



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.11.2020 Patentblatt 2020/46

(51) Int Cl.:
H01H 37/54 (2006.01) **H01H 37/00** (2006.01)
H01H 37/52 (2006.01) **H01H 37/60** (2006.01)
H01H 37/70 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20170813.8**

(22) Anmeldetag: **22.04.2020**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

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

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

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

(30) Priorität: **09.05.2019 DE 102019112074**

(54) **TEMPERATURABHÄNGIGER SCHALTER**

(57) Bei einem temperaturabhängigen Schalter, der einen ersten und einen zweiten stationären Gegenkontakt sowie ein temperaturabhängiges Schaltwerk mit einem Stromübertragungsglied (24) aufweist, wobei das Schaltwerk in Abhängigkeit von seiner Temperatur den Schalter entweder schließt, indem das Stromübertragungsglied (24) gegen den ersten und den zweiten Gegenkontakt gedrückt und dabei über das Stromübertragungsglied (24) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Gegenkontakten hergestellt wird, oder öffnet, indem das Stromübertragungsglied (24) im Abstand zu dem ersten und dem zweiten Gegenkontakt gehalten und somit die elektrisch leitende Verbindung unterbrochen wird, ist eine Schließsperre vorgesehen, die den Schalter geöffnet hält, wenn er zum ersten Mal geöffnet wurde, wobei die Schließsperre einen Federring (43) umfasst, der unmittelbar mit dem Stromübertragungsglied (24) zusammenwirkt und dieses mechanisch dauerhaft arretiert, wenn der Schalter zum ersten Mal geöffnet wurde, so dass der Schalter dauerhaft geöffnet bleibt.

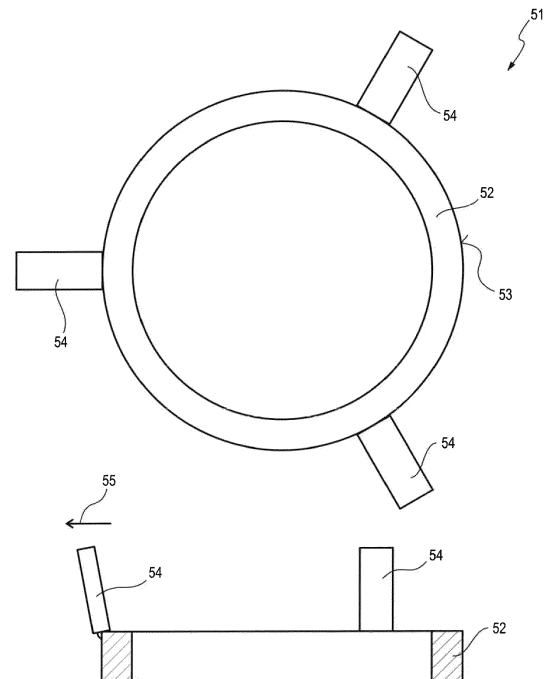


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen temperaturabhängigen Schalter, der einen ersten und einen zweiten stationären Gegenkontakt sowie ein temperaturabhängiges Schaltwerk mit einem Stromübertragungsglied aufweist, wobei das Schaltwerk in Abhängigkeit von seiner Temperatur den Schalter entweder schließt, indem das Stromübertragungsglied gegen den ersten und den zweiten Gegenkontakt gedrückt und dabei über das Stromübertragungsglied eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Gegenkontakten hergestellt wird, oder öffnet, indem das Stromübertragungsglied im Abstand zu dem ersten und dem zweiten Gegenkontakt gehalten und somit die elektrisch leitende Verbindung unterbrochen wird, wobei eine Schließsperrung vorgesehen ist, die den Schalter geöffnet hält, wenn er zum ersten Mal geöffnet wurde.

[0002] Ein derartiger Schalter ist aus der DE 10 2013 101 392 A1 bekannt.

[0003] Der bekannte Schalter weist ein temperaturabhängiges Schaltwerk mit einer temperaturabhängigen Bimetall-Schnappscheibe und einer bistabilen Federscheibe auf, die einen beweglichen Gegenkontakt oder ein Stromübertragungsglied in Form eines Kontakttellern trägt. Wenn die Bimetall-Schnappscheibe auf eine Temperatur oberhalb ihrer Ansprechtemperatur erhitzt wird, hebt sie den Gegenkontakt oder das Stromübertragungsglied gegen die Kraft der Federscheibe von dem Gegenkontakt oder den Gegenkontakten ab und drückt dabei die Federscheibe in ihre zweite stabile Konfiguration, in der sich das Schaltwerk in seiner Hochtemperaturstellung befindet.

[0004] Kühlen sich der Schalter und damit die Bimetall-Schnappscheibe wieder ab, so springt diese in ihre erste Konfiguration zurück. Sie kann sich konstruktionsbedingt mit ihrem Rand aber nicht an einem Gegenlager abstützen, so dass die Federscheibe in der Konfiguration verbleibt, in der der Schalter geöffnet ist.

[0005] Der bekannte Schalter bleibt also nach einmaligem Öffnen in seiner geöffneten Stellung, auch wenn er wieder abkühlt. Allerdings haben Versuche in der Firma des Anmelders ergeben, dass der bekannte Schalter sich bei stärkeren mechanischen Erschütterungen doch wieder schließt, so dass er unter Sicherheitsaspekten in einigen Anwendungsfällen ggf. nicht optimal einsetzbar ist.

[0006] Ein aus der DE 10 2007 042 188 B3 bekannter Schalter weist drei Schaltstellungen auf. In seiner Tieftemperaturstellung ist der Schalter geschlossen, so dass die beiden Gegenkontakte elektrisch miteinander verbunden sind.

[0007] In seiner Hochtemperaturstellung ist der Schalter geöffnet, so dass kein Strom durch den Schalter fließen kann. In seiner Abkühlstellung bleibt der Schalter weiterhin geöffnet, obwohl sich die Schnappscheibe wieder abgekühlt hat und somit ihre Tieftemperaturkonfiguration wieder eingenommen hat.

[0008] Auf diese Weise ist der temperaturabhängige Schalter ein Einmalschalter, der nach einmaligem Öffnen auch dann geöffnet bleibt, wenn sich die Temperatur der Schnappscheibe wieder verringert hat.

5 **[0009]** Vergleichbare Einmalschalter sind aus der DE 86 25 999 U1 sowie der DE 25 44 201 A bekannt.

[0010] Derartige temperaturabhängige Schalter werden in bekannter Weise dazu verwendet, elektrische Geräte vor Überhitzung zu schützen. Dazu wird der Schalter elektrisch mit dem zu schützenden Gerät und dessen Versorgungsspannung in Reihe geschaltet und mechanisch so an dem Gerät angeordnet, dass er mit diesem in thermischer Verbindung steht.

10 **[0011]** Unterhalb der Ansprechtemperatur der Schnappscheibe sind die beiden Gegenkontakte elektrisch miteinander verbunden, so dass der Stromkreis geschlossen ist und der Laststrom des zu schützenden Gerätes über den Schalter fließt. Erhöht sich die Temperatur über einen zulässigen Wert hinaus, so hebt die Schnappscheibe das Kontaktglied gegen die Stellkraft der Federscheibe von dem Gegenkontakt ab, wodurch der Schalter geöffnet und der Laststrom des zu schützenden Gerätes unterbrochen wird.

20 **[0012]** Das jetzt stromlose Gerät kann dann wieder abkühlen. Dabei kühlt sich auch der thermisch an das Gerät angekoppelte Schalter wieder ab, der daraufhin eigentlich selbsttätig wieder schließen würde.

25 **[0013]** Bei den vier oben genannten Schaltern ist nun dafür gesorgt, dass diese Rückschaltung in der Abkühlstellung nicht erfolgt, so dass sich das zu schützende Gerät nach dem Abschalten nicht wieder automatisch einschalten kann. Dies ist eine Sicherheitsfunktion, die Beschädigungen vermeiden soll, wie es beispielsweise für Elektromotoren gilt, die als Antriebsaggregate eingesetzt werden.

30 **[0014]** Es ist auch bekannt, derartige temperaturabhängige Schalter mit einem sogenannten Selbsthaltungswiderstand zu versehen, der parallel zu den beiden Gegenkontakten geschaltet ist, so dass er einen Teil des Laststroms übernimmt, wenn der Schalter öffnet. In diesem Selbsthaltungswiderstand wird dann Ohm'sche Wärme erzeugt, die ausreichend ist, um die Schnappscheibe oberhalb ihrer Ansprechtemperatur zu halten.

35 **[0015]** Diese Selbsthaltung ist jedoch nur solange aktiv, wie das elektrische Gerät noch eingeschaltet ist. Sobald das Gerät von dem Versorgungsstromkreis abgeschaltet wird, fließt auch kein Strom mehr durch den temperaturabhängigen Schalter, so dass die Selbsthaltungsfunktion entfällt.

40 **[0016]** Nach dem Wiedereinschalten des elektrischen Gerätes würde sich der Schalter wieder in geschlossenem Zustand befinden, so dass sich das Gerät wieder aufheizen kann, was zu Folgeschäden führen könnte.

45 **[0017]** Diese Problematik wird bei den aus der DE 10 2007 042 188 B3 und der DE 10 2013 101 392 A1 bekannten temperaturabhängigen Schaltern vermieden, bei denen die Selbsthaltungsfunktion nicht elektrisch sondern durch ein bistabiles Federteil realisiert wird, das tem-

peraturunabhängig zwei stabile geometrische Konfigurationen aufweist, wie es in den oben zitierten Druckschriften beschrieben ist.

[0018] Im Gegensatz dazu ist die Schnappscheibe eine bistabile Schnappscheibe, die temperaturabhängig entweder eine Hochtemperaturkonfiguration oder eine Tieftemperaturkonfiguration einnimmt.

[0019] Bei dem aus der eingangs erwähnten DE 10 2007 042 188 B3 bekannten Schalter ist die Federscheibe eine kreisförmige Federscheibe, an der mittig ein Kontaktglied befestigt ist. Das Kontaktglied ist beispielsweise ein bewegliches Kontaktteil, das durch die Federscheibe gegen den ersten stationären Gegenkontakt gedrückt wird, der innen an einem Deckel des Gehäuses des bekannten Schalters angeordnet ist.

[0020] Mit ihrem Rand drückt sich die Federscheibe an einem inneren Boden eines Unterteils des Gehäuses ab, der als zweiter Gegenkontakt wirkt.

[0021] Auf diese Weise stellt die selbst elektrisch leitende Federscheibe eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Gegenkontakten her.

[0022] Der Außenanschluss des bekannten Schalters erfolgt zum einen über die Außenseite des elektrisch leitenden Unterteils und zum anderen über eine Durchkontaktierung des ersten stationären Gegenkontaktes durch das Oberteil hindurch auf dessen Außenseite, wo beispielsweise ein Lötanschluss vorgesehen sein kann.

[0023] Die bistabile Schnappscheibe ist bei den bekannten Schaltern eine Bimetall-Schnappscheibe, die bei Überschreiten ihrer Ansprechtemperatur von ihrer konvexen in eine konkave Konfiguration umspringt.

[0024] Die Bimetall-Schnappscheibe des aus der DE 10 2007 042 188 B3 bekannten Schalters weist zentrisch eine Durchgangsöffnung auf, mit der sie über das bewegliche Kontaktteil gestülpt ist, das an der Federscheibe befestigt ist.

[0025] In ihrer Tieftemperaturstellung liegt die Bimetall-Schnappscheibe lose an dem Kontaktteil. Erhöht sich die Temperatur der Bimetall-Schnappscheibe, so springt sie in ihre Hochtemperaturstellung um, in der sie sich mit ihrem Rand innen an dem Oberteil des Gehäuses abdrückt und dabei mit ihrem Zentrum so auf die Federscheibe drückt, dass diese von ihrer ersten in ihre zweite stabile Konfiguration umspringt, wodurch das bewegliche Kontaktteil von dem stationären Gegenkontakt abgehoben und der Schalter geöffnet wird.

[0026] Kühlt sich die Temperatur des Schalters wieder ab, so springt die Bimetall-Schnappscheibe wieder in ihre Tieftemperaturstellung um. Dabei gelangt sie mit ihrem Rand in Anlage mit dem Rand der Federscheibe und mit ihrem Zentrum in Anlage mit dem Oberteil des Gehäuses. Die Stellkraft der Bimetall-Schnappscheibe reicht jedoch nicht aus, um die Federscheibe wieder in ihre erste Konfiguration umspringen zu lassen.

[0027] Erst durch starkes Abkühlen des Schalters krümmt sich die Bimetall-Schnappscheibe weiter um, so dass sie schließlich den Rand der Federscheibe so weit auf den inneren Boden des Unterteils herunterdrücken

kann, dass die Federscheibe wieder in ihre erste Konfiguration umspringt und den Schalter wieder schließt.

[0028] Der aus der DE 10 2007 042 188 B3 bekannte Schalter bleibt also nach einmaligem Öffnen solange geöffnet, bis er auf eine Temperatur unter Raumtemperatur abgekühlt wurde, wozu beispielsweise ein Kältespray verwendet werden kann.

[0029] Obwohl dieser Schalter in vielen Anwendungsfällen den entsprechenden Sicherheitsanforderungen genügt, hat sich doch herausgestellt, dass durch das Verspannen der Bimetall-Schnappscheibe zwischen dem Oberteil des Gehäuses und dem Rand der Federscheibe in seltenen Fällen doch ein ungewolltes Rückspringen der Federscheibe erfolgt.

[0030] Der bekannte Schalter führt gemäß der obigen Darstellung den Laststrom des zu schützenden Gerätes durch die Federscheibe, was nur bis zu einer gewissen Stromstärke möglich ist. Bei höheren Stromstärken erwärmt sich nämlich die Federscheibe so weit, dass diese Stromeigenerwärmung dazu führt, dass die Schalttemperatur der Bimetall-Schnappscheibe erreicht wird, bevor das zu schützende Gerät tatsächlich seine unzulässige Temperatur erreicht hat.

[0031] Bei dem aus der DE 10 2013 101 392 A1 bekannten Schalter ist die Federscheibe mit ihrem Rand an dem Unterteil des Gehäuses festgelegt, während zwischen der Federscheibe und dem inneren Boden des Unterteils die Bimetall-Schnappscheibe vorgesehen ist.

[0032] Unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe drückt die Federscheibe den Kontaktteller gegen die beiden Gegenkontakte. Springt die Bimetall-Schnappscheibe in ihre Hochtemperaturstellung um, so drückt sie mit ihrem Rand gegen die Federscheibe und zieht mit ihrem Zentrum die Federscheibe von dem Oberteil weg, so dass der Kontaktteller außer Anlage mit den beiden Gegenkontakten gerät. Damit dies geometrisch möglich ist, sind Kontaktteller, Federscheibe sowie Bimetall-Schnappscheibe durch einen zentrisch verlaufenden Niet unverlierbar miteinander verbunden.

[0033] Wenn sich die Temperatur der Bimetall-Schnappscheibe wieder absenkt, springt diese zwar in ihre Tieftemperaturstellung zurück, die Federscheibe verbleibt jedoch in ihrer eingenommenen Konfiguration, da der Bimetall-Schnappscheibe ein Gegenlager für ihren Rand fehlt, so dass sie das Stromübertragungsglied nicht wieder gegen die beiden stationären Gegenkontakte drücken kann.

[0034] Dieser Schalter weist also konstruktionsbedingt eine Selbsthaltefunktion auf. Bei starken mechanischen Erschütterungen kann in seltenen Fällen aber auch hier ein ungewolltes Rückspringen der Federscheibe erfolgen.

[0035] Aus der eingangs bereits erwähnten DE 25 44 201 A1 ist ein temperaturabhängiger Schalter mit einem als Kontaktbrücke ausgeführten Stromübertragungsglied bekannt, bei dem die Kontaktbrücke über eine Schließfeder gegen zwei stationäre Gegenkontakte gedrückt wird.

[0036] Über einen Betätigungsbolzen ist die Kontaktbrücke mit einem temperaturabhängigen Schaltwerk in Kontakt, das aus einer Bimetall-Schnappscheibe sowie einer Federscheibe besteht, die beide an ihrem Rand eingespannt sind.

[0037] Wie bei dem aus der DE 10 2007 042 188 B3 bekannten Schalter sind die Federscheibe sowie die Bimetall-Schnappscheibe beide bistabil, die Bimetall-Schnappscheibe auf temperaturabhängige Weise und die Federscheibe auf temperaturunabhängige Weise.

[0038] Erhöht sich die Temperatur der Bimetall-Schnappscheibe, so drückt sie die Federscheibe in ihre zweite Konfiguration, in der diese den Betätigungsbolzen gegen die Kontaktbrücke drückt und diese dabei gegen die Kraft der Schließfeder von den stationären Gegenkontakten abhebt.

[0039] Auch beim Abkühlen der Bimetall-Schnappscheibe verbleibt die Federscheibe in dieser zweiten Konfiguration und hält den bekannten Schalter gegen die Kraft der Schließfeder geöffnet.

[0040] Von außen kann jetzt durch einen Knopf Druck auf die Kontaktbrücke ausgeübt werden, so dass dadurch über den Betätigungsbolzen die Federscheibe in ihre erste stabile Konfiguration zurückgedrückt wird.

[0041] Neben der sehr aufwändigen Konstruktion weist dieser Schalter zum einen den Nachteil auf, dass im geöffneten Zustand die Federscheibe die Kontaktbrücke gegen die Kraft der Schließfeder von den Gegenkontakten abhebt, so dass die Federscheibe in ihrer zweiten Konfiguration die Kraft der Schließfeder zuverlässig überwinden muss. Weil die Schließfeder im geschlossenen Zustand jedoch für die sichere Anlage der Kontaktbrücke an den Gegenkontakten sorgt, ist hier eine Federscheibe mit sehr hoher Stabilität in der zweiten Konfiguration erforderlich.

[0042] Ein weiterer Schalter mit drei Schaltstellungen ist aus der bereits erwähnten DE 86 25 999 U1 bekannt. Bei diesem bekannten Schalter ist eine einseitig eingespannte Federzunge vorgesehen, die an ihrem freien Ende ein bewegliches Kontaktteil trägt, das mit einem festen Gegenkontakt zusammenwirkt.

[0043] An dieser Federzunge ist eine Kalotte ausgebildet, die durch eine ebenfalls an der Federzunge befestigte Bimetallplatte in ihre zweite Konfiguration gedrückt wird, in der sie das bewegliche Kontaktteil zu dem stationären Gegenkontakt beabstandet.

[0044] Die Kalotte muss bei diesem Schalter gegen die Schließkraft der einseitig eingespannten Federzunge das bewegliche Kontaktteil im Abstand zu dem festen Gegenkontakt halten, so dass die Kalotte in ihrer zweiten Konfiguration eine hohe Stellkraft aufbringen muss.

[0045] Der bekannte Schalter weist damit die oben bereits diskutierten Nachteile auf, dass nämlich hohe Stellkräfte zu überwinden sind, was zu hohen Fertigungskosten und zu einem nicht sicheren Zustand in der Abkühlstellung führt.

[0046] Aus der nicht vorveröffentlichten DE 10 2018 100 890.2 ist ein Schalter bekannt, der in einem Ausführungs-

beispiel wie der aus der eingangs erwähnten DE 10 2013 101 392 A1 bekannte Schalter einen Kontaktsteller aufweist, der hier jedoch durch die Schließsperre dauerhaft mechanisch arretiert wird, wenn der Schalter zum ersten Mal geöffnet wurde. Die Schließsperre umfasst ein erstes Rastglied an dem Rand des Kontaktstellers und ein damit zusammenwirkendes zweites Rastglied, das an einer Innenseite eines Distanzringes angeordnet ist. Die Montage dieses Schalters hat sich als z. T. problematisch erwiesen.

[0047] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, den eingangs erwähnten Schalter derart weiterzubilden, dass er bei konstruktiv einfachem Aufbau für eine sichere, dauerhafte Unterbrechung des Stromkreises auch bei starken Erschütterungen sorgt.

[0048] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Schließsperre einen Federling umfasst, der unmittelbar mit dem Stromübertragungsglied zusammenwirkt und dieses mechanisch dauerhaft arretiert, wenn der Schalter zum ersten Mal geöffnet wurde, so dass der Schalter dauerhaft geöffnet bleibt.

[0049] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0050] Weil erfindungsgemäß die Schließsperre das Stromübertragungsglied mechanisch dauerhaft arretiert, kann der neue Schalter sich nach einmaligem Öffnen nicht wieder schließen, selbst wenn starke Erschütterungen oder Temperaturschwankungen auftreten. Durch die mechanische Arretierung wird folglich auch der Schalter mechanisch arretiert, was im Rahmen der vorliegenden Anmeldung synonym verwendet wird.

[0051] Die Schließsperre wird dabei durch den Federling realisiert, der bei der Montage des neuen Schalters ohne größere Probleme eingelegt und ggf. mit dem Stromübertragungsglied verbunden werden kann.

[0052] Das temperaturabhängige Schaltwerk enthält ein temperaturabhängiges Schnappglied, vorzugsweise eine Bimetall-Schnappscheibe, das bzw. die in üblicher Weise das Öffnen des Schaltwerkes bewirkt, indem es bzw. sie das Stromübertragungsglied von den stationären Gegenkontakt abhebt. Erfindungsgemäß wird der einmal geöffnete Schalter dann im geöffneten Zustand arretiert.

[0053] Das temperaturabhängige Schaltwerk kann aber wie häufig üblich zusätzlich eine bistabile Federscheibe aufweisen, die bei geschlossenem Schalter die Schließkraft und damit den Kontaktdruck zwischen dem beweglichen Stromübertragungsglied und den Gegenkontakten bewirkt. Dadurch wird die Bimetall-Schnappscheibe mechanisch entlastet, was ihre Lebensdauer und die Langzeitstabilität der Ansprechtemperatur positiv beeinflusst.

[0054] Vor diesem Hintergrund ist es bevorzugt, wenn das temperaturabhängige Schaltwerk eine temperaturabhängige Schnappscheibe mit einer geometrischen Hochtemperaturkonfiguration und einer geometrischen Tieftemperaturkonfiguration sowie eine bistabile Feder-

scheibe umfasst, an der das Stromübertragungsglied angeordnet ist, wobei die Federscheibe zwei temperaturunabhängig stabile geometrische Konfigurationen aufweist und in ihrer ersten Konfiguration das Stromübertragungsglied gegen den ersten und den zweiten Gegenkontakt drückt und in ihrer zweiten Konfiguration das Stromübertragungsglied von dem ersten und dem zweiten Gegenkontakt wegdrückt.

[0055] Weiter ist es bevorzugt, wenn die Schnappscheibe sich beim Übergang von ihrer Tieftemperaturkonfiguration in ihre Hochtemperaturkonfiguration mit ihrem Rand innen an dem Schalter abstützt und dabei so auf die Federscheibe einwirkt, dass diese von ihrer ersten in ihre zweite stabile Konfiguration umspringt, wobei weiter vorzugsweise die Schnappscheibe und die Federscheibe über ihr jeweiliges Zentrum an dem Stromübertragungsglied festgelegt sind.

[0056] Hier ist von Vorteil, dass für den neuen Schalter weitgehend übliche temperaturabhängige Schaltwerke verwendet werden können, so dass der konstruktive Aufwand für die Aufnahme der Serienfertigung des neuen Schalters gering ist.

[0057] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Schnappscheibe an dem Stromübertragungsglied festgelegt ist, und für den Rand der Schnappscheibe ein Freiraum vorgesehen ist, in den der Rand zumindest zum Teil hineinragt, wenn die Schnappscheibe bei in ihrer zweiten Konfiguration befindlicher Federscheibe wieder ihre Tieftemperaturkonfiguration einnimmt.

[0058] Diese Konstruktion weist die aus der eingangs erwähnten DE 10 2013 101 392 A1 bekannten Vorteile auf. Wenn die Schnappscheibe wieder in ihre Tieftemperaturstellung zurückspringt, so gelangt ihr Rand in den Freiraum, in dem für sie kein Widerlager vorgesehen ist, so dass sie die Federscheibe nicht wieder in ihre erste Konfiguration zurückdrücken kann.

[0059] Auch starke mechanische Erschütterungen führen hier nicht dazu, dass die Federscheibe wieder in ihre erste Konfiguration zurückspringt, in der sie den Schalter wieder schließen würde, da sie daran erfindungsgemäß durch die Schließsperrung gehindert wird.

[0060] Ohne diesen Freiraum, also bei einem Aufbau des Schalters, wie er beispielsweise in der eingangs erwähnten DE 10 2013 101 392 A1 als Ausgangspunkt der dortigen Erfindung dient, würde die Bimetall-Schnappscheibe beim Zurückspringen in ihre Tieftemperaturkonfiguration Druck auf die Federscheibe ausüben, die diese wieder in ihre andere stabile geometrische Konfiguration umschnappen lassen würde. Dieser Vorgang wird erfindungsgemäß jedoch durch die Schließsperrung verhindert.

[0061] Wenn jetzt in einer Weiterbildung zusätzlich zu der mechanischen Arretierung durch die Schließsperrung der Freiraum für den Rand der Bimetall-Schnappscheibe vorgesehen wird, entsteht zunächst einmal kein Schließdruck, den die Schließsperrung aufnehmen muss. Wie in der DE 10 2013 101 392 A1 dargelegt, bleibt der Schalter dauerhaft geöffnet.

[0062] Wenn jedoch starke mechanische Erschütte-

rungen dazu führen, dass die Federscheibe doch in ihre Tieftemperaturkonfiguration zurückspringt, so hält die gemäß der vorliegenden Erfindung vorgesehene mechanische Arretierung den Schalter dennoch geöffnet.

[0063] In dieser Weiterbildung muss die Schließsperrung nur in seltenen Fällen den Schließdruck aufnehmen, was die Zuverlässigkeit des neuen Schalters weiter steigert.

[0064] Besonders bevorzugt ist es, wenn der Schalter ein Gehäuse umfasst, an dem die beiden Gegenkontakte vorgesehen sind, und in dem das Schaltwerk angeordnet ist.

[0065] Diese Maßnahme ist an sich bekannt, sie sorgt dafür, dass das Schaltwerk vor dem Eintrag von Verschmutzungen geschützt ist. Das Gehäuse kann ein individuelles Gehäuse des Schalters oder eine Tasche an dem vor Überhitzung zu schützenden Gerät sein.

[0066] Wenn die Federscheibe mit ihrem Rand an dem Gehäuse festgelegt ist, so wird durch die Festlegung der Federscheibe mit ihrem Rand an dem Gehäuse dafür gesorgt, dass das Stromübertragungsglied gegenüber den Gegenkontakten sicher positioniert bleibt.

[0067] Weiter ist es bevorzugt, wenn das Gehäuse ein von einem Oberteil verschlossenes Unterteil aufweist, wobei an einer Innenseite des Oberteils die beiden Gegenkontakte angeordnet ist.

[0068] Diese Maßnahme ist konstruktiv an sich bekannt, sie sorgt bei dem neuen Schalter dafür, dass beim Montieren des Oberteils an dem Unterteil gleichzeitig auch die geometrisch richtige Zuordnung zwischen dem Gegenkontakt oder den Gegenkontakten zu dem jeweiligen Kontaktglied hergestellt wird.

[0069] Weiter ist es bevorzugt, wenn das Unterteil einen inneren Boden aufweist, über dessen Randbereich ein Freiraum für den Rand der Schnappscheibe vorgesehen ist.

[0070] Diese Maßnahme ist insbesondere konstruktiv von Vorteil, denn sie ermöglicht auf einfachste Weise, einen an sich bekannten temperaturabhängigen Schalter mit den drei eingangs erwähnten Schaltstellungen zu versehen, wenn dort jeweils ein bistabiles Federteil mit zwei temperaturunabhängig stabilen Konfigurationen verwendet wird.

[0071] Diese Maßnahme würde beispielsweise bei dem aus der DE 196 23 570 A1 bekannten Schalter mit beweglichem Kontaktteil für sich noch nicht dazu führen, dass der Schalter in der Abkühlstellung geöffnet bleibt, weil sich nämlich dort die Bimetall-Schnappscheibe mit ihrem Rand an dem äußeren Rand des Bodens abstützt und so das Federteil wieder in seine Hochtemperaturstellung drücken würde.

[0072] Die gleiche Situation ergibt sich bei dem aus der DE 10 2011 016 142 A1 bekannten Schalter, bei dem unterhalb eines Stromübertragungsgliedes eine an ihrem Rand fest eingespannte Federscheibe sowie darunter eine Schnappscheibe angeordnet ist, die sich mit ihrem Rand ebenfalls innen am Boden des Unterteiles abstützt, so dass sie bei Abkühlung ein bistabiles Federteil wieder in ihre erste Konfiguration drücken würde.

[0073] Um dies zu vermeiden, würde ohne den jetzt zusätzlich vorgesehenen Freiraum erforderlich sein, die Stellkraft der Federscheibe in ihrer zweiten Konfiguration so hoch auszulegen, dass sie durch die Schnappscheibe nicht in ihre erste Konfiguration zurückgedrückt werden kann.

[0074] Mit anderen Worten, insbesondere dadurch, dass die Schnappscheibe zwischen der Federscheibe und dem Boden des Unterteils angeordnet wird, am Rand des Bodens jedoch ein Freiraum für den Rand der Schnappscheibe in ihrer Abkühlstellung vorgesehen ist, lässt sich der neue Schalter nicht nur einfach herstellen, er bleibt auch sicher in seiner Abkühlstellung geöffnet.

[0075] Das Unterteil kann dabei aus elektrisch leitfähigem Material und vorzugsweise das Oberteil aus elektrisch isolierendem Material gefertigt sein, wobei die bistabile Schnappscheibe eine Bi- oder Trimetall-Schnappscheibe sein kann.

[0076] Besonders bevorzugt ist es, wenn der Federring mit dem Stromübertragungsglied und einem zwischen dem Oberteil und dem Unterteil angeordneten Distanzring zusammenwirkt, wobei der Federring vorzugsweise einerseits zwischen Distanzring und Oberteil angeordnet ist und zumindest ein Sperrglied aufweist, das mit dem Stromübertragungsglied zusammenwirkt.

[0077] Derartige Distanzringe werden in temperaturabhängigen Schaltern häufig zwischen Unterteil und Oberteil eingefügt, um die erforderliche Bauhöhe zu erreichen, die einen hinreichend großen Schaltweg zwischen Gegenkontakt und Kontaktglied ermöglicht, um im geöffneten Schalter für die notwendige elektrische Isolation zu sorgen.

[0078] Hier ist die einfache Montage von Vorteil, denn nach dem bei dem Zusammenbau des Schalters sowieso erforderlichen Einlegen des Distanzringes wird als nächstes der Federring aufgelegt, der dann durch das danach aufgelegte Oberteil zusammen mit dem Distanzring und dem Schaltwerk fixiert wird. Um den Schaltweg und die Bauhöhe des Schalters nicht zu verändern, kann es erforderlich sein, den Distanzring etwas zu kürzen.

[0079] Dabei ist es dann bevorzugt, wenn das Sperrglied eine radial nach innen federnde Zunge aufweist, die unter Spannung an einem Rand des Stromübertragungsgliedes anliegt, wenn der Schalter geschlossen ist, und sich an dem Stromübertragungsglied abstützt, wenn der Schalter geöffnet ist.

[0080] Dabei kann es erforderlich sein, eine Montagehilfe, beispielsweise ein Spreizwerkzeug, zu verwenden, damit sich die oder jede Zunge während der Montage des in der Tieftemperaturstellung befindlichen Schaltwerks zwischen dem radial nach außen weisenden Rand des Stromübertragungsgliedes und dem Distanzring einfügen kann.

[0081] Die oder jede radial nach innen federnde Zunge liegt somit bei geschlossenem Schalter zwischen dem Distanzring und dem Stromübertragungsglied. Wenn der Schalter öffnet, bewegt sich das Stromübertragungsglied nach unten und die oder jede federnde Zunge kommt

von dessen Rand frei und gelangt radial weiter nach innen über das Stromübertragungsglied, das somit durch die oder jede Zunge dauerhaft mechanisch arretiert und folglich daran gehindert wird, sich wieder nach oben in Anlage mit den beiden Gegenkontakten zu bewegen, selbst wenn das Schaltwerk wieder abkühlt und die Federscheibe in ihre erste Konfiguration zurückgeschnappt ist.

[0082] Andererseits ist es bevorzugt, wenn der Federring auf dem Stromübertragungsglied angeordnet ist und zumindest ein Sperrglied aufweist, das mit dem Distanzring zusammenwirkt, wobei das Sperrglied vorzugsweise eine radial nach außen federnde Zunge aufweist, die unter Spannung an einer Innenfläche des Distanzringes anliegt, wenn der Schalter geschlossen ist, und sich an einer Ausnehmung in dem Distanzring abstützt, wenn der Schalter geöffnet ist.

[0083] Nach dem Einlegen des Schaltwerkes in das Unterteil wird auch hier als nächstes der Distanzring eingelegt. Danach wird der Federring auf das Stromübertragungsglied aufgelegt, wobei die nach außen federnden Zungen durch Kontakt mit der Innenfläche des Distanzringes radial nach innen bewegt werden.

[0084] Dabei kann es erforderlich sein, den Federring auf dem Stromübertragungsglied zu fixieren, was durch Aufrasten, Verlöten, Verkleben oder sonstige geeignete Maßnahmen erfolgen kann.

[0085] Als nächstes wird das Oberteil aufgelegt und der Schalter in der üblichen Weise verschlossen.

[0086] Die oder jede radial nach außen federnde Zunge liegt somit bei geschlossenem Schalter an einer Innenfläche des Distanzringes an. Wenn der Schalter öffnet, bewegt sich das Stromübertragungsglied nach unten und die oder jede federnde Zunge kommt von der Innenfläche frei und gelangt radial weiter nach außen in die Ausnehmung in dem Distanzring, wodurch das Stromübertragungsglied dauerhaft mechanisch arretiert wird. Das mit dem Federring verbundene Stromübertragungsglied wird somit durch die oder jede Zunge mechanisch daran gehindert, sich wieder nach oben in Anlage mit den beiden Gegenkontakten zu bewegen, selbst wenn das Schaltwerk wieder abkühlt und die Federscheibe in ihre erste Konfiguration zurückgeschnappt ist.

[0087] Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

[0088] 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.

[0089] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Seitendarstellung ein Ausführungsbeispiel eines bekannten Schalters in geschlossenem Zustand;

- Fig. 2 eine Darstellung wie Fig. 1, jedoch in geschlossenem Zustand des bekannten Schalters, wobei hier für den Rand der Schnappscheibe ein Freiraum vorgesehen ist;
- Fig. 3 ein erstes Ausführungsbeispiel für einen als Schließsperre eingesetzten Federring, oben in Draufsicht mit in der Ringebe liegenden Zungen, und unten geschnitten mit nach oben hochgebogen und nach innen federnden Zungen;
- Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel für einen als Schließsperre eingesetzten Federring oben in Draufsicht mit in der Ringebe liegenden Zungen, und unten geschnitten mit nach oben hochgebogenen und nach außen federnden Zungen;
- Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung des Ausschnittes I aus Fig. 1, jedoch mit dem Federring gemäß Fig. 3;
- Fig. 6 eine Darstellung wie in Fig. 5, jedoch bei geöffnetem Schalter;
- Fig. 7 eine vergrößerte Darstellung des Ausschnittes I aus Fig. 1, jedoch mit dem Federring gemäß Fig. 4;
- Fig. 8 eine Darstellung wie in Fig. 5, jedoch bei geöffnetem Schalter.

[0090] In Fig. 1 ist in einer schematischen, geschnittenen Seitenansicht ein Schalter 10 gezeigt, der in der Draufsicht rotationssymmetrisch ausgebildet ist, vorzugsweise eine kreisrunde Form aufweist.

[0091] Der Schalter 10 weist ein Gehäuse 11 auf, in dem ein temperaturabhängiges Schaltwerk 12 vorgesehen ist.

[0092] Das Gehäuse 11 umfasst ein topfartiges Unterteil 14 aus elektrisch leitendem Material sowie ein flaches, isolierendes Oberteil 15, das durch einen umgebogenen Rand 16 an dem Unterteil 14 gehalten wird. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist der umgebogene Rand 16 nicht quer über das Oberteil 15 durchgezogen und vollständig auf das Oberteil 15 heruntergebogen dargestellt.

[0093] Zwischen dem Oberteil 15 und dem Unterteil 14 ist ein Distanzring 17 vorgesehen, der das Oberteil 15 gegenüber dem Unterteil 14 beabstandet hält.

[0094] Das Oberteil 15 weist eine Innenseite 18 auf, an der ein erster stationärer Gegenkontakt 19 sowie ein zweiter stationärer Gegenkontakt 21 vorgesehen sind. Die Gegenkontakte 19 und 21 sind als Niete ausgebildet, die sich durch das Oberteil 15 hindurch erstrecken und außen in Köpfen 22 bzw. 23 enden, die dem Außenanschluss des Schalters dienen.

[0095] Das Schaltwerk 12 umfasst ferner ein Stromübertragungsglied 24, das in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Kontaktteller ist, dessen Oberseite 25 teilweise elektrisch leitend beschichtet ist, so dass er bei der in Fig. 1 gezeigten Anlage an den Gegenkontakten 19 und 21 für eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Gegenkontakten 19 und 21 sorgt.

[0096] Wie üblich sind die aus Vollmaterial bestehenden Bauteile, hier der Distanzring 17 und der Kontaktteller 24, nicht schraffiert, obwohl sie auch geschnitten dargestellt sind.

[0097] Das Stromübertragungsglied 24 ist über einen Niet 26, der ebenfalls als Teil des Kontakttellers anzusehen ist, mit einer bistabilen Federscheibe 27 sowie einer bistabilen Schnappscheibe 28 verbunden.

[0098] Die Federscheibe 27 weist zwei temperaturabhängige Konfigurationen auf, von denen die erste Konfiguration in Fig. 1 (geschlossener Schalter 10) und die zweite Konfiguration in Fig. 2 (geöffneter Schalter 10) gezeigt ist.

[0099] Die Schnappscheibe 28 weist zwei temperaturabhängige Konfigurationen auf, nämlich ihre Tieftemperaturkonfiguration, die in Fig. 1 (geschlossener Schalter 10) gezeigt ist, sowie ihre Hochtemperaturkonfiguration, die in Fig. 2 (geöffneter Schalter 10) gezeigt ist.

[0100] Innen in dem Unterteil 14 ist eine umlaufende Schulter 29 vorgesehen, auf der der Distanzring 17 aufliegt. Zwischen der Schulter 29 und dem Distanzring 17 ist die Federscheibe 27 mit ihrem Rand 31 eingeklemmt, während sie mit ihrem Zentrum 32 auf einer Schulter 33 an dem Niet 26 aufliegt. An ihrem Zentrum 32 ist die Federscheibe 27 somit zwischen dem Stromübertragungsglied 24 und der Schulter 33 eingeklemmt.

[0101] In Fig. 1 weiter unten und radial weiter außen ist an dem Niet 26 noch eine Schulter 34 zu sehen, auf der die Schnappscheibe 28 mit ihrem Zentrum 35 aufliegt.

[0102] Das Zentrum 35 liegt frei auf der Schulter 34 auf. Mit ihrem Rand 36 liegt die Schnappscheibe 28 ebenfalls frei, also ohne mechanische Belastung, auf einem inneren Boden 37 des Unterteiles 14 auf.

[0103] Gemäß Fig. 1 ist der innere Boden 37 als keilförmige, radial nach außen ansteigende Auflageschulter 38 ausgebildet, die wie bei dem aus der DE 10 2011 016 142 A1 bekannten Schalter als Auflagefläche für den Rand 36 dient.

[0104] Wenn sich die Temperatur der Schnappscheibe 28 jetzt erhöht, so hebt sich ihr Rand 36 in Fig. 1 nach oben, so dass die Schnappscheibe 26 von ihrer in Fig. 1 gezeigten konvexen Stellung in ihre in Fig. 2 gezeigte konkave Stellung umspringt, in der ihr Rand 36 sich innen an dem Schalters 10 abstützt, in diesem Fall an der Federscheibe 27, wie es in Fig. 2 zu erkennen ist.

[0105] Beim Übergang von ihrer Tieftemperaturkonfiguration der Fig. 1 in ihre Hochtemperaturkonfiguration der Fig. 2 stützt sich die Schnappscheibe 28 also mit ihrem Rand 37 an der Federscheibe 27 ab, wobei sie mit ihrem Zentrum 35 auf die Schulter 34 des Nietes 26

drückt und dadurch das Stromübertragungsglied 24 gegen die Kraft der Federscheibe 27 von den stationären Gegenkontakten 19 und 21 wegdrückt.

[0106] Durch diese Bewegung legt sich der Niet 26 auf den inneren Boden 37 des Unterteils 14 ab, wobei gleichzeitig die Federscheibe 27 von ihrer in Fig. 1 gezeigten ersten Konfiguration in ihre ebenfalls stabile zweite geometrische Konfiguration umschnappt, die in Fig. 2 gezeigt ist.

[0107] Während die Federscheibe 27 in ihrer ersten Konfiguration gemäß Fig. 1 bei geschlossenem Schalter 10 das Stromübertragungsglied 24 in Anlage mit dem Gegenkontakten 19 und 21 hält, hält sie in ihrer zweiten Konfiguration gemäß Fig. 2 bei geöffnetem Schalter 10 das Stromübertragungsglied 24 in einem Abstand zu den Gegenkontakten 19 und 21.

[0108] Während der Schalter 10 in Fig. 1 in seinem geschlossenen Zustand gezeigt ist, befindet er sich in Fig. 2 in seinem geöffneten Zustand.

[0109] Wenn sich nun die Temperatur des zu schützenden Gerätes und damit die Temperatur des Schalters 10 wieder abkühlt, so schnappt die Schnappscheibe 28 wieder von ihrer Hochtemperaturkonfiguration gemäß Fig. 2 in ihre Tieftemperaturkonfiguration zurück, die sie schon in Fig. 1 eingenommen hatte.

[0110] Die Schnappscheibe 28 befindet sich wieder in ihrer Tieftemperaturkonfiguration, auf die sie sich infolge der Abkühlung des zu schützenden Gerätes abgekühlt hat. Der Rand 36 der Schnappscheibe 28 wird sich dabei nach unten bewegen, so dass er auf der Auflageschulter 38 zu liegen kommt, die bei dem Schalter 10 in Fig. 1 vorgesehen ist.

[0111] Die Schnappscheibe 28 wird beim Übergang in ihre Tieftemperaturkonfiguration die Federscheibe 27 daher wieder in ihre erste Konfiguration drücken, wie dies bei dem Schalter gemäß DE 10 2011 016 142 A1 der Fall ist.

[0112] In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2, ist unterhalb des Randes 36 der Schnappscheibe 28 jedoch ein umlaufender Freiraum 40 vorgesehen, der in einem Randbereich 41 des inneren Bodens 37 vorgesehen ist.

[0113] Wenn die Schnappscheibe 28 sich bei dem Schalter 10 gemäß Fig. 2 wieder in ihrer Tieftemperaturkonfiguration befindet, hat sie sich mit ihrem Rand 36 in den Freiraum 40 hineinbewegt. Die Schnappscheibe 28 ist bei dem Schalter 10 aus Fig. 2 somit nicht in der Lage, die Federscheibe 27 an ihrem Zentrum 32 nach oben zu drücken.

[0114] Der Schalter 10 aus Fig. 2 bleibt also auch dann geöffnet, wenn sich die Schnappscheibe 28 wieder in ihre Tieftemperaturkonfiguration bewegt hat. Allerdings können Erschütterungen dazu führen, dass der Schalter 10 aus Fig. 2 doch wieder schließt, was bei Einmalschaltern unerwünscht ist.

[0115] Erfindungsgemäß ist daher eine Schließ Sperre 39 vorgesehen, die im Bereich der in den Fig. 1 und 2 angedeuteten Kreise I und II angeordnet ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind Ausführungsbeispiele für

die Schließ Sperren 39 nicht in den Fig. 1 und 2, sondern in den Fig. 3 bis 8 gezeigt.

[0116] Aufgabe der Schließ Sperren 39 ist es, in einem einmal geöffneten Schalter 10 das temperaturabhängige Schaltwerk 12 dauerhaft mechanisch so zu verriegeln, dass der Schalter 10 auch beim Abkühlen der Schnappscheibe 28 nicht wieder schließen kann.

[0117] Während bei dem Schalter 10 der Fig. 1 die Schließ Sperren 39 dauerhaft den durch die wieder abgekühlte Schnappscheibe 28 ausgeübten Schließdruck aufnehmen müssen, fehlt dieser Schließdruck bei dem Schalter 10 der Fig. 2, weil der Rand 36 der Schnappscheibe 28 hier keine Auflageschulter 38 vorfindet, sondern in dem Freiraum 40 zu liegen kommt.

[0118] Die Schließ Sperren 39 umfassen jeweils einen Federring 43, 51, wie er in Fig. 3 in einem ersten und in Fig. 4 in einem zweiten Ausführungsbeispiel schematisch und nicht maßstabsgerecht gezeigt ist.

[0119] Der Federring 43 ist in Fig. 3 oben in Draufsicht gezeigt. Er weist eine Ringfläche 44 auf, mit deren Innenseite 45 drei federnde Zungen 46 einstückig ausgebildet sind. Der Federring 43 wird aus Federstahl ausgestanzt und liegt zunächst so vor, wie in Fig. 3 oben dargestellt, nämlich mit in der Ringebene liegenden Zungen 46.

[0120] Die Zungen 46 werden dann um ca. 85° nach oben gebogen, wie dies in der geschnittenen Seitenansicht in Fig. 3 unten zu sehen ist. Wenn die Zungen 46 jetzt bei der Montage weiter nach außen gebogen werden, federn sie in Richtung des Pfeiles 47 radial nach innen.

[0121] Der Federring 51 ist in Fig. 4 oben in Draufsicht gezeigt. Er weist eine Ringfläche 52 auf, mit deren Außenseite 53 drei federnde Zungen 54 einstückig ausgebildet sind. Der Federring 51 wird aus Federstahl ausgestanzt und liegt zunächst so vor, wie in Fig. 4 oben dargestellt, nämlich mit in der Ringebene liegenden Zungen 54.

[0122] Die Zungen 54 werden dann um ca. 85° nach oben gebogen, wie dies in der geschnittenen Seitenansicht in Fig. 4 unten zu sehen ist. Wenn die Zungen 54 jetzt bei der Montage weiter nach innen gebogen werden, federn sie in Richtung des Pfeiles 55 radial nach außen.

[0123] Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Darstellung des in Fig. 1 mit I bezeichneten Ausschnittes des geschlossenen Schalters 10. Der Federring 43 aus Fig. 3 liegt mit seiner Ringfläche 44 oben auf dem Distanzring 17 auf und ist zwischen diesem und dem Oberteil 15 eingeklemmt und somit fixiert. Die Zungen 46 liegen in einem Spalt 57 zwischen dem Distanzring 17 und einem radial nach außen weisenden Rand 58 des Stromübertragungsgliedes 24.

[0124] Die Zungen 46 wurden bei der Montage radial nach außen gebogen und erstrecken sich unter nahezu 90° zu der Ringfläche 44, so dass sie radial nach innen federnd vorgespannt sind und an dem Rand 58 anliegen, was durch den Pfeil 47 angedeutet ist.

[0125] Für diese Montage wird bei Bedarf ein Spreiz-

werkzeug eingesetzt, mit dem die Zungen 46 während des Einlegens des Federrings 43 in das Unterteil 14 und auf den Distanzring 17 radial nach außen gedrückt werden, ohne sie jedoch zu verbiegen.

[0126] Wenn der Schalter 10 jetzt geöffnet wird, bewegt sich das Stromübertragungsglied in Fig. 5 nach unten und nimmt die in Fig. 6 gezeigte Position ein. Fig. 6 zeigt eine vergrößerte Darstellung des in Fig. 2 mit I bezeichneten Ausschnittes des geschlossenen Schalters 10.

[0127] Die Zungen 46 kommen bei dieser Bewegung des Stromübertragungsgliedes 24 von dessen Rand 58 frei, bewegen sich radial nach innen und gelangen so über das Stromübertragungsglied 24, das sie durch Anlage mit dessen Oberseite 59 dauerhaft mechanisch arretieren. In dem Bereich, in dem die Zungen 46 auf der Oberseite 59 aufliegen, ist diese vorzugsweise nicht elektrisch leitend.

[0128] Das Stromübertragungsglied 24 wird folglich daran gehindert, sich wieder nach oben in Anlage mit den beiden Gegenkontakten 19, 21 zu bewegen, selbst wenn das Schaltwerk 12 wieder abkühlt und die Federscheibe 27 in ihre erste Konfiguration zurückgeschnappt ist.

[0129] Fig. 7 zeigt eine vergrößerte Darstellung des in Fig. 1 mit I bezeichneten Ausschnittes des geschlossenen Schalters 10. Der Federring 51 aus Fig. 4 liegt mit seiner Ringfläche 52 auf der Oberseite 59 des Stromübertragungsgliedes 24 auf und ist dort geeignet fixiert, beispielsweise durch Verkleben oder Verlöten. In dem Bereich, in dem der Federring 51 auf der Oberseite 59 aufliegt, ist diese vorzugsweise nicht elektrisch leitend.

[0130] Die Zungen 54 liegen an einer radial nach innen weisenden Innenfläche 61 des Distanzring 17 an. Die Zungen 54 wurden bei der Montage durch Kontakt mit dem Distanzring 24 radial nach innen gebogen und erstrecken sich unter nahezu 90° zu der Ringfläche 52, so dass sie radial nach außen federnd vorgespannt an der Innenfläche 61 anliegen. was durch den Pfeil 51 angedeutet ist.

[0131] Die Montage erfolgt derart, dass zunächst das Schaltwerk 12 in das Unterteil 14 und dann der Distanzring 17 eingelegt wird. Danach wird der Federring in den Distanzring 17 eingeschoben, bis er auf der Oberseite 59 des Stromübertragungsgliedes 24 aufliegt. Dann wird der Federring 51 an der Oberseite 59 fixiert.

[0132] Wenn der Schalter 10 jetzt geöffnet wird, bewegt sich das Stromübertragungsglied zusammen mit dem Federring 51 in Fig. 7 nach unten und nimmt die in Fig. 8 gezeigte Position ein. Fig. 8 zeigt eine vergrößerte Darstellung des in Fig. 2 mit I bezeichneten Ausschnittes des geschlossenen Schalters 10.

[0133] Die Zungen 54 kommen bei dieser Bewegung des Stromübertragungsgliedes 24 von der Innenfläche 61 frei, bewegen sich radial nach außen und gelangen in die unterhalb der Innenfläche 61 befindliche, radial nach außen zurückspringende Ausnehmung 62 in dem Distanzring 17.

[0134] Auf diese Weise wird das Stromübertragungsglied 24 durch Anlage der Zungen 54 in der Ausnehmung 62 dauerhaft mechanisch arretieren. Das Stromübertragungsglied 24 wird folglich daran gehindert, sich wieder nach oben in Anlage mit den beiden Gegenkontakten 19, 21 zu bewegen, selbst wenn das Schaltwerk 12 wieder abkühlt und die Federscheibe 27 in ihre erste Konfiguration zurückgeschnappt ist.

[0135] Die Befestigung des Federrings 51 an dem Stromübertragungsglied 24 kann auch durch Klammern 63 erfolgen, die an dem Federring 51 angeordnet sind und das Stromübertragungsglied 24 umgreifen. Diese Art der Fixierung erfolgt beim Einschieben des Federrings 51 und erspart das nachträgliche Fixieren durch Kleben oder Löten.

Patentansprüche

1. Temperaturabhängiger Schalter, der einen ersten und einen zweiten stationären Gegenkontakt (19, 21) sowie ein temperaturabhängiges Schaltwerk (12) mit einem Stromübertragungsglied (24) aufweist, wobei das Schaltwerk (12) in Abhängigkeit von seiner Temperatur den Schalter entweder schließt, indem das Stromübertragungsglied (24) gegen den ersten und den zweiten Gegenkontakt (19, 21) gedrückt und dabei über das Stromübertragungsglied (24) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Gegenkontakten (19, 21) hergestellt wird, oder öffnet, indem das Stromübertragungsglied (24) im Abstand zu dem ersten und dem zweiten Gegenkontakt (19, 21) gehalten und somit die elektrisch leitende Verbindung unterbrochen wird, wobei eine Schließsperre (39) vorgesehen ist, die den Schalter (10) geöffnet hält, wenn er zum ersten Mal geöffnet wurde, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schließsperre (39) einen Federring (43, 51) umfasst, der unmittelbar mit dem Stromübertragungsglied (24) zusammenwirkt und dieses mechanisch dauerhaft arretiert, wenn der Schalter (10) zum ersten Mal geöffnet wurde, so dass der Schalter (10) dauerhaft geöffnet bleibt.
2. Schalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das temperaturabhängige Schaltwerk (12) eine temperaturabhängige Schnappscheibe (28) mit einer geometrischen Hochtemperaturkonfiguration und einer geometrischen Tieftemperaturkonfiguration sowie eine bistabile Federscheibe (27) umfasst, an der das Stromübertragungsglied (24) angeordnet ist, wobei die Federscheibe (27) zwei temperaturunabhängig stabile geometrische Konfigurationen aufweist und in ihrer ersten Konfiguration das Stromübertragungsglied (24) gegen den ersten und den zweiten Gegenkontakt (19, 21) drückt und in ihrer zweiten Konfiguration das Stromübertragungsglied

(24) von dem ersten und dem zweiten Gegenkontakt (19; 21) wegdrückt.

3. Schalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnappscheibe (28) sich beim Übergang von ihrer Tieftemperaturkonfiguration in ihre Hochtemperaturkonfiguration mit ihrem Rand (36) innen an dem Schalter (10) abstützt und dabei so auf die Federscheibe (27) einwirkt, dass diese von ihrer ersten in ihre zweite stabile Konfiguration umspringt. 5
4. Schalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnappscheibe (28) an dem Stromübertragungsglied (24) festgelegt ist, und dass für den Rand (36) der Schnappscheibe (28) ein Freiraum (40) vorgesehen ist, in den der Rand (36) zumindest zum Teil hineinragt, wenn die Schnappscheibe (28) bei in ihrer zweiten Konfiguration befindlicher Federscheibe (27) wieder ihre Tieftemperaturkonfiguration einnimmt. 10
5. Schalter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnappscheibe (28) und die Federscheibe (27) über ihr jeweiliges Zentrum (35, 32) an dem Stromübertragungsglied (24) festgelegt sind. 15
6. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ein Gehäuse (11) umfasst, an dem die beiden Gegenkontakte (19, 21) vorgesehen sind, und in dem das Schaltwerk (12) angeordnet ist. 20
7. Schalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (11) ein von einem Oberteil (15) verschlossenes Unterteil (14) aufweist, wobei an einer Innenseite (18) des Oberteils (15) die beiden Gegenkontakte (19, 21) angeordnet sind. 25
8. Schalter nach Anspruch 2 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterteil (14) einen inneren Boden (37) aufweist, über dessen Randbereich (41) ein Freiraum (40) für den Rand (36) der Schnappscheibe (28) vorgesehen ist. 30
9. Schalter nach einem der Ansprüche 2 bis 5 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die temperaturabhängige Schnappscheibe (28) eine Bi- oder Trime-tall-Schnappscheibe ist. 35
10. Schalter nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federring (43, 51) mit dem Stromübertragungsglied (24) und einem zwischen dem Oberteil (15) und dem Unterteil (14) angeordneten Distanzring (17) zusammenwirkt. 40
11. Schalter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Federring (43) zwischen Distanzring (17) und Oberteil (15) angeordnet ist und zumindest ein Sperrglied aufweist, das mit dem Stromübertragungsglied (24) zusammenwirkt.

12. Schalter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrglied eine radial nach innen federnde Zunge (46) aufweist, die unter Spannung an einem Rand (58) des Stromübertragungsgliedes (24) anliegt, wenn der Schalter (10) geschlossen ist, und sich an dem Stromübertragungsglied (24) abstützt, wenn der Schalter (10) geöffnet ist. 45
13. Schalter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federring (51) auf dem Stromübertragungsglied (24) angeordnet ist und zumindest ein Sperrglied aufweist, das mit dem Distanzring (17) zusammenwirkt. 50
14. Schalter nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrglied eine radial nach außen federnde Zunge (54) aufweist, die unter Spannung an einer Innenfläche (61) des Distanzringes (17) anliegt, wenn der Schalter (10) geschlossen ist, und sich an einer Ausnehmung (62) in dem Distanzring (17) abstützt, wenn der Schalter (10) geöffnet ist. 55

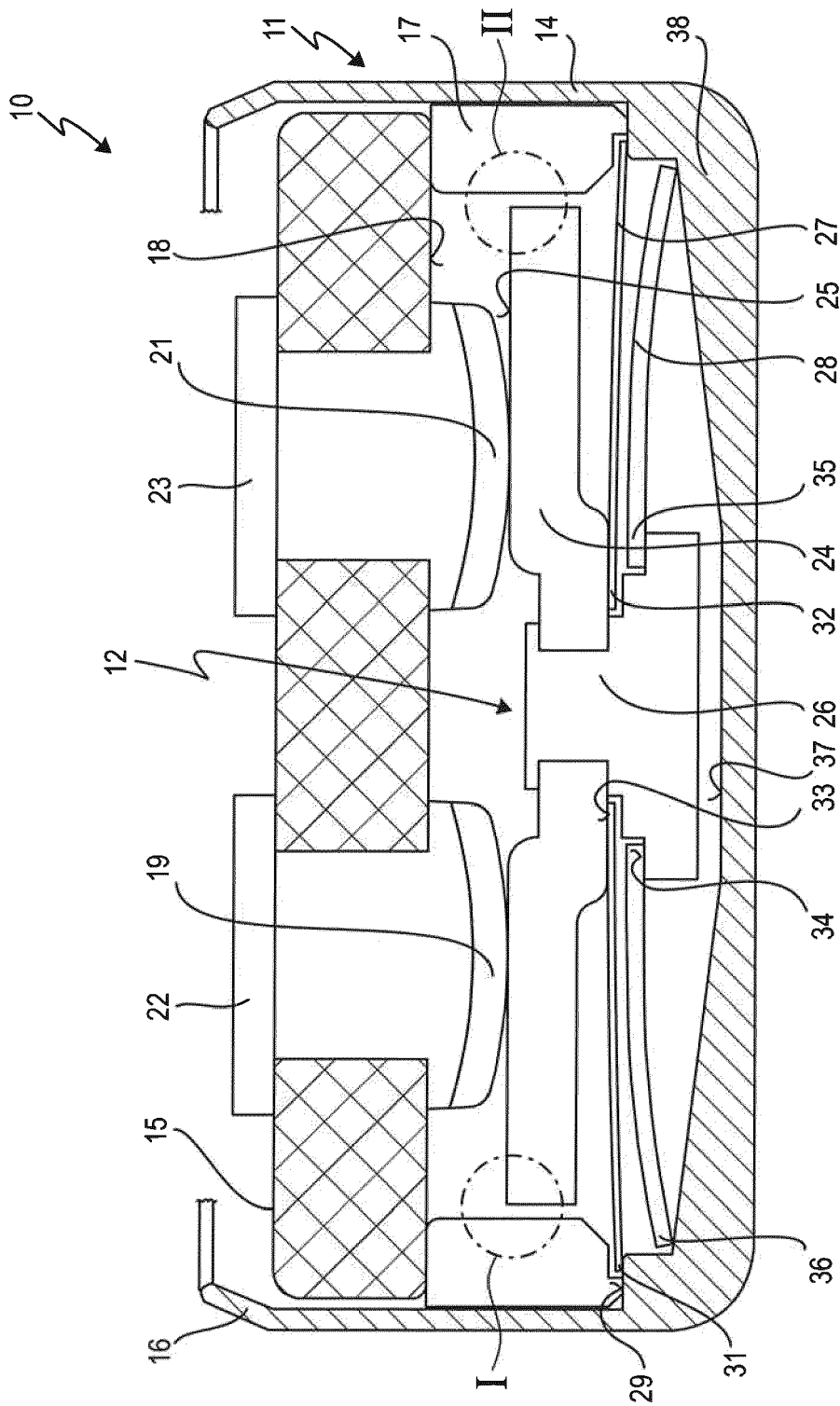


Fig. 1

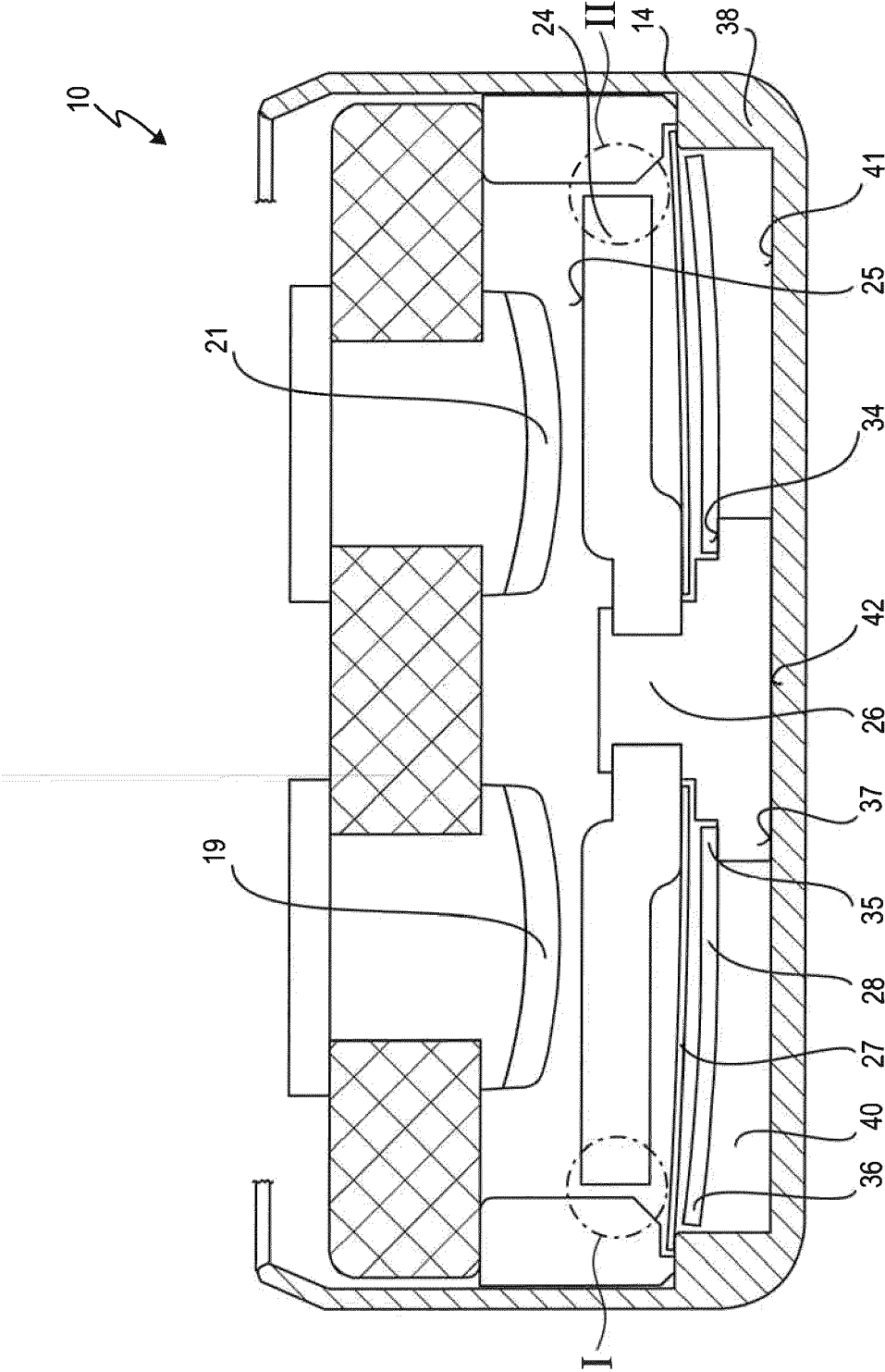


Fig. 2

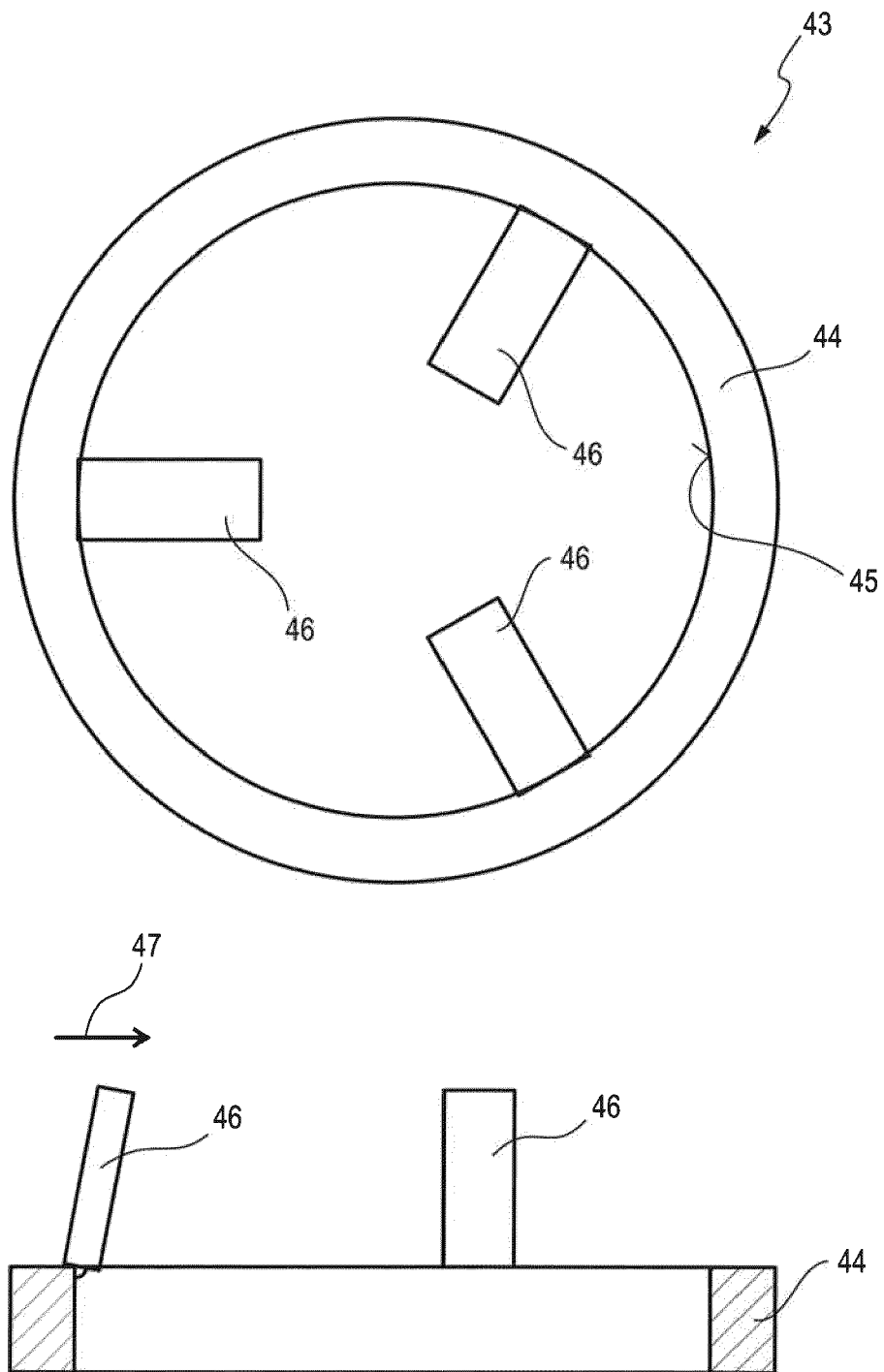


Fig. 3

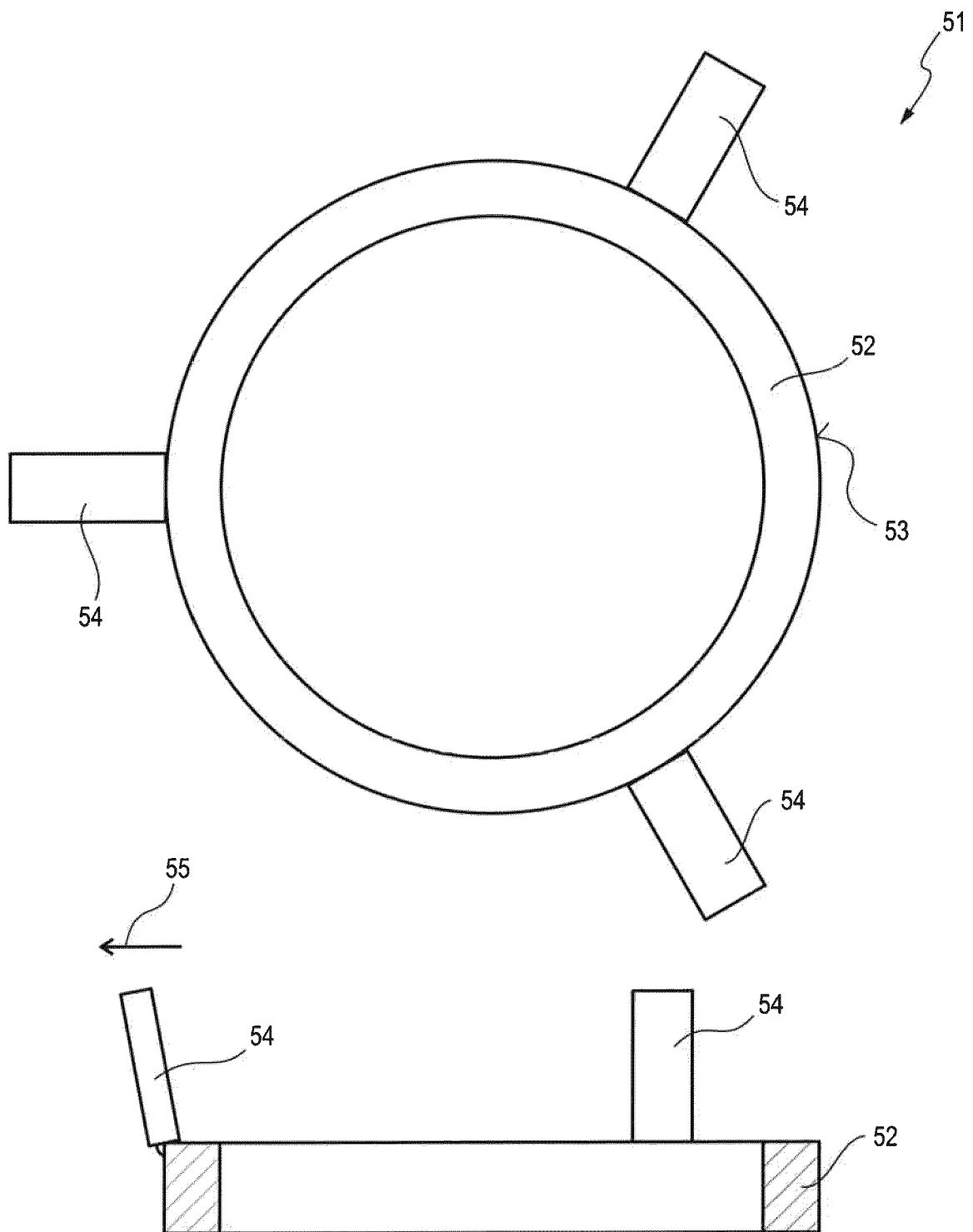


Fig. 4

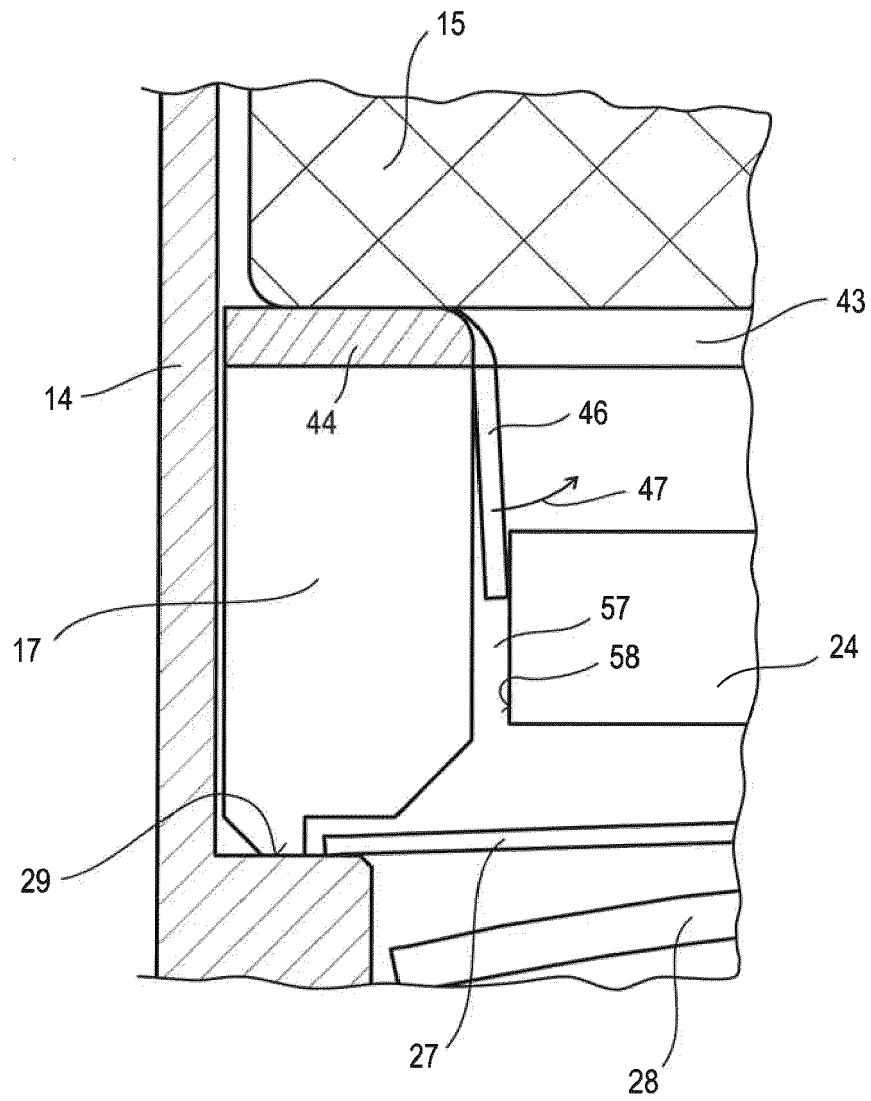


Fig. 5

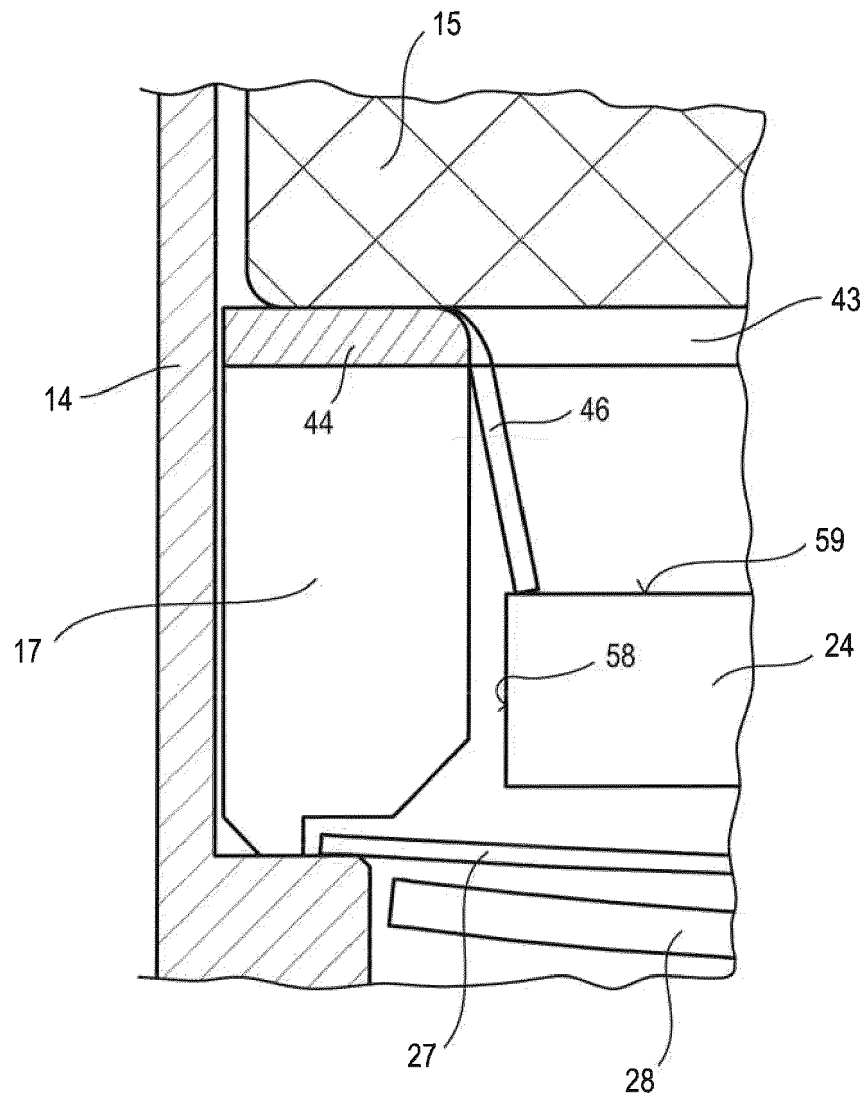


Fig. 6

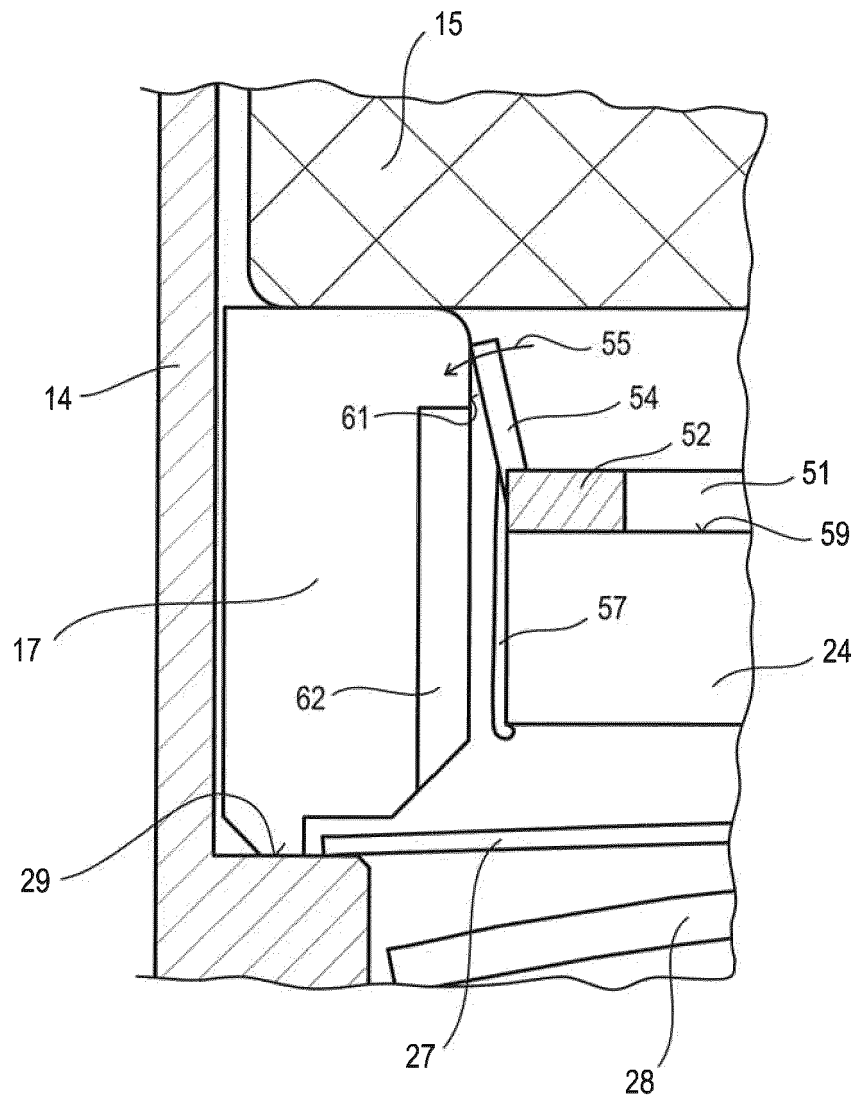


Fig. 7

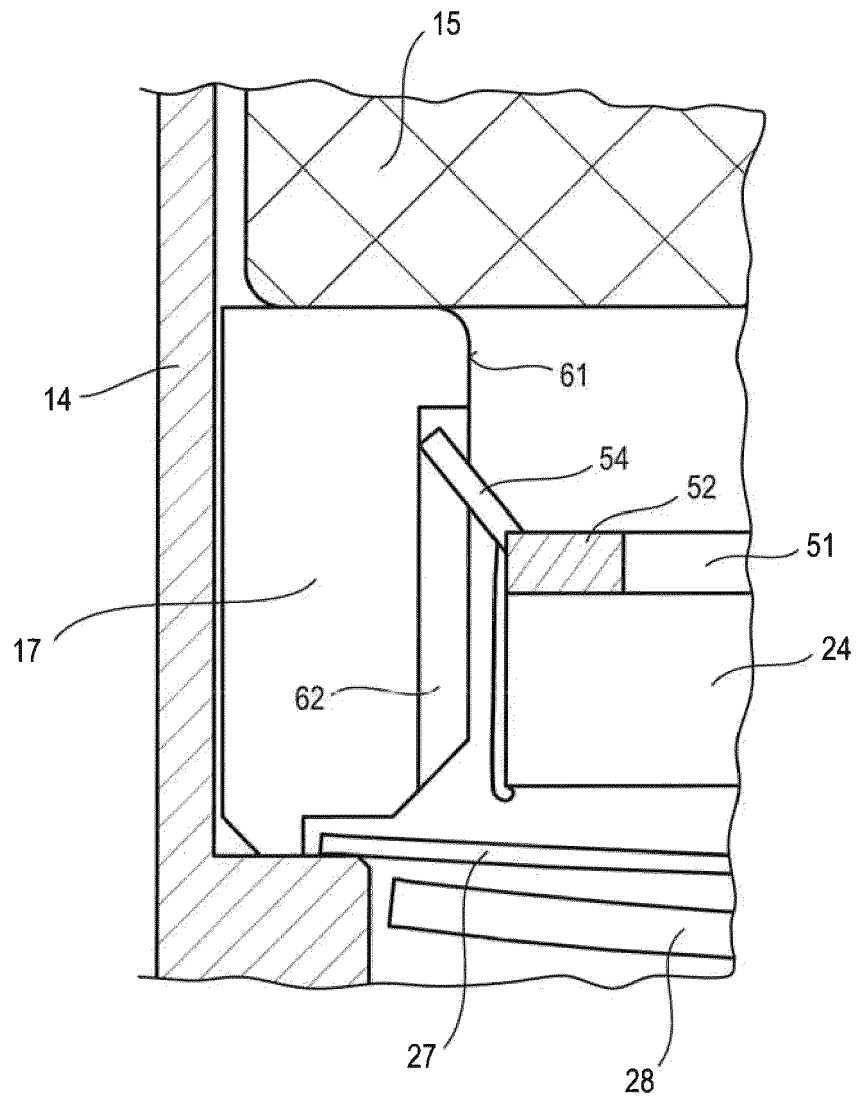


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 17 0813

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 2012 103279 B3 (HOFSAEISS MARCEL P [DE]) 12. September 2013 (2013-09-12) * Seite 7, Absatz 0085 - Seite 8, Absatz 0115; Abbildung 4 *	1-14	INV. H01H37/54
A	US 4 908 596 A (WELLS GORDON K [US] ET AL) 13. März 1990 (1990-03-13) * Spalte 3, Zeile 9 - Spalte 5, Zeile 27; Abbildung 1 *	1-14	ADD. H01H37/00 H01H37/52 H01H37/60 H01H37/70
A,D,P	EP 3 511 968 A1 (HOFSAEISS MARCEL P [DE]) 17. Juli 2019 (2019-07-17) * Seite 7, Absatz 0100 - Seite 10, Absatz 0173; Abbildungen 1,6a-12b *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. September 2020	Prüfer Pavlov, Valeri
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 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 17 0813

5 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.

04-09-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012103279 B3	12-09-2013	CN 103377850 A	30-10-2013
		DE 102012103279 B3	12-09-2013
		DK 2654057 T3	11-12-2017
		EP 2654057 A1	23-10-2013

US 4908596 A	13-03-1990	CA 2007563 A1	17-08-1990
		DE 69019549 T2	05-10-1995
		EP 0383717 A2	22-08-1990
		JP H02273427 A	07-11-1990
		US 4908596 A	13-03-1990

EP 3511968 A1	17-07-2019	CN 110047698 A	23-07-2019
		DE 102018100890 B3	18-07-2019
		EP 3511968 A1	17-07-2019
		US 2019221390 A1	18-07-2019

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 102013101392 A1 [0002] [0017] [0031] [0046] [0058] [0060] [0061]
- DE 102007042188 B3 [0006] [0017] [0019] [0024] [0028] [0037]
- DE 8625999 U1 [0009] [0042]
- DE 2544201 A [0009]
- DE 2544201 A1 [0035]
- DE 102018100890 [0046]
- DE 19623570 A1 [0071]
- DE 102011016142 A1 [0072] [0103] [0111]