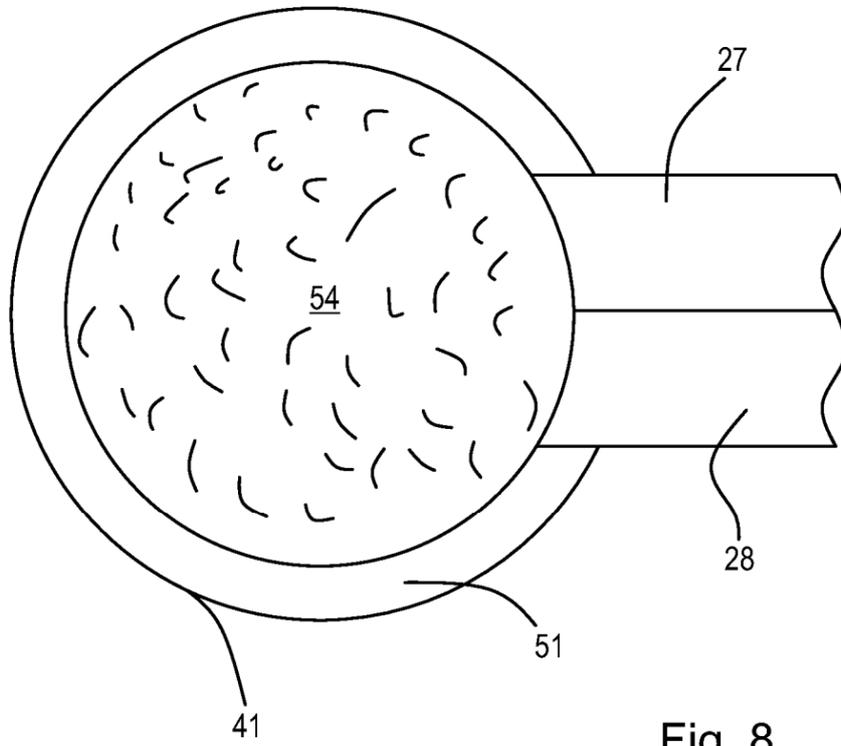


Fig. 8

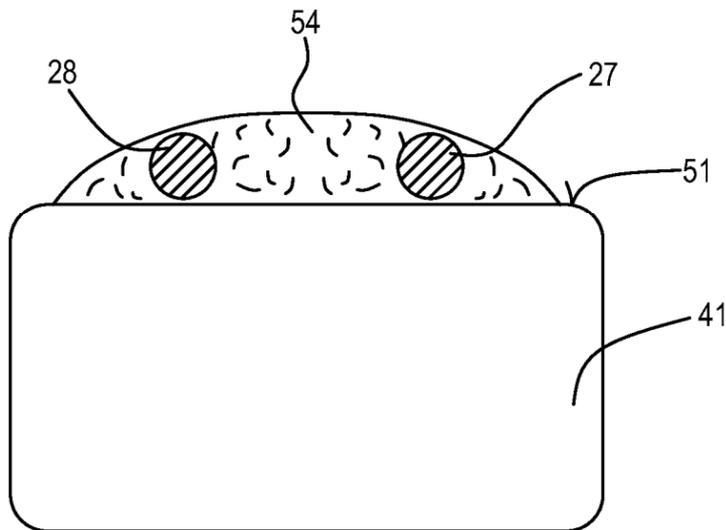


Fig. 9