

(19)



(11)

EP 4 819 186 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2026 Patentblatt 2026/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01H 37/04^(2006.01) H01H 37/54^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **26167481.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 37/5427; H01H 37/04; H01H 37/54

(22) Anmeldetag: **25.03.2026**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH LA MA MD TN

(71) Anmelder: **Hofsaess, Marcel P.**
99707 Kyffhäuserland (Steintahleben) (DE)

(72) Erfinder: **Hofsaess, Marcel P.**
99707 Kyffhäuserland (Steintahleben) (DE)

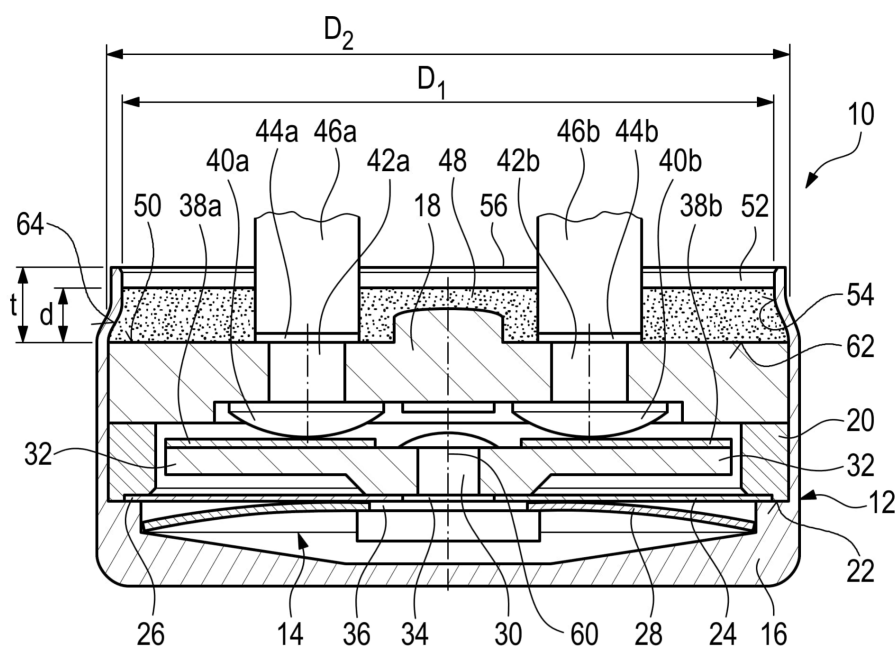
(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte mbB**
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **31.03.2025 DE 102025112429**

(54) TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER

(57) Temperaturabhängiger Schalter (10), aufweisend: ein Schaltergehäuse (12) mit einem Unterteil (16), einem das Unterteil (16) verschließenden Deckelteil (18), einem ersten elektrischen Anschluss (44a) und einem zweiten elektrischen Anschluss (44b); und ein temperaturabhängiges Schaltwerk (14), das in dem Schaltergehäuse (12) zwischen dem Unterteil (16) und dem Deckelteil (18) angeordnet ist und dazu eingerichtet ist, zwischen einer Schließstellung, in der das Schaltwerk (14) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Anschluss (44a) und dem zweiten Anschluss

(44b) herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das Schaltwerk (14) die elektrisch leitende Verbindung trennt, temperaturabhängig zu schalten. Eine von dem Schaltwerk (14) abgewandte Oberseite (50) des Deckelteils (18) bildet zusammen mit einer Umfangswand (54), welche das Deckelteil (18) umfänglich vollständig umgibt, eine muldenförmige Vertiefung (52), die mit einem Glasmaterial (48) gefüllt ist, das für eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Unterteil (16) und dem Deckelteil (18) sorgt, die hermetisch abgedichtet und elektrisch isolierend ist.

**Fig. 1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung einen hermetisch gasdichten temperaturabhängigen Schalter.

[0002] Temperaturabhängige Schalter sind grundsätzlich bereits in einer Vielzahl bekannt. Ein beispielhafter temperaturabhängiger Schalter ist in der DE 37 33 693 A1 offenbart. Bei dem daraus bekannten temperaturabhängigen Schalter handelt es sich ebenfalls um einen hermetisch gasdichten temperaturabhängigen Schalter.

[0003] Derartige temperaturabhängige Schalter dienen in an sich bekannter Weise dazu, die Temperatur eines Gerätes zu überwachen. Hierzu wird der Schalter direkt oder indirekt in thermischen Kontakt mit dem zu schützenden Gerät gebracht, so dass die Temperatur des zu schützenden Gerätes die Temperatur des im Inneren des Schalters angeordneten Schaltwerks beeinflusst.

[0004] Der Schalter wird dabei typischerweise über Anschlussleitungen elektrisch in Reihe in den Versorgungsstromkreis des zu schützenden Gerätes geschaltet, so dass unterhalb der Ansprechtemperatur des Schalters der Versorgungsstrom des zu schützenden Gerätes durch den Schalter fließt.

[0005] Solche temperaturabhängigen Schalter umfassen ein temperaturabhängiges Schaltwerk, das in einem Schaltergehäuse gekapselt angeordnet ist und das in Abhängigkeit von seiner Temperatur eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden elektrischen Anschlüssen des Schalters öffnet oder schließt. Genauer gesagt, ist das temperaturabhängige Schaltwerk dazu eingerichtet, zwischen eine Schließstellung, in der das Schaltwerk die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden elektrischen Anschlüssen des Schalters herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das Schaltwerk die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden elektrischen Anschlüssen des Schalters trennt, temperaturabhängig zu schalten. In der Schließstellung drückt das Schaltwerk meist ein bewegliches Kontakteil gegen mindestens einen statischen Kontakt und stellt somit die elektrische Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen des Schalters her. In der Öffnungsstellung hält das Schaltwerk das bewegliche Kontakteil hingegen auf Abstand von dem mindestens einen statischen Kontakt, so dass die elektrische Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen des Schalters getrennt ist.

[0006] Das Schaltverhalten, also das Schalten zwischen der Schließstellung und der Öffnungsstellung, erfolgt temperaturabhängig. Für das temperaturabhängige Schaltverhalten des Schaltwerks ist typischerweise ein Bimetallelement verantwortlich, das in bekannter Weise temperaturabhängig nach Art einer Hysterese zwischen zwei Konfigurationen, einer Tieftemperaturkonfiguration bzw. einer Tieftemperaturstellung und einer Hochtemperaturkonfiguration bzw. einer Hochtemperaturstellung, umspringt bzw. umschnappt.

[0007] Erhöht sich also die Temperatur des Bimetallelements infolge einer Temperaturerhöhung bei dem zu schützenden Gerät über eine definierte Temperatur, welche als Ansprechtemperatur oder Schalttemperatur des Bimetallelements bezeichnet wird, so schnappt das Bimetallelement von seiner Tieftemperaturkonfiguration in seine Hochtemperaturkonfiguration um und verursacht somit einen Schaltvorgang von der Schließstellung in die Öffnungsstellung oder umgekehrt. Je nach Einbauart kann der Schalter dabei so ausgelegt sein, dass er sich unterhalb der Ansprech- bzw. Schalttemperatur in der Schließstellung befindet, was als "normally closed" bezeichnet wird, oder stattdessen dann in der Öffnungsstellung befindet, was typischerweise als "normally open" bezeichnet wird.

[0008] Für bestimmte Anwendungen müssen derartige temperaturabhängige Schalter mit speziellen Verkapselungen ausgestattet sein, die meist zusätzlich zu dem herkömmlichen Schaltergehäuse des Schalters vorzusehen sind. Dies ist beispielsweise notwendig, wenn derartige temperaturabhängige Schalter in korrosiven oder explosiven Umgebungen eingesetzt werden. Ähnliches gilt, wenn temperaturabhängige Schalter in Umgebungen eingesetzt werden, in denen die Schalter vergleichsweise hohen äußeren Drücken ausgesetzt sind.

[0009] In den zuvor beschriebenen Anwendungsfällen kann es aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben sein, dass die temperaturabhängigen Schalter hermetisch gasdicht ausgestaltet bzw. hermetisch gasdicht verkapselt sind.

[0010] Bei dem aus der eingangs genannten DE 37 33 693 A1 bekannten Schalter wird dies dadurch gelöst, dass der Schalter in ein zusätzliches Metallgehäuse eingebracht wird, das mit einem separaten Deckel, welcher ebenfalls aus Metall ist, nach dem Einsetzen des Schalters mit dem Metallgehäuse verschweißt wird. In diesem Deckel sind Druckglasdurchführungen aus Schmelzglas vorgesehen, durch die die Anschlussleitungen des Schalters von innen nach außen geführt sind. Vor dem hermetisch dichten Verschließen des Metallgehäuses, aber nach dem Einsetzen des Schalters wird das Metallgehäuse mit inertem Gas, vorzugsweise Helium oder Stickstoff, gespült und ggf. mit diesem Gas gefüllt. Die Anschlussleitungen sind typischerweise Laser-geschweißt und die Druckglasdurchführungen mit dem Metallgehäuse verschmolzen. Auf diese Weise kann ein hermetisch gekapselter Temperaturschalter bereitgestellt werden, der extrem druckstabil ausgebildet ist und in korrosiven und explosionsgefährdeten Umgebungen einsetzbar sind.

[0011] Die Art der Herstellung des in der DE 37 33 693 A1 offenbarten gekapselten Temperaturschalters hat allerdings diverse Nachteile. Zum einen erfordert die Herstellung der darin beschriebenen, hermetischen Verkapselung des Schalters einen hohen manuellen Arbeitsaufwand. Zudem kann es beim Verschließen des Metallgehäuses bzw. beim Anbringen der Druckglasdurchführungen aus Schmelzglas zu Beschädigungen des im

Inneren des Schaltergehäuses angeordneten temperaturabhängigen Schaltwerks kommen. Derartige Glas-schmelzen führen bei deren Herstellung nämlich zu extrem hohen Temperaturen. Gängige temperaturabhängige Schaltwerke, die im Inneren des Schalters eingesetzt werden, können aber typischerweise maximal 200 bis 500 °C ausgesetzt werden, ohne dass es zu Beschädigungen an dem darin eingesetzten Bimetallteil kommt.

[0012] In der DE 10 2023 107 382 B3 und der DE 10 2023 107 383 B3 sind ferner Aufnahmevorrichtungen zur hermetisch gasdichten Abdichtung eines temperaturabhängigen Schalters offenbart, die separat zu dem temperaturabhängigen Schalter herstellbar sind. Diese Aufnahmevorrichtungen sind mehrteilig aufgebaut und fungieren als eine Art Umgehäuse für den temperaturabhängigen Schalter. Ein Vorteil dieser mehrteilig aufgebauten Aufnahmevorrichtungen besteht darin, dass diese schon vorab, also bevor der Schalter darin eingesetzt wird, als Halbfabrikat vorproduzierbar sind. Dies vereinfacht die letztendliche Fertigstellung immens, da der Schalter lediglich in einem letzten Arbeitsschritt in die bereits vorgefertigte Aufnahmevorrichtung eingesetzt und damit hermetisch abdichtend fixiert werden muss.

[0013] Da die Aufnahmevorrichtungen schon vorab als Halbfabrikat vorproduzierbar sind, wirken sich die hierzu typischerweise notwendigen Schmelzvorgänge, welche so hohe Temperaturen erzeugen, somit nicht auf den Schalter selbst aus, da dieser erst nachträglich in die Aufnahmevorrichtung eingesetzt wird. Das Schaltwerk des Schalters wird somit nicht beschädigt. Ein weiterer Vorteil der Aufnahmevorrichtungen besteht darin, dass der elektrische Anschluss des Schalters trotz der Einbringung in die Aufnahmevorrichtung sehr einfach, vorzugsweise automatisiert, und kostengünstig möglich ist.

[0014] Die in den oben genannten Druckschriften offenbarten Aufnahmevorrichtungen sind jedoch insgesamt relativ komplex aufgebaut und vergleichsweise groß ausgestaltet. Es besteht somit nach wie vor Anlass für Verbesserungen.

[0015] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen hermetisch abgedichteten temperaturabhängigen Schalter bereitzustellen, welcher die oben genannten Nachteile überwindet oder zumindest weitestgehend ausräumt. Dabei ist es insbesondere eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten hermetisch abgedichteten temperaturabhängigen Schalter bereitzustellen, der vergleichsweise einfach und kostengünstig herstellbar ist und darüber hinaus möglichst kompakt aufgebaut ist, dennoch aber für eine zuverlässige hermetisch gasdichte Abdichtung sorgt.

[0016] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen temperaturabhängigen Schalter gemäß Anspruch 1 gelöst, welcher folgende Bauteile aufweist:

- ein Schaltergehäuse mit einem Unterteil, einem das Unterteil verschließenden Deckelteil, einem ersten elektrischen Anschluss und einem zweiten elektrischen Anschluss; und

- ein temperaturabhängiges Schaltwerk, das in dem Schaltergehäuse zwischen dem Unterteil und dem Deckelteil angeordnet ist und dazu eingerichtet ist, zwischen einer Schließstellung, in der das Schaltwerk eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Anschluss und dem zweiten Anschluss herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das Schaltwerk die elektrisch leitende Verbindung trennt, temperaturabhängig zu schalten;

wobei eine von dem Schaltwerk abgewandte Oberseite des Deckelteils zusammen mit einer Umfangswand, welche das Deckelteil umfänglich vollständig umgibt, eine muldenförmige Vertiefung bildet, die mit einem Glasmaterial gefüllt ist, das für eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Unterteil und dem Deckelteil sorgt, die hermetisch abgedichtet und elektrisch isolierend ist.

[0017] Der erfindungsgemäße temperaturabhängige Schalter ist trotz seiner hermetisch gasdichten Ausgestaltung vergleichsweise einfach und aus wenigen Bauteilen aufgebaut. Es hat sich nämlich gezeigt, dass es möglich ist, für eine hermetische Abdichtung des Schalterinneren zu sorgen, indem eine Glasschicht unmittelbar auf das Deckelteil des Schaltergehäuses derart aufgebracht wird, dass diese das Unterteil und das Deckelteil des Schaltergehäuses in hermetisch abdichtender Weise stoffschlüssig miteinander verbindet. Dies wird erfindungsgemäß unter anderem dadurch ermöglicht, dass auf der Oberseite des Deckelteils eine muldenförmige Vertiefung vorgesehen ist, die durch die Oberseite des Deckelteils selbst und eine Umfangswand, welche den Umfang des Deckelteils vollständig umgibt, gebildet ist. In diese muldenförmige Vertiefung kann bei der Herstellung des Schalters das Glasmaterial in geschmolzenem Zustand definiert eingebracht werden, ohne dass dieses droht an unerwünschte Stellen abzufließen.

[0018] Das geschmolzene Glasmaterial gelangt somit automatisch in Kontakt mit dem Deckelteil und dem Unterteil, so dass es in ausgehärtetem Zustand für eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Unterteil und dem Deckelteil sorgt. Die hermetisch abdichtende bzw. hermetisch gasdichte Verbindung lässt sich insbesondere dann erwirken, wenn das Unterteil und das Deckelteil des Schaltergehäuses aus Metall und/oder Keramik sind, denn dann ergibt sich an den Verbindungsstellen zwischen dem Glas und dem Unterteil bzw. zwischen dem Glas und dem Deckelteil jeweils eine Glas-Metall-Verbindung und/oder eine Glas-Keramik-Verbindung. Solche Glas-Metall-Verbindungen und Glas-Keramik-Verbindungen ermöglichen hermetische Verbindungen, die den Anforderungen der DIN EN 60079-15 genügen. Hiernach wird unter einer hermetisch abgedichteten Verbindung bzw. einer hermetisch verschlossenen Einrichtung eine Verbindung/Einrichtung verstanden, die so konstruiert ist, dass sie nicht geöffnet werden kann und die so wirksam durch Verschmelzen abgedichtet ist, dass das Eindringen von äußerer Atmosphäre verhindert wird. Vorzugsweise ermöglicht eine solche hermetische Ver-

bindung eine vakuumdichte Verbindung zwischen dem Deckelteil und dem Unterteil des Schaltergehäuses.

[0019] Unter "hermetisch" bzw. "hermetisch abgedichtet" wird vorliegend eine hermetische Verbindung bzw. ein hermetischer Verschluss verstanden, der einen Stoffaustausch von innen nach außen und von außen nach innen verhindert. Typischerweise haben derartige hermetische Verschlüsse eine mittels Helium-Lecksucher ermittelte Leckrate von kleiner als 1×10^{-7} Millibar $\times$ l/s. Eine Erreichung einer derartigen hermetisch verschlossenen Einrichtung/Verbindung gemäß DIN EN 60079-15 wird in aller Regel nur durch Verschmelzen von Metall zu Metall oder Glas zu Metall oder Glas zu Keramik erreicht.

[0020] Dadurch, dass das Glasmaterial erfindungsgemäß in der an der Oberseite des Schalters gebildeten muldenförmigen Vertiefung angeordnet ist, hat der erfindungsgemäße Schalter eine Bauhöhe, die kaum höher ist als ein herkömmlicher temperaturabhängiger Schalter, welcher nicht hermetisch abgedichtet ist. Der Schalter ist somit für einen hermetisch abgedichteten temperaturabhängigen Schalter äußerst kompakt aufgebaut.

[0021] Zudem erhöht das in die muldenförmige Vertiefung eingebrachte Glasmaterial auch die mechanische Festigkeit des temperaturabhängigen Schalters enorm. Im Vergleich zu regulären temperaturabhängigen Schaltern ohne eine solche auf der Oberseite aufgetragene Glasschicht ist der erfindungsgemäße Schalter daher extrem druckstabil aufgebaut.

[0022] Die oben genannte Aufgabe ist somit vollständig gelöst.

[0023] Es sei darauf hingewiesen, dass unter einer "muldenförmigen Vertiefung" eine nach innen gewölbte, also im Querschnitt konkav ausgestaltete Wölbung verstanden wird. Vorzugsweise ist diese muldenförmige Vertiefung topfförmig ausgestaltet und weist eine umfangsseitig geschlossene Umfangswand auf, um ein Abfließen des Glasmaterials aus der muldenförmigen Vertiefung zu verhindern.

[0024] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Umfangswand durch einen Teil des Unterteils gebildet.

[0025] Dies hat insbesondere den Vorteil, dass es zur Realisierung der muldenförmigen Vertiefung, in die das Glasmaterial eingefüllt ist, keines zusätzlichen Bauteils bedarf. Stattdessen wird die Umfangswand der muldenförmigen Vertiefung vorzugsweise durch einen von dem Deckelteil nach oben hin abstehenden oberen Rand des Unterteils gebildet, der das Deckelteil rundherum umgibt.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung hat die Umfangswand einen Innendurchmesser, der kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser des Deckelteils ist.

[0027] Das Unterteil, an dem die Umfangswand gemäß dieser Ausgestaltung ausgebildet ist, verjüngt sich also mit anderen Worten nach oben in Richtung zu seinem freien oberen Rand hin. Es kann beispielsweise konisch nach oben hin zulaufen. Diese verjüngte Form hat insbesondere den Vorteil, dass das Glasmaterial bei der Herstellung des Schalters in die muldenförmige Ver-

tiefung gut eingefüllt werden kann, ohne daraus hervorzutreten. Gleichzeitig sorgt die verjüngende Form für eine Klemmkraft, die das Unterteil auf das Deckelteil auswirkt, wodurch das Deckelteil sicher an dem Unterteil gehalten wird.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Umfangswand mindestens eine Einbuchtung auf, an der die Umfangswand einen bereichsweise verringerten Innendurchmesser hat.

[0029] Diese Einbuchtung sorgt einerseits für eine Verstärkung der zuvor erwähnten Klemmkraft, mit der das Deckelteil an dem Unterteil gehalten wird. Andererseits sorgt die Einbuchtung dafür, dass durch die beschriebene verjüngende Form am oberen Rand des Unterteils keine Falten- oder Rosettenbildung erfolgt.

[0030] Vorzugsweise steht die mindestens eine Einbuchtung radial nach innen von den übrigen Teilen der Umfangswand hervor. Besonders bevorzugt sind mindestens zwei solcher Einbuchtungen vorgesehen, die entlang des Umfangs der Umfangswand regelmäßig verteilt sind.

[0031] Alternativ zu einer Ausbildung der Umfangswand durch einen Teil des Unterteils ist die Umfangswand gemäß einer Ausgestaltung durch ein Umgehäuse-Bauteil gebildet, das einen äußeren Umfang des Schaltergehäuses vollständig umgibt.

[0032] Diese alternative Ausgestaltung hat insbesondere den Vorteil, dass das Schaltergehäuse selbst im Vergleich zu einem herkömmlichen temperaturabhängigen Schalter, der nicht hermetisch abgedichtet ist, nachrüstbar ist, ohne das Schaltergehäuse selbst konstruktiv ändern zu müssen. Der temperaturabhängige Schalter wird dadurch insgesamt zwar etwas größer, die zusätzlichen Kosten für das Umgehäuse-Bauteil halten sich jedoch in Grenzen.

[0033] Beispielsweise kann das Umgehäuse-Bauteil als eine Art Hülse ausgestaltet sein, die das Schaltergehäuse, insbesondere das Unterteil des Schaltergehäuses, umfangsseitig vollständig umgibt.

[0034] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Umgehäuse-Bauteil topfförmig ausgestaltet.

[0035] Diese Ausgestaltung hat insbesondere den Vorteil, dass Glasmaterial, welches in die muldenförmige Vertiefung eingefüllt wird, deren Umfangswand durch das Umgehäuse-Bauteil gebildet ist, nicht droht gänzlich abzufließen. Überschüssiges Glasmaterial, das bei der Herstellung des Schalters im geschmolzenen Zustand in die muldenförmige Vertiefung eingefüllt wird und in den Zwischenraum zwischen dem Schaltergehäuse und dem Umgehäuse-Bauteil gelangt, wird im Umgehäuse-Bauteil aufgefangen und sammelt sich im Zweifel lediglich auf dem Innenboden dessen, was jedoch nicht weiter schlimm ist.

[0036] Vorzugsweise sorgt das Glasmaterial auch für eine hermetisch abdichtende stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Schaltergehäuse und dem Umgehäuse-Bauteil.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das

Unterteil des Schaltergehäuses in dem Umgehäuse-Bauteil formschlüssig aufgenommen.

[0038] Dies vereinfacht die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Schaltergehäuse und dem Umgehäuse-Bauteil und sorgt auf einfache Art und Weise für eine in sich geschlossene muldenförmige Vertiefung, die ideal zur Aufnahme von geschmolzenem Glasmaterial geeignet ist.

[0039] Wie bereits erwähnt, ist das Deckelteil an dem Unterteil geklemmt gehalten. Dies sorgt insbesondere für einen einfachen Aufbau des Schaltergehäuses. Besonders bevorzugt wird das Deckelteil dadurch an dem Unterteil gehalten, dass das Unterteil im Bereich seines oberen, freien Randes, also im Bereich der Umfangswand, umgebogen bzw. umgebördelt ist.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist der Schalter ferner eine erste elektrische Anschlussleitung, die mit dem ersten Anschluss verbunden ist, und eine zweite elektrische Anschlussleitung, die mit dem zweiten Anschluss verbunden ist, auf, wobei die erste elektrische Anschlussleitung und die zweite elektrische Anschlussleitung durch das Glasmaterial hindurchgeführt sind.

[0041] Die Glasschicht trägt somit aktiv zur mechanischen Stabilisierung der Anschlussleitungen bei. Vorzugsweise sind die Anschlussleitungen jeweils als stabile, unisolierte Anschlussfahnen aus Metall ausgestaltet. In diesem Fall ist die Hindurchführung der Anschlussleitungen durch die Glasschicht besonders von Vorteil, da derartige Anschlussfahnen aus Metall besonders leicht abbrechen können, wenn diese (wie hier durch die Glasschicht) nicht gesondert stabilisiert sind. Die Glasschicht sorgt dabei zudem an den Hindurchführungsstellen der Anschlussleitungen für eine hermetisch dichte Glas-Metall-Verbindung. Gleichzeitig sorgt die Glasschicht für eine elektrische Isolation der beiden Anschlussleitungen voneinander.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Umfangswand zumindest abschnittsweise zylindrisch und drehsymmetrisch zu einer zentralen Mittelachse des Schalters, bezüglich derer auch das Schaltwerk drehsymmetrisch ist.

[0043] Dies ist insbesondere von Vorteil, da damit auch das Glasmaterial, welches in die muldenförmige Vertiefung eingebracht ist, symmetrisch verteilt ist und somit für eine optimale Abdichtung und für eine symmetrische Kraftverteilung sorgt. Es sei an dieser Stelle klargestellt, dass mit "zylindrisch" nicht zwangsläufig kreiszylindrisch gemeint ist, sondern jede Form, deren Querschnittsform entlang der Mittelachse konstant ist bzw. gleich bleibt. Unter "drehsymmetrisch" ist ebenfalls nicht zwangsläufig rotationssymmetrisch, sondern jede Art der Drehsymmetrie, beispielsweise um 45°, 60°, 90°, 120° oder 180° gemeint.

[0044] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Oberseite des Deckelteils vollständig mit dem Glasmaterial bedeckt, wobei das Glasmaterial entlang seines äußeren Umfangs mit der Umfangswand verbunden ist.

[0045] Bei dem Glasmaterial handelt es sich vorzugs-

weise um Schmelzglas. Eine vollständige Bedeckung der Oberseite des Deckelteils sorgt für eine optimale Abdichtung des Schalterinneren.

[0046] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist eine parallel zu der zentralen Mittelachse des Schalters gemessene Tiefe der muldenförmigen Vertiefung gleich groß oder größer als eine parallel dazu gemessene Schichthöhe des Glasmaterials ist.

[0047] Die Glasschicht füllt also mit anderen Worten die muldenförmige Vertiefung nicht vollständig aus und steht zumindest nicht über den oberen Rand ab. Dies hat den Vorteil, dass bei der Herstellung des Schalters das flüssige Schmelzglas "nicht überfließt" und andere unerwünschte Stellen des Schalters bedeckt.

[0048] Die Mittelachse ist vorzugsweise orthogonal zu der Oberseite des Deckelteils ausgerichtet.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind der erste elektrische Anschluss und der zweite elektrische Anschluss an dem Deckelteil angeordnet.

[0050] Die erste elektrische Anschlussleitung ist vorzugsweise stoffschlüssig an dem ersten elektrischen Anschluss befestigt, beispielsweise angelötet oder angeschweißt. Die zweite elektrische Anschlussleitung ist vorzugsweise stoffschlüssig an dem zweiten elektrischen Anschluss befestigt, vorzugsweise angelötet oder angeschweißt.

[0051] Das Deckelteil ist vorzugsweise aus einem Isolierstoff, besonders bevorzugt aus Keramik. Das Unterteil ist vorzugsweise aus Metall.

[0052] Durch die Ausgestaltung des Deckelteils aus Keramik, besonders bevorzugt aus einer hitzebeständigen Keramik, wird eine zu starke Hitzeentwicklung im Inneren des Schaltergehäuses beim Einfüllen des geschmolzenen Glasmaterials in die muldenförmige Vertiefung verhindert. Hierdurch wird insbesondere das temperaturabhängige Schaltwerk während der Herstellung der hermetischen Abdichtung geschützt.

[0053] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das temperaturabhängige Schaltwerk ein Bimetallelement, einen ersten statischen Kontakt, einen zweiten statischen Kontakt und ein bewegliches Kontaktteil auf, wobei das Bimetallelement mit dem beweglichen Kontaktteil derart wirkverbunden ist, dass es das bewegliche Kontaktteil in der Schließstellung gegen den ersten und den zweiten statischen Kontakt drückt und in der Öffnungsstellung von dem ersten statischen Kontakt und dem zweiten statischen Kontakt beabstandet hält.

[0054] Das bewegliche Kontaktteil weist dabei vorzugsweise einen Kontaktteller auf, mit dem es in der Schließstellung des Schalters an den beiden statischen Kontakten anliegt und das in der Öffnungsstellung des Schalters von diesen beiden statischen Kontakten beabstandet ist. Der Stromkreis wird in der Schließstellung des Schalters somit schalterintern über das bewegliche Kontaktteil unmittelbar zwischen den beiden statischen Kontakten hergestellt. Die übrigen Bauteile des Schaltwerks, zu denen auch das Bimetallelement gehört, sind dabei vorzugsweise nicht stromdurchflossen. Derartige

Schalter eignen sich daher besonders für Anwendungen, in denen vergleichsweise hohe Stromstärken auftreten.

[0055] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0056] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Schließstellung befindet;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht des in Fig. 1 gezeigten temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Öffnungsstellung befindet;

Fig. 3 eine Draufsicht von oben auf den in Fig. 1 gezeigten Schalter;

Fig. 4 eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters, wobei sich der Schalter in seiner Schließstellung befindet; und

Fig. 5 eine schematische Schnittansicht eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters.

[0057] Fig. 1 und 2 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters. Der Schalter ist darin in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 10 gekennzeichnet.

[0058] Fig. 1 zeigt die Schließstellung des Schalters 10. Fig. 2 zeigt die Öffnungsstellung des Schalters 10.

[0059] Der Schalter 10 weist ein Schaltergehäuse 12 auf, in dessen Inneren ein temperaturabhängiges Schaltwerk 14 angeordnet ist. Das Schaltergehäuse 12 umfasst ein topartiges Unterteil 16 sowie ein Deckelteil 18. Das Deckelteil 18 verschließt das Unterteil 16. Das Deckelteil 18 ist an dem Unterteil 16 festgeklemmt, was insbesondere dadurch bewirkt wird, dass das Unterteil 16 im Bereich seines oberen Rands entlang seines Umfangs radial nach innen gebogen ist.

[0060] Das Unterteil 16 ist in dem vorliegend gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem elektrisch leitfähigen Material, vorzugsweise aus Metall, ausgestaltet. Das Deckelteil 18 ist aus einem elektrisch isolierenden Material, vorzugsweise aus Keramik, ausgestaltet. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Material, aus dem das Deckelteil 18 ausgestaltet ist, um eine hitzebeständige

Keramik.

[0061] Zwischen dem Unterteil 16 und dem Deckelteil 18 ist ein Ring 20 angeordnet, auf dem das Deckelteil 18 aufliegt. Der Ring 20 stützt sich auf einem umlaufenden Absatz 22, der im Inneren des Unterteils 16 vorgesehen ist, ab. Der Ring 20 ist vorzugsweise aus einem elektrisch isolierenden Material, beispielsweise aus Kunststoff oder Keramik, ausgestaltet.

[0062] Das im Inneren des Schaltergehäuses 12 angeordnete Schaltwerk 14 weist eine temperaturabhängige Federscheibe 24 auf, deren äußerer, umlaufender Rand 26 zwischen dem Ring 20 und dem Absatz 22 angeordnet ist. Zusätzlich zu der Federscheibe 24 umfasst das Schaltwerk 14 ein temperaturabhängiges Bimetallelement 28, welches als Bimetallscheibe ausgestaltet ist, die zusammen mit der Federscheibe 24 zentrisch von einem zapfenartigen Niet 30 durchgriffen wird, durch den die Federscheibe 24 und die Bimetallscheibe 28 mit einem beweglichen Kontaktteil 32, welches die Form eines Kontaktellers aufweist, mechanisch verbunden ist.

[0063] Der Niet 30 weist einen ersten Absatz 34 auf, auf dem die Bimetallscheibe 28 mit ihrem inneren Rand sitzt. Der innere Rand der Bimetallscheibe 28 sitzt vorzugsweise mit radialem und axialem Spiel auf diesem ersten Absatz 34 des Niets 30 auf. Der Niet weist ferner einen zweiten Absatz 36 auf, auf dem die Federscheibe 24, vorzugsweise ebenfalls mit radialem und axialem Spiel, aufsitzt.

[0064] Das bewegliche Kontaktteil 32 fungiert als Stromübertragungsglied. Es weist an seiner dem Deckelteil 18 zugewandten Oberseite zwei miteinander verbundene Kontaktflächen 38a und 38b auf, die mit stationären Kontakten 40a und 40b zusammenwirken, die innere Köpfe von Nieten 42a und 42b sind, die das Deckelteil 18 durchgreifen und mit ihren äußeren Köpfen elektrische Anschlüsse 44a und 44b des Schalters 10 bilden.

[0065] In der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung des Schalters 10 drücken die Federscheibe 24 und die Bimetallscheibe 28 das bewegliche Kontaktteil 32 mit seinen beiden Kontaktflächen 38a, 38b gegen die stationären Kontakte 40a, 40b. Das Schaltwerk 14 stellt somit in dieser Schaltstellung des Schalters 10 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Anschluss 44a und dem zweiten Anschluss 44b des Schalters 10 her. In der Schließstellung kann somit Strom durch den Schalter 10 fließen.

[0066] An den beiden Anschlüssen 44a, 44b ist jeweils eine Anschlussleitung 46a, 46b befestigt. Bei diesen Anschlussleitungen 46a, 46b handelt es sich vorzugsweise um Anschlussfahnen aus Metall. Diese Anschlussfahnen sind typischerweise jeweils als Metallblech ausgestaltet.

[0067] Die Anschlussleitungen 46a, 46b sind vorzugsweise jeweils stoffschlüssig an den Anschlüssen 44a, 44b befestigt. Besonders bevorzugt sind die Anschlussleitungen 46a, 46b an den Anschlüssen 44a, 44b angelötet oder angeschweißt. Sie können jedoch auch an den

Anschlüssen 44a, 44b angeschraubt sein.

[0068] In der Schließstellung des Schalters fließt somit der Strom beispielsweise durch die erste Anschlussleitung 46a zu dem ersten Anschluss 44a hin zu dem ersten Kontakt 40a, von dort aus über das bewegliche Kontaktteil 32 zu dem zweiten Kontakt 40b und von hier aus über den zweiten Anschluss 44b in die zweite Anschlussleitung 46b (oder umgekehrt). Die Federscheibe 24, die Bimetallscheibe 28 und das Schaltwerksgehäuse 12 sind dabei nicht stromdurchflossen. Dies wirkt sich insbesondere positiv auf die Lebensdauer der Bimetallscheibe 28 aus.

[0069] Erhöht sich nun ausgehend von der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung des Schalters 10 die Temperatur des Schalters 10 und damit die Temperatur des Schaltwerks 14 inklusive der Bimetallscheibe 28, so schnappt die Bimetallscheibe 28 von ihrer in Fig. 1 gezeigten konvexen Stellung in ihre in Fig. 2 gezeigte konkave Stellung um und stützt sich dabei mit ihrem äußeren, umlaufenden Rand an der Unterseite der Federscheibe 24 oder im Bereich des Absatzes 26 des Unterteils 16 ab und zieht dabei mit ihrem Zentrum das bewegliche Kontaktteil 32 gegen die Kraft der Federscheibe 24 nach unten. Dadurch werden die Kontaktflächen 38a, 38b des beweglichen Kontaktteils 32 von den beiden stationären Kontakten 40a, 40b abgehoben und der Schalter 10 geöffnet. In der in Fig. 2 gezeigten Öffnungsstellung des Schalters 10 ist die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Außenanschlüssen 44a, 44b somit unterbrochen.

[0070] Das temperaturabhängige Schaltwerk 14 des Schalters 10 ist somit dazu eingerichtet, die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen 44a, 44b temperaturabhängig herzustellen und zu trennen. Bei einer Ausgestaltung des Schalters 10, welcher als "normally closed" bezeichnet wird, befindet sich das Schaltwerk 14 unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetallscheibe 28 in der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung, in der es die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen 44a, 44b herstellt. Oberhalb der Ansprechtemperatur der Bimetallscheibe 28 befindet sich das Schaltwerk 14 in der in Fig. 2 gezeigten Öffnungsstellung.

[0071] Grundsätzlich kann dies jedoch auch umgekehrt ausgestaltet sein, so dass sich das Schaltwerk 14 unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetallscheibe 28 in der in Fig. 2 gezeigten Öffnungsstellung und oberhalb der Ansprechtemperatur der Bimetallscheibe 28 in der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung befindet. Dies bezeichnet man dann als "normally open".

[0072] Der Schalter 10 ist hermetisch gasdicht ausgestaltet. Dieser hermetische Verschluss wird insbesondere mit Hilfe einer Schicht aus Glasmaterial 48 bewirkt, das auf der von dem Schaltwerk 14 abgewandten Oberseite 50 des Deckelteils 18 angeordnet ist. Genauer gesagt ist das Glasmaterial 48 in eine muldenförmige Vertiefung 52 eingefüllt, die durch die Oberseite 50 des Deckelteils 18 zusammen mit einer Umfangswand 54 gebildet wird.

[0073] In dem in Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10 handelt es sich bei der Umfangswand 54 um einen Abschnitt der Innenwand des Unterteils 16, der an den oberen freien umlaufenden Rand 56 des Unterteils 16 angrenzt. Das Unterteil 16 des Schaltergehäuses 12 ist im Bereich dieser Umfangswand 54, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt, radial leicht nach innen gebogen. Der Innendurchmesser D_1 der Umfangswand 54 ist daher, insbesondere im Bereich des oberen freien Randes 56, kleiner als der Außendurchmesser D_2 des Deckelteils 18 (siehe Fig. 1). Durch diese Formgebung des oberen Abschnitts des Unterteils 16 lässt sich das Glasmaterial 48 gut in die an der Oberseite des Schalters 10 gebildete muldenförmige Vertiefung 52 einfüllen. Gleichzeitig wird durch diese Formgebung eine Klemmkraft erzeugt, mit der das Deckenteil 18 an dem Unterteil 16 festgeklemt wird. Um diese Klemmkraft noch zu vergrößern und gleichzeitig eine Falten- oder Rosettenbildung im Bereich des oberen Randes 56 des Unterteils 16 zu vermeiden, sind in die Umfangswand 54 ferner zwei Einbuchtungen 58 eingebracht, wie sie in Fig. 3 gezeigt sind. Bei diesen Einbuchtungen 58 handelt es sich um Wandabschnitte der Umfangswand 54, die nach radial innen eingedrückt sind, so dass die Umfangswand 54 an den Stellen der Einbuchtungen 58 einen bereichsweise verringerten Innendurchmesser hat.

[0074] Es versteht sich, dass anstelle von zwei Einbuchtungen 58, wie sie in Fig. 3 gezeigt sind, auch mehr als zwei solcher Einbuchtungen 58, also beispielsweise drei, vier, fünf oder sechs Einbuchtungen 58 vorgesehen sein können. Hierbei ist es bevorzugt, dass diese Einbuchtungen 58 gleichmäßig entlang des Umfangs der Umfangswand 54 verteilt angeordnet sind.

[0075] In dem oberen Bereich der Umfangswand 54, welcher an den oberen, freien Rand 56 angrenzt, ist die Umfangswand 54 vorzugsweise zumindest abschnittsweise zylindrisch ausgestaltet. Abgesehen von den Einbuchtungen 58 ist die Umfangswand 54 in diesem oberen Bereich besonders bevorzugt kreiszyklisch ausgestaltet. Während die Umfangswand 54 in ihrem unteren, an die Oberseite 50 des Deckelteils 18 angrenzenden Bereich sich radial nach innen hin verjüngt, ist sie also in ihrem oberen Bereich vorzugsweise zylindrisch ausgestaltet.

[0076] Gesamthaft betrachtet ist die Umfangswand 54 vorzugsweise dreh-symmetrisch zu einer Mittelachse 60 des Schalters 10, bezüglich derer auch das Schaltwerk 14 dreh-symmetrisch ausgestaltet ist.

[0077] Bei dem in die muldenförmige Vertiefung 52 eingefüllten Glasmaterial 48 handelt es sich vorzugsweise um Schmelzglas, welches bei der Herstellung des Schalters 10 in flüssiger Form in die muldenförmige Vertiefung 52 eingefüllt wird und anschließend aushärtet. Dieses Glasmaterial 48 ist an seiner Unterseite 62 mit der Oberseite 50 des Deckelteils 18 stoffschlüssig verbunden und entlang seines äußeren Umfangs 64 stoffschlüssig mit der Umfangswand 54 verbunden. Da das Deckel-

teil 18 vorzugsweise aus einer hitzebeständigen Keramik ist, ergibt sich also an der Verbindungsstelle zwischen dem Glasmaterial 48 und dem Deckelteil 18 eine stoffschlüssige Glas-Keramik-Verbindung. An der Verbindungsstelle zwischen dem Glasmaterial 48 und der Umfangswand 54 ergibt sich hingegen eine stoffschlüssige Glas-Metall-Verbindung, da das Unterteil 16 des Schaltergehäuses 12 vorzugsweise aus Metall ist. Beide der genannten Verbindungen sind hermetisch dichte stoffschlüssige Verbindungen, die bevorzugt die Anforderungen der DIN EN 60079-15 erfüllen. Da das Unterteil 16 aus Metall ansonsten vollständig geschlossen ist, ist somit das Innere des Schalters 10 hermetisch gasdicht versiegelt.

[0078] Die Anschlussleitungen 46a, 46b sind jeweils durch das Glasmaterial 48 hindurchgeführt. Zwischen dem Glasmaterial 48 und den Anschlussleitungen 46a, 46b ist ebenso eine hermetisch gasdichte Glas-Metall-Verbindung realisiert.

[0079] Die Dicke d der Glasschicht 48 ist vorzugsweise kleiner oder maximal gleich groß gewählt als/wie die Tiefe t der muldenförmigen Vertiefung 52. Mit dieser Dicke d ist die Dimension der Glasschicht 48 gemeint, welche orthogonal zu der Oberseite 50 des Deckelteils 18 bzw. parallel zu der Mittelachse 60 gemessen wird.

[0080] Fig. 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10. Der grundsätzliche funktionale Aufbau des Schaltergehäuses 12 und des darin eingesetzten Schaltwerks 14 ist dabei gleich oder zumindest sehr ähnlich zu dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Aufbau ausgestaltet. Fig. 4 zeigt wiederum die Schließstellung des Schalters 10, in der das bewegliche Kontaktteil 32 an den beiden stationären Kontakten 40a, 40b anliegt und der Stromkreis über den Schalter 10 somit geschlossen ist.

[0081] In dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Schalter 10 jedoch zusätzlich ein Umgehäuse-Bauteil 66 auf, welches das Schaltergehäuse 12 zumindest teilweise umgibt. Das Umgehäuse-Bauteil 66 ist topfförmig ausgestaltet. Das Schaltergehäuse 12 ist formschlüssig mit seinem Unterteil 16 in das topfförmige Umgehäuse-Bauteil 66 eingesetzt. Das Umgehäuse-Bauteil 66 ist aus einem elektrisch leitfähigen Material, vorzugsweise aus Metall.

[0082] Die muldenförmige Vertiefung 52, in die das Glasmaterial 48 eingefüllt ist, wird umfangsseitig durch die Umfangswand 54 begrenzt, welche in diesem Fall durch das Umgehäuse-Bauteil 66 gebildet wird. Das Glasmaterial 48 kontaktiert also mit seinem äußeren Umfang 64 die Umfangswand 54, welche durch die Innenwand des Umgehäuse-Bauteils 66 gebildet wird. Da das Umgehäuse-Bauteil 66 aus Metall ist, ergibt sich an der Verbindungsstelle wiederum eine hermetisch gasdichte Glas-Metall-Verbindung. Gleichzeitig verbindet das Glasmaterial 48 auch das Umgehäuse-Bauteil 66 mit dem Unterteil 16 des Schaltergehäuses 12, da das Glasmaterial 48 den an den oberen Rand 56 angrenzenden oberen Bereich des Unterteils 16 entlang seines

gesamten Umfangs umgibt. Mit der Unterseite 62 ist das Glasmaterial 48 wie zuvor stoffschlüssig mit der Oberseite 50 des Deckelteils 18 verbunden. Die Anschlussleitungen 46a, 46b sind wiederum durch das Glasmaterial 48 hermetisch gasdicht hindurchgeführt. Insofern ist der Innenraum des Schaltergehäuses 12, in dem sich das temperaturabhängige Schaltwerk 14 befindet, auch gemäß dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters 10 hermetisch gasdicht verschlossen.

[0083] Fig. 5 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schalters, bei dem sich der Schalter 10 wiederum in der Schließstellung befindet. Das in Fig. 5 gezeigte dritte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Fig. 4 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel des temperaturabhängigen Schalters 10 dadurch, dass das Umgehäuse-Bauteil 66' hier nicht aus Metall, sondern aus einer hitzebeständigen Keramik ausgestaltet ist. Alle übrigen Merkmale des temperaturabhängigen Schalters 10 bleiben jedoch unverändert.

[0084] Die Ausbildung des Umgehäuse-Bauteils 66' aus Keramik hat insbesondere den Vorteil, dass hierdurch keine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Umgehäuse-Bauteil 66' und dem Unterteil 16 des Schaltergehäuses 12 entsteht. Zudem ist Keramik wesentlich hitzebeständiger als Metall und hat eine geringere Wärmeleitfähigkeit, was sich insbesondere bei der Herstellung des erfindungsgemäßen temperaturabhängigen Schalters 10 positiv auswirkt, wenn das erhitzte Glasmaterial 48 in die muldenförmige Vertiefung 52 an der Oberseite des Schalters 10 eingefüllt wird. Das Glasmaterial 48 ist auch in dieser Ausführungsform hermetisch gasdicht einerseits mit dem Umgehäuse-Bauteil 66' und andererseits mit dem Unterteil 16 wie auch dem Deckelteil 18 stoffschlüssig verbunden. Die Anschlussleitungen 46a, 46b sind auch in diesem Fall hermetisch gasdicht durch das Glasmaterial 48 hindurchgeführt und stoffschlüssig mit diesem verbunden.

Patentansprüche

1. Temperaturabhängiger Schalter (10), aufweisend:

- ein Schaltergehäuse (12) mit einem Unterteil (16), einem das Unterteil (16) verschließenden Deckelteil (18), einem ersten elektrischen Anschluss (44a) und einem zweiten elektrischen Anschluss (44b); und
- ein temperaturabhängiges Schaltwerk (14), das in dem Schaltergehäuse (12) zwischen dem Unterteil (16) und dem Deckelteil (18) angeordnet ist und dazu eingerichtet ist, zwischen einer Schließstellung, in der das Schaltwerk (14) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Anschluss (44a) und dem zweiten Anschluss (44b) herstellt, und einer Öffnungsstellung, in der das Schaltwerk (14) die elekt-

risch leitende Verbindung trennt, temperaturabhängig zu schalten;

wobei eine von dem Schaltwerk (14) abgewandte Oberseite (50) des Deckelteils (18) zusammen mit einer Umfangswand (54), welche das Deckelteil (18) umfänglich vollständig umgibt, eine muldenförmige Vertiefung (52) bildet, die mit einem Glasmaterial (48) gefüllt ist, das für eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Unterteil (16) und dem Deckelteil (18) sorgt, die hermetisch abgedichtet und elektrisch isolierend ist.

2. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1, wobei die Umfangswand (54) durch einen Teil des Unterteils (16) gebildet ist.
3. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 2, wobei die Umfangswand (54) einen Innendurchmesser (D_1) hat, der kleiner als ein parallel dazu gemessener Außendurchmesser (D_2) des Deckelteils (18) ist.
4. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 2 oder 3, wobei die Umfangswand (54) mindestens eine Einbuchtung (58) aufweist, an der die Umfangswand (54) einen bereichsweise verringerten Innendurchmesser hat.
5. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 1, wobei die Umfangswand (54) durch ein Umgehäuse-Bauteil (66, 66') gebildet ist, das einen äußeren Umfang des Schaltergehäuses (12) vollständig umgibt.
6. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 5, wobei das Umgehäuse-Bauteil (66, 66') topfförmig ausgestaltet ist.
7. Temperaturabhängiger Schalter gemäß Anspruch 5 oder 6, wobei das Unterteil (16) in dem Umgehäuse-Bauteil (66, 66') formschlüssig aufgenommen ist.
8. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-7, wobei das Deckelteil (18) an dem Unterteil (16) geklemmt gehalten ist.
9. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-8, wobei der Schalter (10) ferner eine erste elektrische Anschlussleitung (46a), die mit dem ersten Anschluss (44a) verbunden ist, und eine zweite elektrische Anschlussleitung (46b), die mit dem zweiten Anschluss (44b) verbunden ist, aufweist, wobei die erste elektrische Anschlussleitung (46a) und die zweite elektrische Anschlussleitung (46b) durch das Glasmaterial (48) hindurchgeführt sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-9, wobei die Umfangswand (54) zumindest abschnittsweise zylindrisch und drehsymmetrisch zu einer zentralen Mittelachse (60) des Schalters ist, bezüglich derer auch das Schaltwerk (14) drehsymmetrisch ist.

11. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-10, wobei die Oberseite (50) des Deckelteils (18) vollständig mit dem Glasmaterial (48) bedeckt ist, und wobei das Glasmaterial (48) entlang seines äußeren Umfangs (64) mit der Umfangswand (54) verbunden ist.

12. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-11, wobei der erste elektrische Anschluss (44a) und der zweite elektrische Anschluss (44b) an dem Deckelteil (18) angeordnet sind.

13. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-12, wobei das Deckelteil (18) aus einem Isolierstoff, vorzugsweise Keramik ist, und wobei das Unterteil (16) aus Metall ist.

14. Temperaturabhängiger Schalter gemäß einem der Ansprüche 1-13, wobei eine parallel zu einer zentralen Mittelachse (60) des Schalters gemessene Tiefe (t) der muldenförmigen Vertiefung (52) gleich groß oder größer als eine parallel dazu gemessene Schichthöhe des Glasmaterials (48) ist.

15. Temperaturabhängiger Schalter (10) gemäß einem der Ansprüche 1-14, wobei das temperaturabhängige Schaltwerk (14) ein Bimetallelement (28), einen ersten statischen Kontakt (40a), einen zweiten statischen Kontakt (40b) und ein bewegliches Kontaktteil (32) aufweist, wobei das Bimetallelement (28) mit dem beweglichen Kontaktteil (32) derart wirkverbunden ist, dass es das bewegliche Kontaktteil (32) in der Schließstellung gegen den ersten statischen Kontakt (40a) und den zweiten statischen Kontakt (40b) drückt und in der Öffnungsstellung von dem ersten statischen Kontakt (40a) und dem zweiten statischen Kontakt (40b) beabstandet hält.

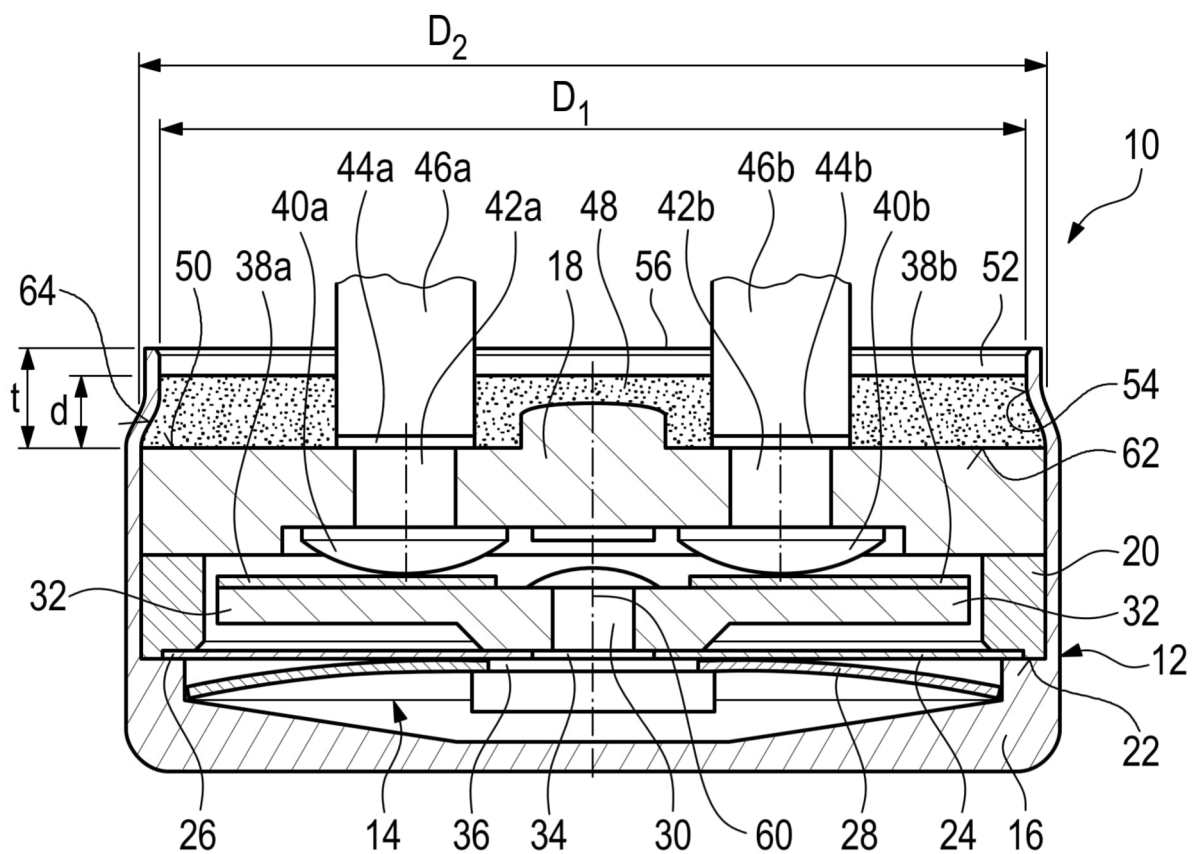


Fig. 1

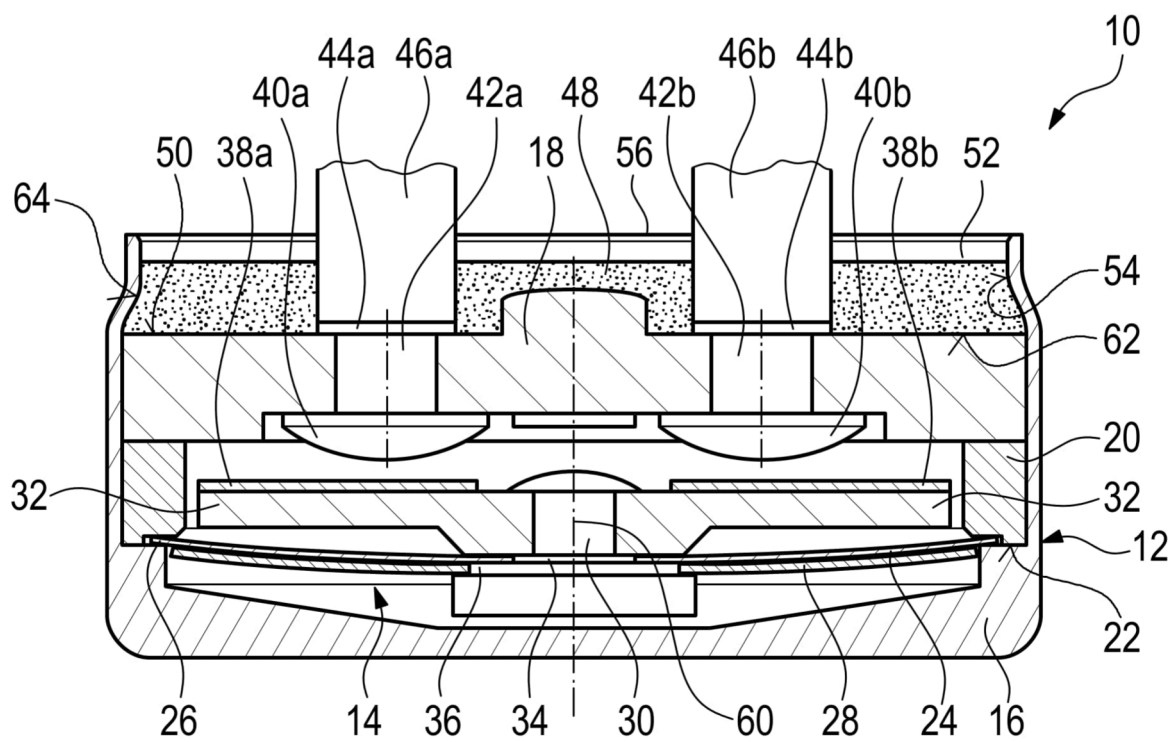


Fig. 2

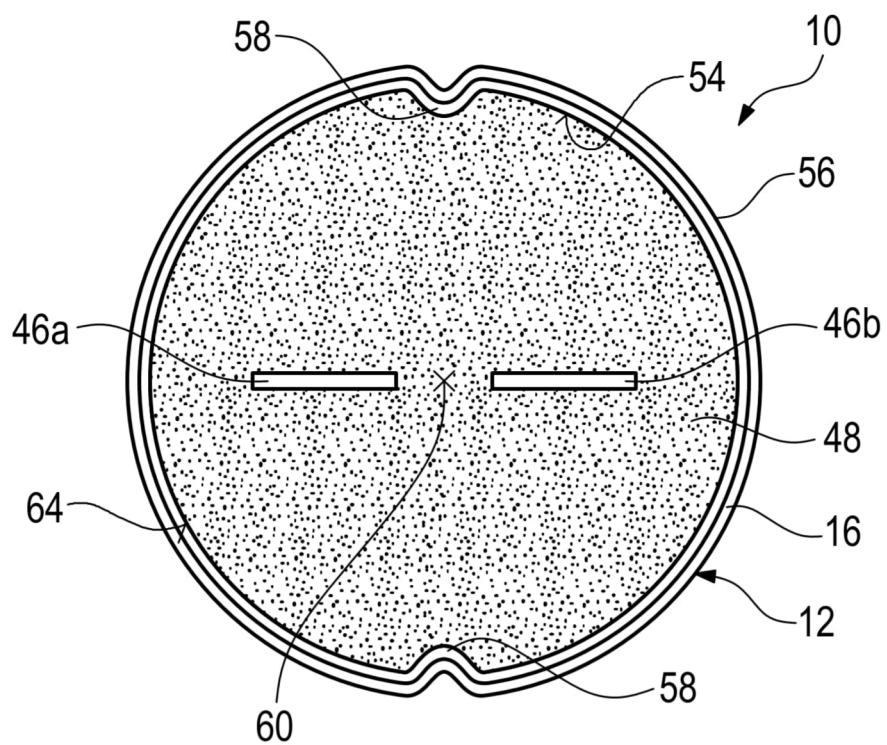


Fig. 3

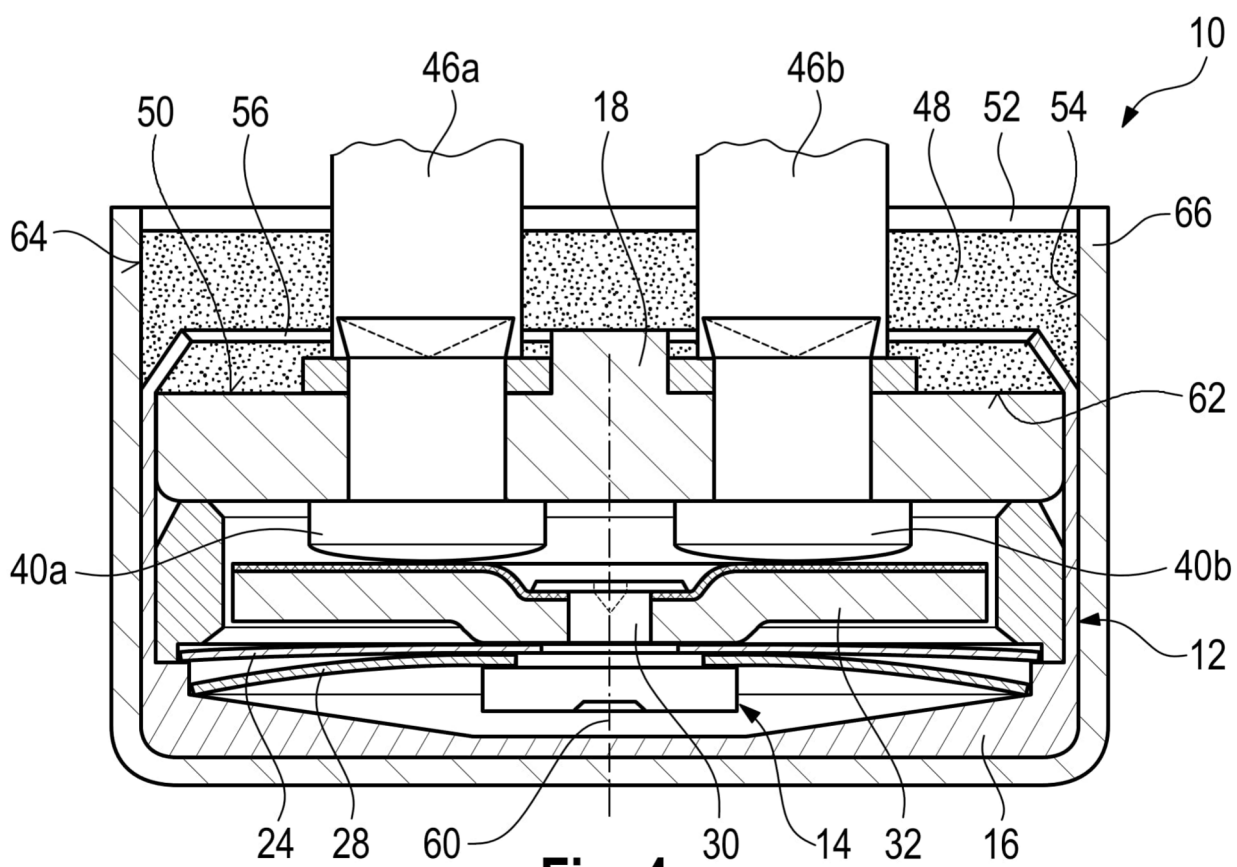


Fig. 4

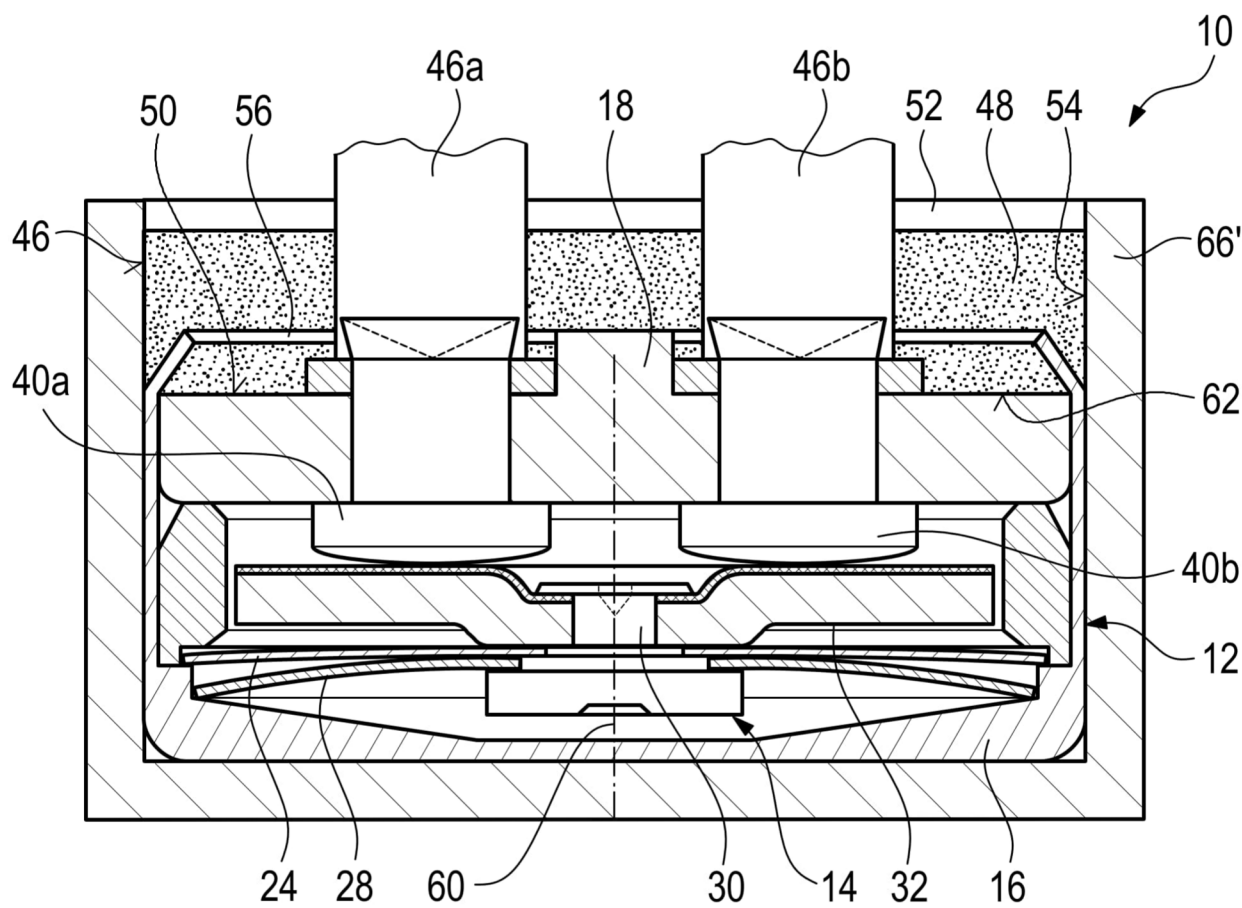


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 26 16 7481

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2023 107383 B3 (HOFSAESS MARCEL P [DE]) 29. Mai 2024 (2024-05-29) * Absatz [0051] - Absatz [0069]; Abbildungen 1-2 *	1-15	INV. H01H37/04 H01H37/54
A	----- GB 1 267 050 A (-) 15. März 1972 (1972-03-15) * Absatz [0001] - Absatz [0002]; Abbildungen 1-2 *	1-15	
A	----- EP 0 342 441 A2 (HOFSAESS PETER ERBEN [DE]; HOFSAESS P) 23. November 1989 (1989-11-23) * Spalte 8 - Spalte 10; Abbildungen 1-2 *	1-15	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
2			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		21. August 2026	Abdelmoula, Amine
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P24C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 26 16 7481

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-08-2026

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102023107383 B3	29-05-2024	CN 118692862 A	24-09-2024
		DE 102023107383 B3	29-05-2024
		EP 4435819 A1	25-09-2024
		JP 7732019 B2	01-09-2025
		JP 2024137902 A	07-10-2024
		US 2024321538 A1	26-09-2024

GB 1267050 A	15-03-1972	DE 1951858 A1	22-04-1971
		FR 2064025 A1	16-07-1971
		GB 1267050 A	15-03-1972
		US 3496511 A	17-02-1970

EP 0342441 A2	23-11-1989	AT E126390 T1	15-08-1995
		DE 8806648 U1	22-06-1989
		EP 0342441 A2	23-11-1989
		ES 2075009 T3	01-10-1995
		US 5023744 A	11-06-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3733693 A1 [0002] [0010] [0011]
- DE 102023107382 B3 [0012]
- DE 102023107383 B3 [0012]