



(10) **DE 11 2018 004 575 T5** 2020.06.04

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2019/117153**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(51) Int Cl.: **H01H 37/76** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 004 575.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/045530**

(86) PCT-Anmeldetag: **11.12.2018**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **20.06.2019**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **04.06.2020**

(30) Unionspriorität:

2017-237626 **12.12.2017** **JP**

2018-226682 **03.12.2018** **JP**

(71) Anmelder:

Schott Japan Corporation, Koka-shi, Shiga, JP

(72) Erfinder:

**Kishi, Eigo, Koka-shi, Shiga, JP; Nakanishi, Akira,
Koka-shi, Shiga, JP; Wakabayashi, Tamotsu,
Koka-shi, Shiga, JP; Yoshikawa, Tokihiro, Koka-
shi, Shiga, JP**

(74) Vertreter:

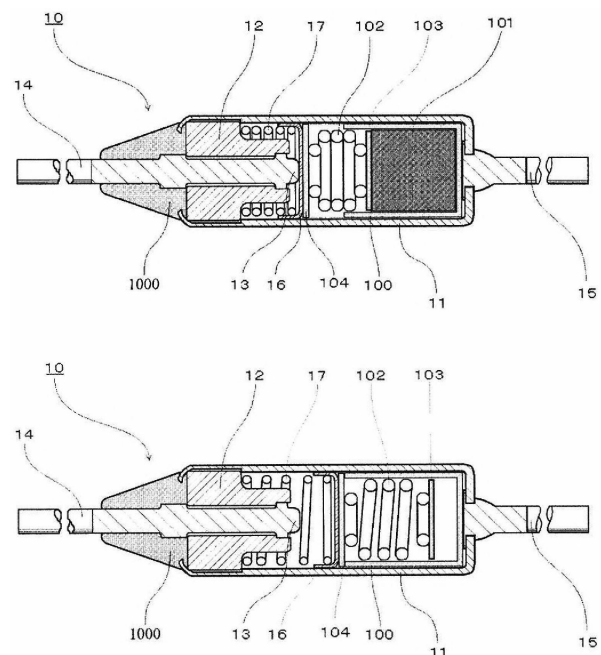
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG
mbB, 80802 München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung**

(57) Zusammenfassung: Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung (10) umfasst: eine leitende Hülle (11), die an einem ersten Ende mit einer Öffnung ausgestattet ist; eine temperaturempfindliche Vorrichtung, die innerhalb der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorgegebenen Temperatur thermisch betätigt zu werden; einen ersten Leiter (14), der in der Öffnung der Hülle in elektrischer Isolierung zu der Hülle installiert ist und einen festen Kontakt (13) aufweist; einen zweiten Leiter (15), der mit einem zweiten Ende der Hülle verbunden ist; einen beweglichen Kontakt (16), der in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, von der temperaturempfindlichen Vorrichtung gedrückt zu werden, um an dem festen Kontakt anzuliegen; und eine schwache Druckfeder (17), die in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, den beweglichen Kontakt in der Richtung seiner Trennung von dem festen Kontakt zu drücken. Die temperaturempfindliche Vorrichtung umfasst ein zylindrisches Gehäuse (100), das mit mindestens einem offenen Ende ausgestattet ist, das an der Seite des ersten Leiters angeordnet ist, ein temperaturempfindliches Material (101), das in dem zylindrischen Gehäuse aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorgegebenen Betriebstemperatur zu schmelzen, und eine starke Druckfeder (102), die konfiguriert ist, gegen das temperaturempfindliche Material zu drücken, um den beweglichen Kontakt (16) in Kontakt mit dem festen Kontakt (13) zu bringen.



Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung, die konfiguriert ist, einen elektrischen Schaltkreis zu unterbrechen, wenn ein Überhitzen einer elektrischen Vorrichtung oder dergleichen erfasst wird.

STAND DER TECHNIK

[0002] Thermosicherungen werden in Haushaltsgeräten, industriellen elektrischen Vorrichtungen und industriellen elektronischen Vorrichtungen verwendet. Die Thermosicherung ist eine Schutzkomponente, die die Temperatur einer Vorrichtung erfasst und einen elektrischen Schaltkreis schnell unterbricht, wenn die Vorrichtung abnormal überhitzt wird. Thermosicherungen werden zum Beispiel in Produkten wie beispielsweise Haushaltsgeräten, tragbaren Geräten, Kommunikationsvorrichtungen, Büroausrüstungen, fahrzeuginternen Vorrichtungen, Wechselstromadaptoren, Ladevorrichtungen, Motoren und Batterien installiert.

[0003] Es gibt verschiedene Typen von Thermosicherungen und für gewöhnlich weist solch eine Thermosicherung einen Nennstrom von ungefähr 0,5 A bis ungefähr 15 A auf. Eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung wird passenderweise als Thermosicherung für einen hohen Nennstrom von 6 A oder mehr verwendet. Solch eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung ist in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 01-154422 (PTL 1) offenbart.

[0004] Die in der PTL 1 offenbarte temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung umfasst ein hohles zylindrisches Metallgehäuse (nachfolgend als Hülle bezeichnet), einen ersten Leiter und einen zweiten Leiter, die an einem Ende bzw. dem anderen Ende der Hülle angeordnet sind, temperaturempfindliche Pellets, die in Kontakt mit dem zweiten Leiter angeordnet sind, und einen beweglichen Kontakt, der sich über die temperaturempfindlichen Pellets in Kontakt mit dem ersten Leiter befindet und in der Trennrichtung vorgespannt ist. Wenn die Temperatur einer elektrischen Vorrichtung, die mit der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung installiert ist, eine vorbestimmte Temperatur oder mehr erreicht, schmilzt das temperaturempfindliche Pellet oder erweicht. Daraus folgt, dass der bewegliche Kontakt durch die Vorspannkraft von dem ersten Leiter getrennt wird und dadurch der Schaltkreis unterbrochen wird.

[0005] Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung wird in Reihe mit der elektrischen Vorrich-

tung verbunden, und die elektrische Vorrichtung wird mit Strom versorgt oder verteilt Strom durch das Zwischenschalten der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung ist an einer Position installiert, wo es erwünscht ist, einen normalen Temperaturanstieg der elektrischen Vorrichtung zu erfassen.

[0006] Das temperaturempfindliche Pellet ist bei normaler Temperatur fest und der bewegliche Kontakt wird gegen das Ende des ersten Leiters gedrückt und damit durch die Vorspannkraft in Kontakt gebracht, während das temperaturempfindliche Pellet fest ist. Dadurch werden der erste Leiter, der bewegliche Kontakt, die Hülle und der zweite Leiter in dem leitenden Zustand gehalten. Wenn die Temperatur der Position, wo die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung installiert ist, aufgrund eines abnormalen Stromflusses wie beispielsweise eines Kurzschlusses der elektrischen Vorrichtung zu der Betriebstemperatur der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung ansteigt, werden die temperaturempfindlichen Pellets schmelzen. Nachdem die temperaturempfindlichen Pellets geschmolzen sind, sinkt die Vorspannkraft, die den beweglichen Kontakt gegen das Ende des ersten Leiters drückt. Wenn die Vorspannkraft absinkt, wird der bewegliche Kontakt von dem Ende des ersten Leiters getrennt und zwischen dem ersten Leiter und dem zweiten Leiter wird ein nichtleitender Zustand erzeugt. Daraus folgt, dass die Stromversorgung der elektrischen Vorrichtung oder die Stromverteilung durch die elektrische Vorrichtung gestoppt wird, um zu verhindern, dass die Temperatur der elektrischen Vorrichtung weiter steigt, was es ermöglicht, zu verhindern, dass die elektrische Vorrichtung überhitzt oder zu verhindern, dass ein Unfall wie beispielsweise Feuer aufgrund der Überhitzung auftritt.

ZITIERLISTE**PATENTLITERATUR**

PTL 1: japanische Patentveröffentlichung Nr. 01-154422

PTL 2: japanische Patentveröffentlichung Nr. 2005-158681

PTL 3: japanische Patentveröffentlichung Nr. 2003-147461

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**TECHNISCHE AUFGABE**

[0007] Die japanische Patentveröffentlichung Nr. 2005-158681 (PTL 2) beschreibt beispielsweise eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung, die ein organisches Material, welches einen Schmelzpunkt oder eine Verformungstemperatur aufweist,

als temperaturempfindliches Material einsetzt, und das temperaturempfindliche Material wird zu Pellets verarbeitet. Auf der anderen Seite beschreibt beispielsweise die japanische Patentveröffentlichung Nr. 2003-147461 (PTL 3) eine Thermosicherung vom Typ der schmelzbaren Legierung, die ein anorganisches Material als temperaturempfindliches Material verwendet. Ein leitendes Metallmaterial wie beispielsweise Lot wird als anorganisches temperaturempfindliches Material verwendet. Solch ein temperaturempfindliches Material kann jedoch nicht in der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung verwendet werden, die eine zylindrische Metallhülse aufweist, da das temperaturempfindliche Material in der Metallhülse fließt, nachdem es schmilzt, was verhindert, dass sich die Kontakte voneinander trennen.

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung bereitzustellen, die eine bessere Zuverlässigkeit aufweist.

Lösung der Aufgabe

[0009] Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung umfasst in der vorliegenden Offenbarung: eine leitende Hülle, die an einem ersten Ende mit einer Öffnung ausgestattet ist; eine temperaturempfindliche Vorrichtung, die innerhalb der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorgegebenen Temperatur thermisch betätigt zu werden; einen ersten Leiter, der in der Öffnung der Hülle in elektrischer Isolierung mit der Hülle installiert ist und einen festen Kontakt aufweist; einen zweiten Leiter, der mit einem zweiten Ende der Hülle verbunden ist; einen beweglichen Kontakt, der in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, von der temperaturempfindlichen Vorrichtung gedrückt zu werden, um an dem festen Kontakt anzuliegen; und eine schwache Druckfeder, die in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, den beweglichen Kontakt in der Richtung des Trennens des beweglichen Kontakts von dem festen Kontakt zu drücken. Die temperaturempfindliche Vorrichtung umfasst: ein zylindrisches Gehäuse, das mit mindestens einem offenen Ende ausgestattet ist, das an der Seite des ersten Leiters angeordnet ist; ein temperaturempfindliches Material, das in dem zylindrischen Gehäuse aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorgegebenen Betriebstemperatur zu schmelzen; und eine starke Druckfeder, die konfiguriert ist, gegen das temperaturempfindliche Material zu drücken, um den beweglichen Kontakt in Kontakt mit dem festen Kontakt zu bringen.

[0010] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann das offene Ende der temperaturempfindlichen Vorrichtung an der Seite des zweiten Leiters angeordnet sein.

[0011] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann die temperaturempfindliche Vorrichtung mit einem Deckel ausgestattet sein, der an der Seite des offenen Endes des zylindrischen Gehäuses angeordnet ist.

[0012] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann das temperaturempfindliche Material aus einem leitenden Metallmaterial sein.

[0013] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann eine Druckplatte zwischen dem temperaturempfindlichen Material und der starken Druckfeder angeordnet sein.

[0014] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann die Druckplatte mit einem Vorsprung auf einer Kontaktfläche in Kontakt mit dem temperaturempfindlichen Material ausgestattet sein.

[0015] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann die Druckplatte mit einem Vorsprung auf einer Kontaktfläche in Kontakt mit der starken Druckfeder ausgestattet sein.

[0016] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann der Deckel so angeordnet sein, dass er zwischen dem temperaturempfindlichen Material und der starken Druckfeder eingefügt ist.

[0017] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann der Deckel mit einem Vorsprung auf einer Kontaktfläche in Kontakt mit der starken Druckfeder ausgestattet sein.

[0018] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann mindestens ein Teil des Deckels in Kontakt mit dem zylindrischen Gehäuse aus einem elastischen Material sein.

[0019] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann das elastische Material aus einem Polymermaterial oder einem Metallmaterial sein.

[0020] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann der Deckel aus einem Verbundmaterial aus einem anorganischen chemischen Material und einem Polymermaterial sein.

[0021] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann der Deckel aus einem Verbundmaterial aus einem Metallmaterial und einem Polymermaterial sein.

[0022] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann mindestens ein Teil des Deckels in Kontakt mit dem zylindrischen Gehäuse umspritzt sein.

[0023] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann mindestens ein Teil des Deckels in Kontakt mit dem zylindrischen Gehäuse elastisch beschichtet sein.

[0024] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann der Deckel tellerförmig oder kappenförmig sein.

[0025] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann der Deckel konfiguriert sein, mindestens das offene Ende des zylindrischen Gehäuses nach einem Betrieb zu schließen.

[0026] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann der Deckel oder das zylindrische Gehäuse aus einem Material sein, welches mit dem geschmolzenen temperaturempfindlichen Material schwer zu benetzen ist.

[0027] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann der Deckel oder das zylindrische Gehäuse aus einem Material sein, welches mit dem temperaturempfindlichen Material nicht reagiert oder kaum reagiert.

[0028] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann der Deckel oder das zylindrische Gehäuse aus einem nicht magnetischen oder schwach magnetischen Material sein.

[0029] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann der Deckel oder das zylindrische Gehäuse aus einem Polymermaterial, Aluminium, einer Aluminiumlegierung, Alomit, rostfreiem Stahl, einer Fe-Ni-Legierung, einem Keramikmaterial, Nickel oder Chrom sein.

[0030] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann mindestens ein Teil des Deckels oder des zylindrischen Gehäuses in Kontakt mit dem temperaturempfindlichen Material aus einem Polymermaterial, Aluminium, einer Aluminiumlegierung, Alomit, rostfreiem Stahl, einer Fe-Ni-Legierung, einem Keramikmaterial, Nickel oder Chrom sein.

[0031] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann das temperaturempfindliche Material aus reinem Zinn oder einer der Legierungen von 67In-32,4Sn-0,6Cu-Legierung, 56,5Bi-41,9Sn-In-0,6Cu-Legierung, 57Bi-43Sn-Legierung, 52Bi-43Sn-5Sb-Legierung, 91,2Sn-8,8Zn-Legierung, 92,5Sn-4In-3Ag-0,5Bi-Legierung, 96,5Sn-3,5Ag-Legierung, 99,8Sn-0,2Cu-Legierung, 95Sn-5Sb-Legierung, 90Pb-10Sb-Legierung, 99,3Bi-0,5Ag-0,2Cu-Legierung, 97Bi-3Ag-Legierung, 88,6Pb-9,5In-1Sn-0,9Ag-Legierung, 98Pb-1,8Ag-0,2Sn-Legierung, 93Zn-4Al-3Mg-Legierung und 95Zn-5Al-Legierung sein.

[0032] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann das temperaturempfindliche Material die Form eines Kegels oder eines Kegelstumpfes aufweisen.

[0033] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann ein oberer Teil des temperaturempfindlichen Materials in der Form eines Kegels oder eines Kegelstumpfes in ein Loch der starken Druckfeder gepasst sein.

[0034] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann, wenn der Innendurchmesser des zylindrischen Gehäuses auf 1 festgelegt ist, der Außendurchmesser der starken Druckfeder in dem Bereich von 0,90 bis 0,97 liegen.

[0035] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann die Druckplatte konfiguriert sein, mindestens eine Flussrichtung, eine Ausstoßmenge oder eine Ausstoßposition des geschmolzenen temperaturempfindlichen Materials zu steuern.

[0036] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann die Druckplatte mit mindestens einer Flussbohrung ausgestattet sein.

[0037] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann die Druckplatte eine polygonale Form, eine Sternform oder eine Blumenform aufweisen.

[0038] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann die Druckplatte mindestens an einem äußeren Umfangsabschnitt davon mit einer Aussparung ausgestattet sein.

[0039] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung kann die Druckplatte abgerundete Ecken aufweisen, so dass es schwer ist, in dem zylindrischen Gehäuse hängen zu bleiben.

VORTEILHAFTE EFFEKTE DER ERFINDUNG

[0040] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ist es möglich, den Stromfluss zuverlässig zu unterbrechen, wenn die Sicherung in Betrieb ist.

Figurenliste

Fig. 1 (a) ist eine Querschnittsansicht, die eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung **10** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung vor einem Betrieb darstellt, und **Fig. 1 (b)** ist eine Querschnittsansicht, die die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung **10** nach einem Betrieb ohne Abbilden des temperaturempfindlichen Materials darstellt;

Fig. 2 (a) ist eine Querschnittsansicht, die eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung **20** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung vor einem Betrieb darstellt, und **Fig. 2 (b)** ist eine Querschnittsansicht, die die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung **20** nach einem Betrieb darstellt, ohne das temperaturempfindliche Material abzubilden;

Fig. 3 (a) ist eine Querschnittsansicht, die eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung **30** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung vor einem Betrieb darstellt, und **Fig. 3 (b)** ist eine Querschnittsansicht, die die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung **30** nach einem Betrieb darstellt;

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, die eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einer ersten Modifikation der vorliegenden Offenbarung darstellt;

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, die eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einer zweiten Modifikation der vorliegenden Offenbarung darstellt;

Fig. 6 ist eine Querschnittsansicht, die eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einer dritten Modifikation der vorliegenden Offenbarung darstellt;

Fig. 7 (a) ist eine Querschnittsansicht, die eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einer vierten Modifikation der vorliegenden Offenbarung vor einem Betrieb darstellt, und **Fig. 7 (b)** ist eine Querschnittsansicht, die die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einer vierten Modifikation der vorliegenden Offenbarung nach einem Betrieb darstellt, ohne das temperaturempfindliche Material abzubilden;

Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht, die eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einer fünften Modifikation der vorliegenden Offenbarung darstellt;

Fig. 9 (a) ist eine Draufsicht, die eine Druckplatte einer temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung darstellt, und **Fig. 9 (b)** eine Querschnittsansicht davon entlang einer Linie **IXb-IXb** in **Fig. 9 (a)**;

Fig. 10 (a) ist eine Draufsicht, die eine Druckplatte einer temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung darstellt, und

Fig. 10 (b) eine Querschnittsansicht davon entlang einer Linie **Xb-Xb** in **Fig. 10 (a)**; und

Fig. 11 (a) ist eine Draufsicht, die eine Druckplatte einer temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung darstellt, und **Fig. 11 (b)** eine Querschnittsansicht davon entlang einer Linie **XIb-XIb** in **Fig. 11 (a)**.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0041] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung eine leitende Hülle, die an einem ersten Ende mit einer Öffnung ausgestattet ist; eine temperaturempfindliche Vorrichtung, die innerhalb der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorgegebenen Temperatur thermisch betätigt zu werden; einen ersten Leiter, der in der Öffnung der Hülle in elektrischer Isolierung mit der Hülle installiert ist und einen festen Kontakt aufweist; einen zweiten Leiter, der mit einem zweiten Ende der Hülle verbunden ist; einen beweglichen Kontakt, der in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, von der temperaturempfindlichen Vorrichtung gedrückt zu werden, um an dem festen Kontakt anzuliegen; und eine schwache Druckfeder, die in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, den beweglichen Kontakt in der Richtung des Trennens des beweglichen Kontakts von dem festen Kontakt zu drücken.

[0042] Die temperaturempfindliche Vorrichtung umfasst mindestens ein zylindrisches Gehäuse, das mit mindestens einem offenen Ende ausgestattet ist, das an der Seite des ersten Leiters angeordnet ist; ein temperaturempfindliches Material, das in dem zylindrischen Gehäuse aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorgegebenen Betriebstemperatur zu schmelzen; und eine starke Druckfeder, die konfiguriert ist, gegen das temperaturempfindliche Material zu drücken, um den beweglichen Kontakt in Kontakt mit dem festen Kontakt zu bringen.

[0043] Die starke Druckfeder kann wahlweise konfiguriert sein, das temperaturempfindliche Material direkt zu drücken oder das temperaturempfindliche Material über eine dazwischen eingefügte Druckplatte zu drücken. Um zu verhindern, dass das geschmolzene temperaturempfindliche Material aus dem zylindrischen Gehäuse fließt, ist in einer bevorzugten Konfiguration zumindest eine Kontaktfläche von mindestens dem Deckel oder dem zylindrischen Gehäuse (und der Druckplatte, wo erforderlich), die in Kontakt mit dem temperaturempfindlichen Material ist, aus einem Material (beispielsweise Aluminium, Aluminiumlegierung, rostfreier Stahl, Fe-Ni-Legierung, einem Keramikmaterial, Nickel, Chrom) gemacht, welches von dem geschmolzenen temperaturempfindlichen Material schwer zu benetzen ist.

[0044] Um zu verhindern, dass der Deckel oder das zylindrische Gehäuse (und die Druckplatte, wo erforderlich) mit den anderen Komponenten der Thermosicherung oder den Komponenten außerhalb und verschieden von der Thermosicherung aufgrund des magnetischen Einflusses der Umgebung, wie beispielsweise magnetischer Einschränkung oder elektromagnetischer Induktionsheizung, interagieren, ist der Deckel oder das zylindrische Gehäuse (und die Druckplatte, wo erforderlich) bevorzugter aus einem nichtmagnetischen oder schwach magnetischen Material gemacht.

[0045] Der Deckel und das zylindrische Gehäuse sind konfiguriert, nur in Kontakt miteinander gebracht zu werden, wenn sich die starke Druckfeder und die schwache Druckfeder ausdehnen. Dadurch wird verhindert, dass der Deckel stark gegen das zylindrische Gehäuse nach einem Betrieb gedrückt wird, was es ermöglicht, zu verhindern, dass sich der Deckel ungünstig neigt.

[0046] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung eine leitende Hülle, die mit einer Öffnung an einem Ende ausgestattet ist, eine temperaturempfindliche Vorrichtung, die in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorgegebenen Temperatur thermisch betätigt zu werden, einen ersten Leiter, der in der Öffnung der Hülle in elektrischer Isolierung zu der Hülle installiert ist und an seinem inneren Ende einen festen Kontakt aufweist, einen zweiten Leiter, der mit einem zweiten Ende der Hülle verbunden ist, einen beweglichen Kontakt, der in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, von der temperaturempfindlichen Vorrichtung gedrückt zu werden, um an dem festen Kontakt anzuliegen, und eine schwache Druckfeder, die in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, den beweglichen Kontakt in der Richtung seiner Trennung von dem festen Kontakt zu drücken.

[0047] Die temperaturempfindliche Vorrichtung umfasst mindestens ein zylindrisches Gehäuse, das konfiguriert ist, ein offenes Ende davon zu schließen, indem es es gegen das innere Ende der Hülle drückt, wenn die Thermosicherung in Betrieb ist, ein temperaturempfindliches Material, das in dem zylindrischen Gehäuse aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorgegebenen Betriebstemperatur zu schmelzen, und eine starke Druckfeder, die konfiguriert ist, gegen das temperaturempfindliche Material zu drücken, um den beweglichen Kontakt in Kontakt mit dem festen Kontakt zu bringen.

[0048] Die starke Druckfeder kann wahlweise konfiguriert sein, das temperaturempfindliche Material direkt zu drücken oder das temperaturempfindliche Material über eine dazwischen eingefügte Druckplatte zu drücken. Um zu verhindern, dass das geschmol-

zene temperaturempfindliche Material aus dem zylindrischen Gehäuse leckt, ist in einer bevorzugten Konfiguration mindestens das zylindrische Gehäuse oder die Druckplatte aus einem Material (beispielsweise ein Polymermaterial, Aluminium, Aluminiumlegierung, Alumit, rostfreiem Stahl, Fe-Ni-Legierung, einem Keramikmaterial, Nickel, Chrom), das von dem geschmolzenen temperaturempfindlichen Material schwer zu benetzen ist.

[0049] Um zu verhindern, dass das zylindrische Gehäuse oder die Druckplatte mit den anderen Komponenten der Thermosicherung oder den Komponenten außerhalb und verschieden von der Thermosicherung aufgrund des magnetischen Einflusses der Umgebung, wie beispielsweise magnetischer Einschränkung oder elektromagnetischer Induktionsheizung, interagieren, ist der Deckel oder die Druckplatte bevorzugter aus einem nichtmagnetischen oder schwach magnetischen Material gemacht.

[0050] Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung eine leitende Hülle, die an einem Ende mit einer Öffnung ausgestattet ist, eine temperaturempfindliche Vorrichtung, die in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorbestimmten Temperatur thermisch betätigt zu werden, einen ersten Leiter, der in der Öffnung der Hülle in elektrischer Isolierung mit der Hülle installiert ist und einen festen Kontakt an seinem inneren Ende aufweist, einen zweiten Leiter, der mit einem zweiten Ende der Hülle verbunden ist, einen beweglichen Kontakt, der in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, von der temperaturempfindlichen Vorrichtung gedrückt zu werden, um an dem festen Kontakt anzuliegen, und eine schwache Druckfeder, die in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, den beweglichen Kontakt zu drücken.

[0051] Die temperaturempfindliche Vorrichtung umfasst mindestens ein zylindrisches Gehäuse, ein temperaturempfindliches Material, das in dem zylindrischen Gehäuse aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorgegebenen Betriebstemperatur zu schmelzen, eine starke Druckfeder, die konfiguriert ist, gegen das temperaturempfindliche Material zu drücken, um den beweglichen Kontakt in Kontakt mit dem festen Kontakt zu bringen, und einen Deckel, der konfiguriert ist, zwischen dem temperaturempfindlichen Material und der starken Druckfeder eingefügt zu sein.

[0052] In einer bevorzugteren Ausführungsform ist mindestens der Deckel oder das zylindrische Gehäuse aus einem Material, welches von dem geschmolzenen temperaturempfindlichen Material schwer zu benetzen ist (d.h., nicht reaktiv oder kaum reaktiv mit dem temperaturempfindlichen Material), um zu verhindern, dass das geschmolzene temperaturemp-

findliche Material aus dem zylindrischen Gehäuse leckt.

[0053] Darüber hinaus ist der Deckel oder das zylindrische Gehäuse bevorzugter aus einem nicht magnetischen oder schwach magnetischen Material, um zu verhindern, dass er oder es während eines Betriebs mit den Elementen außerhalb interagiert. Darüber hinaus sind der Deckel und das zylindrische Gehäuse konfiguriert, nur in Kontakt miteinander gebracht zu werden, wenn sich die starke Druckfeder und die schwache Druckfeder ausdehnen. Dadurch wird verhindert, dass der Deckel stark gegen das zylindrische Gehäuse nach einem Betrieb gedrückt wird, was es ermöglicht, zu verhindern, dass sich der Deckel nachteilig neigt.

[0054] Da der Deckel oder das zylindrische Gehäuse zum Aufnehmen des temperaturempfindlichen Materials aus einem Material gemacht ist, das von dem geschmolzenen temperaturempfindlichen Material schwer zu benetzen ist, wenn das temperaturempfindlichen Material geschmolzen ist, aufgrund seiner Oberflächenspannung, kann das temperaturempfindlichen Material in dem Behälter mit einer minimalen Oberfläche aufgenommen werden. Dabei ist das temperaturempfindliche Material von der schwer zu benetzenden Fläche des Deckels und des zylindrischen Gehäuses umgeben und mit einer Abstoßung von der Wandfläche aufgenommen, und damit wird das Metallmaterial aufgrund des Benetzungsphänomens, wie beispielsweise infiltratives Benetzen, nicht aus dem zylindrischen Gehäuse ausfließen. Beispielsweise kann das temperaturempfindliche Material in dem Behälter aufgenommen werden, indem die abweisende Eigenschaft und die schwer zu benetzende Eigenschaft zwischen dem geschmolzenen Metallmaterial und der Wandfläche, die das geschmolzene Metallmaterial umgibt, genutzt werden. Selbst wenn es einen geringfügigen Spalt in dem Behälter gibt, kann das geschmolzene temperaturempfindliche Material in dem Behälter aufgenommen werden, ohne nach außen zu lecken.

[0055] Aus diesem Grund ist mindestens ein Teil des Deckels oder des zylindrischen Gehäuses, der sich in Kontakt mit dem temperaturempfindlichen Material befindet, aus einem Material (zum Beispiel einem Polymermaterial, Aluminium, Aluminiumlegierung, rostfreiem Stahl, Fe-Ni-Legierung, einem Keramikmaterial, Nickel, Chrom), das von dem geschmolzenen temperaturempfindlichen Material schwer zu benetzen ist. Zum Beispiel können der Deckel und das zylindrische Gehäuse aus einem Verbundmaterial aus einem anorganischen chemischen Material und einem Material bestehen, welches man beispielsweise erhält, indem ein Keramikmaterial auf die Oberfläche eines Metallmaterials thermisch gespritzt wird.

[0056] Das temperaturempfindliche Material der vorliegenden Offenbarung ist nicht speziell beschränkt, solange es bei einer vorgegebenen Temperatur schmelzen kann, um die Sicherungsfunktion bereitzustellen und kann zum Beispiel ein temperaturempfindliches Metall aus reinem Zinn (Schmelzpunkt 232 °C) oder einer beliebigen Legierung aus 67In-32,4Sn-0,6Cu-Legierung (Schmelzpunkt 124 °C), 56,5Bi-41,9Sn-In-0,6Cu-Legierung (Schmelzpunkt 137 °C), 57Bi-43Sn-Legierung (Schmelzpunkt 139 °C), 52Bi-43Sn-5Sb-Legierung (Schmelzpunkt 146 °C), 91,2Sn-8,8Zn-Legierung (Schmelzpunkt 198 °C), 92,5Sn-4In-3Ag-0,5Bi-Legierung (Schmelzpunkt 208 °C), 96,5Sn-3,5Ag-Legierung (Schmelzpunkt 222 °C), 99,8Sn-0,2Cu-Legierung (Schmelzpunkt 227 °C), 95Sn-5Sb-Legierung (Schmelzpunkt 242 °C), 90Pb-10Sb-Legierung (Schmelzpunkt 252 °C), 99,3Bi-0,5Ag-0,2Cu-Legierung (Schmelzpunkt 262 °C), 97Bi-3Ag-Legierung (Schmelzpunkt 268 °C), 88,6Pb-9,5In-1Sn-0,9Ag-Legierung (Schmelzpunkt 289 °C), 98Pb-1,8Ag-0,2Sn-Legierung (Schmelzpunkt 310 °C), 93Zn-4Al-3Mg-Legierung (Schmelzpunkt 310 °C), 95Zn-5Al-Legierung (Schmelzpunkt 358 °C) im Zusammensetzungsverhältnis (Masseprozent) sein. Jedes dieser metallenen temperaturempfindlichen Materialien ist leitend.

[0057] Wie in **Fig. 1** dargestellt, umfasst eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung **10** gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung eine Hülle **11**, eine temperaturempfindliche Vorrichtung, ein Isolierrohr **12**, einen ersten Leiter **14**, einen zweiten Leiter **15**, einen beweglichen Kontakt **16**, und eine schwache Druckfeder **17**.

[0058] Die Hülle **11** ist ein Zylinder aus versilberter Kupferlegierung und ist an einem ersten Ende mit einer Öffnung ausgestattet. Die temperaturempfindliche Vorrichtung ist innerhalb der Hülle **11** aufgenommen, und ist konfiguriert, bei 222 °C thermisch betätigt zu werden.

[0059] Das Isolierrohr **12** ist aus Keramik und ist konfiguriert, die Öffnung der Hülle **11** zu schließen. Der erste Leiter **14** ist aus versilberter Kupferlegierung. Der erste Leiter **14** durchdringt das Isolierrohr **12**, und ein inneres Ende davon fungiert als ein fester Kontakt **13**. Der zweite Leiter **15** ist aus versilberter Kupferlegierung, und ist an einem zweiten Ende der Hülle **11** angeordnet.

[0060] Der bewegliche Kontakt **16** ist aus Silberlegierung gemacht. Der bewegliche Kontakt **16** ist in der Hülle **11** aufgenommen, und ist konfiguriert, von der temperaturempfindlichen Vorrichtung so gedrückt zu werden, dass er an dem festen Kontakt **13** anliegt. Die schwache Druckfeder **17** ist in der Hülle **11** aufgenommen, und ist konfiguriert, den beweglichen Kontakt **16** in die Richtung seiner Trennung von dem festen Kontakt **13** zu drücken.

[0061] Die temperaturempfindliche Vorrichtung umfasst ein zylindrisches Gehäuse **100**, ein temperaturempfindliches Material **101**, eine starke Druckfeder **102**, eine Druckplatte **103**, und einen Deckel **104**. Das zylindrische Gehäuse **100** ist aus Aluminium (mit einem anodisierten Film, der aus einer Aluminbeschichtung gebildet ist, beschichtet) und ist an einem Ende mit einer Öffnung ausgestattet. Das temperaturempfindliche Material **101** ist in dem zylindrischen Gehäuse **100** aufgenommen, und ist konfiguriert, bei einer Betriebstemperatur von 222 °C zu schmelzen. Das temperaturempfindliche Material **101** ist aus einer 96,5 Sn-3,5 Ag Legierung. Die starke Druckfeder **102** ist konfiguriert, das temperaturempfindliche Material **101** zu drücken, um den beweglichen Kontakt **16** in Kontakt mit dem festen Kontakt **13** zu bringen. Die Druckplatte **103** ist aus SUS304 rostfreiem Stahl, und ist zwischen der starken Druckfeder **102** und dem temperaturempfindlichen Material **101** angeordnet. Der Deckel **104** ist so angeordnet, dass er zwischen der starken Druckfeder **102** und dem beweglichen Kontakt **16** eingefügt ist, und ist konfiguriert, die Öffnung des zylindrischen Gehäuses **100** zu schließen, wenn die Thermosicherung in Betrieb ist. Der Deckel **104** ist aus SUS304 rostfreiem Stahl.

[0062] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung **10** gemäß der ersten Ausführungsform wird die Hülle **11** mit einem Dichtungsmaterial **1000** abgedichtet, welches ein organischer Klebstoff ist. Als organischer Klebstoff kann ein härtbares Harz oder ein Elastomer verwendet werden. Bevorzugter kann ein Epoxidharz oder Silikonkautschuk als organischer Klebstoff verwendet werden. In der ersten Ausführungsform ist die Druckplatte **103** optional. In der ersten Ausführungsform ist das offene Ende des zylindrischen Gehäuses **100** so angeordnet, dass es dem beweglichen Kontakt **16** zugewandt ist.

[0063] Wie in **Fig. 1 (b)** dargestellt, wird die vorspannende Kraft zum Drücken des beweglichen Kontakts **16** in Richtung des festen Kontakts **13** geschwächt, wenn das temperaturempfindliche Material **101** geschmolzen ist, und die schwache Druckfeder **17** drückt den beweglichen Kontakt **16**, um ihn von dem festen Kontakt **13** zu trennen. Der Deckel **104** schließt die Öffnung des zylindrischen Gehäuses **100**, um zu verhindern, dass das geschmolzene temperaturempfindliche Material **101** aus dem zylindrischen Gehäuse **100** fließt.

[0064] Wie in **Fig. 2** dargestellt, umfasst eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung **20** gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung eine Hülle **21**, eine temperaturempfindliche Vorrichtung, eine Isolierung **22**, einen ersten Leiter **24**, einen zweiten Leiter **25**, einen beweglichen Kontakt **26**, und eine schwache Druckfeder **27**.

[0065] Die Hülle **21** ist ein Zylinder aus versilberter Kupferlegierung, und ist an einem ersten Ende mit einer Öffnung ausgestattet. Die temperaturempfindliche Vorrichtung ist innerhalb der Hülle **21** aufgenommen, und ist konfiguriert, bei 241 °C thermisch aufgelöst zu werden. Das Isolierrohr **22** ist aus Keramik gemacht und ist konfiguriert, die Öffnung der Hülle **21** zu schließen.

[0066] Der erste Leiter **24** ist aus versilberter Kupferlegierung gemacht. Der erste Leiter **24** durchdringt das Isolierrohr **22**, und ein inneres Ende davon fungiert als ein fester Kontakt **23**. Der zweite Leiter **25** ist aus versilberter Kupferlegierung gemacht, und ist an einem zweiten Ende der Hülle **21** angeordnet. Der bewegliche Kontakt **26** ist aus einer Silberlegierung gemacht. Der bewegliche Kontakt **26** ist in der Hülle **21** aufgenommen, und ist konfiguriert, von der temperaturempfindlichen Vorrichtung so gedrückt zu werden, dass er an dem festen Kontakt **23** anliegt. Die schwache Druckfeder **27** ist in der Hülle **21** aufgenommen, und ist konfiguriert, den beweglichen Kontakt **26** in der Richtung seiner Trennung von dem festen Kontakt **23** zu drücken.

[0067] Die temperaturempfindliche Einrichtung umfasst ein zylindrisches Gehäuse **200**, ein temperaturempfindliches Material **201**, eine starke Druckfeder **202**, und eine Druckplatte **203**.

[0068] Das zylindrische Gehäuse **200** ist konfiguriert, sein offenes Ende zu schließen, indem es es gegen das innere Ende der Hülle **21** drückt, wenn die Thermosicherungen in Betrieb ist. Das zylindrische Gehäuse **200** ist aus SUS304 rostfreiem Stahl. Das temperaturempfindliche Material **201** ist in dem zylindrischen Gehäuse **200** aufgenommen, und ist aus 95 Sn-5 Sb Legierung gemacht, die bei einer Betriebstemperatur von 241 °C schmilzt. Die starke Druckfeder **202** ist konfiguriert, das temperaturempfindliche Material **201** zu drücken, um den beweglichen Kontakt **26** in Kontakt mit dem festen Kontakt **23** zu bringen. Die Druckplatte **203** ist aus SUS304 rostfreiem Stahl, und ist so angeordnet, dass sie zwischen der starken Druckfeder **202** und dem temperaturempfindlichen Material **201** eingefügt ist.

[0069] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung **20** gemäß der zweiten Ausführungsform wird die Hülle **21** mit einem Dichtungsmaterial **1000** abgedichtet, welches ein organischer Klebstoff ist. In der zweiten Ausführungsform ist die Druckplatte **203** optional. In der zweiten Ausführungsform ist das offene Ende des zylindrischen Gehäuses **200** an der Seite des zweiten Leiters **25** angeordnet.

[0070] Wie in **Fig. 3** dargestellt, umfasst eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung **30** gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung eine Hülle **31**, eine temperaturempfind-

liche Vorrichtung, ein Isolierrohr **32**, einen ersten Leiter **34**, einen zweiten Leiter **35**, einen beweglichen Kontakt **36**, und eine schwache Druckfeder **37**.

[0071] Die Hülle **31** ist ein Zylinder, der aus versilberter Kupferlegierung gemacht ist, und ist an einem ersten Ende mit einer Öffnung ausgestattet. Die temperaturempfindliche Vorrichtung ist in der Hülle **31** aufgenommen, und ist konfiguriert, bei 292 °C thermisch ausgelöst zu werden. Das Isolierrohr **32** ist das Keramik gemacht, und ist konfiguriert, das offene Ende der Hülle **31** zu schließen.

[0072] Der erste Leiter **34** ist aus versilberter Kupferlegierung gemacht. Der erste Leiter **34** durchdringt das Isolierrohr **32**, und ein inneres Ende davon fungiert als ein fester Kontakt **33**. Der zweite Leiter **35** ist aus versilberter Kupferlegierung gemacht, und ist an einem zweiten Ende der Hülle **31** angeordnet. Der bewegliche Kontakt **36** ist aus Silberlegierung gemacht. Der bewegliche Kontakt **36** ist in der Hülle **31** aufgenommen, und ist konfiguriert, durch die temperaturempfindliche Vorrichtung gedrückt zu werden, um an dem festen Kontakt **33** anzuliegen. Die schwache Druckfeder **37** ist in der Hülle **31** aufgenommen, und ist konfiguriert, den beweglichen Kontakt **36** in der Richtung seiner Trennung von dem festen Kontakt **33** zu drücken.

[0073] Die temperaturempfindliche Vorrichtung umfasst ein zylindrisches Gehäuse **300**, ein temperaturempfindliches Material **301**, einen Deckel **304**, und eine starke Druckfeder **302**. Das zylindrische Gehäuse **300** ist aus Keramik gemacht. Das temperaturempfindliche Material **301** ist in dem zylindrischen Gehäuse **300** aufgenommen, und ist aus 95 Sn-5 Sb Legierung, die bei 242 °C schmilzt.

[0074] Der Deckel **304** ist so angeordnet, dass er zwischen dem temperaturempfindlichen Material **301** und der starken Druckfeder **302** eingefügt ist. Die starke Druckfeder **302** ist in der Hülle **31** aufgenommen, ist konfiguriert, das temperaturempfindliche Material zu drücken, um den beweglichen Kontakt **26** in Kontakt mit dem festen Kontakt **33** zu bringen.

[0075] In der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung **30** gemäß der dritten Ausführungsform wird die Hülle **31** mit einem Dichtungsmaterial **1000** abgedichtet, welches ein organischer Klebstoff ist, und ist mit einer Scheibe **2000** ausgestattet, die zwischen dem beweglichen Kontakt **36** und der starken Druckfeder **302** eingefügt ist. Um einen Abstand zwischen dem temperaturempfindlichen Material **301** und der Innenwand des zylindrischen Gehäuses **300** zu bilden, ist auf dem Innenboden des zylindrischen Gehäuses eine Stufe **305** bereitgestellt.

[0076] Die Druckplatte **103** in der temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung **10** kann in die Form

einer Druckplatte **403** der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung **40**, wie in **Fig. 4** dargestellt, gemäß einer ersten Modifikation modifiziert werden. Die Druckplatte **403** kann mit einem säulenförmigen Vorsprung **406** auf einer Kontaktfläche in Kontakt mit dem temperaturempfindlichen Material **401** ausgestattet sein. Der Vorsprung **406** der Druckplatte **403** gemäß der ersten Modifikation ist konfiguriert, gegen das temperaturempfindliche Material **401** an dem vorderen Ende anzustoßen, um einen Abstand zwischen dem Außenumfang des Vorsprungs **406** und der Innenwand des zylindrischen Gehäuses **400** zu bilden. Nachdem das temperaturempfindliche Material geschmolzen ist, wird der Vorsprung **406** in dem geschmolzenen temperaturempfindlichen Material begraben. Hierbei fließt das geschmolzene temperaturempfindliche Material **401** so, dass es den Abstand zwischen dem Vorsprung **406** und der Innenwand des zylindrischen Gehäuses **400** füllt, was verhindert, dass das temperaturempfindliche Material **401** aus dem zylindrischen Gehäuse **400** ausgestoßen wird.

[0077] Der Deckel **104** der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung **10** kann modifiziert werden, um eine Tellerform aufzuweisen, wie ein Deckel **504a** der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung gemäß einer zweiten Modifikation, wie in **Fig. 5 (a)** dargestellt. Der Deckel kann ebenfalls modifiziert werden, um eine Kappenform aufzuweisen, wie ein Deckel **504b**, wie in **Fig. 5 (b)** dargestellt. Der tellerförmige Deckel **504a** oder der kappenförmige Deckel **504b** ist konfiguriert, das offene Ende des zylindrischen Gehäuses **500** nach einem Betrieb zu schließen.

[0078] Der Deckel **304** der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung **30** gemäß der vorliegenden Erfindung kann modifiziert werden, um eine Tellerform aufzuweisen, wie beispielsweise ein Deckel **604a** der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung gemäß einer dritten Modifikation, wie in **Fig. 6 (a)** dargestellt. Der Deckel kann ebenfalls so modifiziert werden, dass er eine Kappenform aufweist, wie beispielsweise ein Deckel **604b**, der in **Fig. 6 (b)** dargestellt ist. Der tellerförmige Deckel **604a** oder der kappenförmige Deckel **604b** ist konfiguriert, zumindest das offene Ende des zylindrischen Gehäuses **600** nach einem Betrieb zu schließen.

[0079] Durch Bereitstellen eines geeigneten Abstands zwischen dem Deckel **604b** und der äußeren Umfangswand des zylindrischen Gehäuses **600**, wie in **Fig. 6 (b)** dargestellt, ist es möglich, zu verhindern, dass die Innenwand des Deckels **604b** auf die äußere Umfangswand des zylindrischen Gehäuses **600** störend einwirkt. Wie in **Fig. 6 (b)** dargestellt, können das zylindrische Gehäuse **600** und der Deckel **604b** so miteinander verbunden werden, dass sie vor einem Betrieb eine Kapsel bilden.

[0080] Wie in **Fig. 6 (a)** dargestellt, kann die Stufe **605** geneigt sein, sodass das temperaturempfindliche Material an der Mitte der Bodenfläche des zylindrischen Gehäuses einfach montiert werden kann. Der tellerförmige Deckel **604a** kann in zwei unterschiedlichen Richtungen angeordnet werden, das heißt, in einer Richtung, in der die obere Fläche des Tellers gegen die starke Druckfeder **602** anstößt, wie in **Fig. 6 (a)** dargestellt, und in der anderen Richtung, in welcher die Rückseite des Tellers gegen die starke Druckfeder **602** anstößt.

[0081] Das temperaturempfindliche Material **101** der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung **10** kann in die Form eines Kegelstumpfes modifiziert werden, wie beispielsweise das temperaturempfindliche Material **701** der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung **70** gemäß einer vierten Modifikation, wie in **Fig. 7 (a)** dargestellt. Alternativ kann das temperaturempfindliche Material **701** in die Form eines Kegels modifiziert werden. Wie in der Zeichnung dargestellt, kann ein oberer Abschnitt des temperaturempfindlichen Materials **701** in der Form eines Kegels oder eines Kegelstumpfes in das Loch der starken Druckfeder **702** gepasst werden, was es möglich macht, die Thermosicherungen kleiner zu machen. Da die starke Druckfeder **702** leicht zu positionieren ist, ist es zudem einfach, die Thermosicherungen zusammenzubauen.

[0082] Bei dem herkömmlichen temperaturempfindlichen Material, welches aus organischem chemischen Material gemacht ist, konzentriert sich die Federlast auf dem Kontaktabschnitt, wenn es in der Bohrung installiert ist, was das temperaturempfindliche Material verformen oder brechen kann, und damit ist die Kegel- oder Kegelstumpf-Form wie in der vierten Modifikation beschrieben, nicht geeignet. Das temperaturempfindliche Material wird bevorzugt aus einem anorganischen Material, wie beispielsweise einem Metallmaterial, welches schwer verformbar ist, abweichend von dem organischen chemischen Material gemacht.

[0083] Die Druckplatte **103** und der Deckel **104** der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung **10** können jeweils zu der Form einer Druckplatte **803** und eines Deckels **804** einer temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung **80** gemäß einer fünften Modifikation, wie in **Fig. 8** dargestellt, modifiziert werden. Sowohl die Druckplatte **803** als auch der Deckel **804** können mit einem säulenförmigen Vorsprung **806** ausgestattet werden, der zu dem Innendurchmesser (dem Federloch) der starken Druckfeder **802** passt. Die Druckplatte **803** und der Deckel **804** sind so modifiziert, dass sie eine konvexe Form aufweisen, indem der Vorsprung **806** bereitgestellt wird.

[0084] Durch Bereitstellen des Vorsprungs **806** ist es möglich, die Fehlausrichtung der Druckplatte **803**, des Deckels **804** und der starken Druckfeder **802** zu verhindern, was es ermöglicht, die Verbindung oder die Kopplung zwischen der Druckplatte **803**, dem Deckel **804** und der starken Druckfeder **802** zu verbessern. Auch wenn der Vorsprung **806**, wie in **Fig. 8** dargestellt, sowohl an der Druckplatte **803** als auch dem Deckel **804** bereitgestellt ist, kann er an einem von der Druckplatte **803** und dem Deckel **804** bereitgestellt sein.

[0085] Bevorzugt ist die starke Druckfeder in einer beliebigen der vorangehend erwähnten Ausführungsformen so konfiguriert, dass, wenn der Innendurchmesser des zylindrischen Gehäuses, in welches die starke Druckfeder eingesetzt wird, auf 1 festgelegt ist, der Außendurchmesser der starken Druckfeder in dem Bereich von 0,90 bis 0,97 liegt. Wenn das Außendurchmesserverhältnis der starken Druckfeder weniger als 0,90 beträgt, neigt sich die starke Druckfeder leicht innerhalb des zylindrischen Gehäuses, was es schwer macht, das temperaturempfindliche Material geeignet zu drücken. Wenn das Außendurchmesserverhältnis der starken Druckfeder größer als 0,97 ist, wird die starke Druckfeder stark gegen die Innenwand des zylindrischen Gehäuses anstoßen, was verhindert, dass sich die Feder normal ausdehnt.

[0086] In einer beliebigen der vorangehend erwähnten Ausführungsformen ist es bevorzugt, dass mindestens ein Teil des Deckels, der in Kontakt mit dem zylindrischen Gehäuse steht, aus einem elastischen Material gemacht ist, das Elastizität aufweist. Das den Deckel bildende elastische Material ist nicht auf Metall beschränkt. Um das offene Ende des zylindrischen Gehäuses leicht abzudichten kann beispielsweise der gesamte Deckel oder mindestens der äußere Umfangsabschnitt des Deckels oder ein Teil in Kontakt mit dem zylindrischen Gehäuse aus Flüssigkristallkunststoff (LCP), einem hitzebeständigen Harz, wie beispielsweise Fluorharz, oder einem Polymermaterial, wie beispielsweise Fluor-Kautschuk, gemacht werden.

[0087] Der Deckel kann aus einem Verbundmaterial hergestellt sein, beispielsweise einem Verbundmaterial aus einem Polymermaterial und einem anorganischen chemischen Material wie glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK). Darüber hinaus kann zum Beispiel mindestens ein Teil der Außenumfangskante eines Metalldeckels in Kontakt mit dem zylindrischen Gehäuse durch Umspritzen mit Harz bedeckt werden. Mindestens ein Teil des Metalldeckels in Kontakt mit dem zylindrischen Gehäuse kann mit elastischem Kautschuk oder Harz beschichtet sein. Somit kann der Deckel aus einem Verbundmaterial aus einem Polymermaterial und einem Metall hergestellt sein.

[0088] Wenn der Deckel das zylindrische Gehäuse kontaktiert, wird damit mindestens der Außenumfangteil des Deckels durch die schwache Druckfeder gedrückt, um einer elastischen Verformung ausgesetzt zu sein, was es ermöglicht, die Öffnung des zylindrischen Gehäuses zuverlässig abzudichten.

[0089] In einer beliebigen der vorangehend erwähnten Ausführungsformen kann das gesamte zylindrische Gehäuse oder mindestens der Außenumfang des offenen Endes des zylindrischen Gehäuses oder ein Teil des zylindrischen Gehäuses in Kontakt mit dem Deckel aus Flüssigkristallkunststoff (LCP), einem hitzebeständigen Harz, wie beispielsweise Fluorharz, oder einem Polymermaterial, wie beispielsweise Fluor-Kautschuk, oder einem anorganischen Material, wie beispielsweise Keramik, hergestellt sein.

[0090] Die in der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung der vorliegenden Ausführungsform verwendete Druckplatte kann konfiguriert sein, die Flussrichtung, die Ausstoßmenge oder die Ausstoßposition des geschmolzenen temperaturempfindlichen Materials zu steuern. Wie in **Fig. 9** dargestellt, kann eine Druckplatte **93** beispielsweise mit einer Flussbohrung **98** für das geschmolzene temperaturempfindliche Material zum hindurchfließen ausgestattet sein. Durch Anpassen der Flussrichtung und der Ausstoßmenge des geschmolzenen temperaturempfindlichen Materials über die Flussbohrung **98** kann verhindert werden, dass das geschmolzene temperaturempfindliche Material nach einem Betrieb aus dem zylindrischen Gehäuse fließt.

[0091] Die Druckplatte **93** kann mit mindestens einer oder mehreren Flussbohrungen **98** ausgestattet sein. Beispielsweise kann die Druckplatte mit einer Flussbohrung in der Mitte, wie in **Fig. 9** dargestellt, ausgestattet sein oder einer Vielzahl von Flussbohrungen. Die Position, die Größe, die Form oder dergleichen der Flussbohrung **98** kann gemäß den thermischen Flusseigenschaften des zu verwendenden temperaturempfindlichen Materials modifiziert werden.

[0092] Wie in den **Fig. 10** und **Fig. 11** dargestellt, kann die Flussrichtung und die Ausstoßmenge des geschmolzenen temperaturempfindlichen Materials gesteuert werden, indem die Druckplatten **103** und **113** in einer polygonalen Form, einer Sternform, einer Blumenform oder dergleichen entworfen werden. Derselbe Effekt wie die vorangehend beschriebene Flussbohrung kann erreicht werden, indem eine Aussparung **109** in dem Außenumfang der Druckplatte **103** oder eine Aussparung **119** in dem Außenumfang der Druckplatte **113** vorgesehen wird, um die Öffnung zwischen der Druckplatte **103** oder **113** und der Innenwand des zylindrischen Gehäuses **100** einzustellen. In diesem Fall ist es bevorzugt, dass die Ecken der Druckplatte abgerundet sind, sodass es schwer

ist, in dem zylindrischen Gehäuse hängen zu bleiben. Wie in **Fig. 10** dargestellt, können die Flussbohrung **108** und die Aussparung **109** in Kombination bereitgestellt werden.

[0093] Ein leitendes temperaturempfindliches Material kann in der temperaturempfindlichen Pellet-Thermosicherung der vorliegenden Ausführungsform verwendet werden, ohne die Trennung des beweglichen Kontakt zu verhindern. Insbesondere können das Material und die Form stabil erhalten werden, selbst wenn sie für eine lange Zeit einer Hochtemperaturumgebung um 200 °C ausgesetzt sind. Es ist beispielsweise möglich, eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung bereitzustellen, die hinsichtlich Isolierung äußerst zuverlässig nach einem Betrieb ist.

[0094] Es versteht sich, dass die hier offenbarten Ausführungen und Beispiele zum Zweck der Veranschaulichung und Beschreibung dargestellt worden sind, aber nicht in allen Aspekten beschränkt sind. Es ist beabsichtigt, dass der Umfang der vorliegenden Erfindung nicht auf die obige Beschreibung beschränkt ist, sondern durch den Umfang der Ansprüche definiert wird und alle Modifikationen umfasst, die an Bedeutung und Umfang äquivalent zu den Ansprüchen sind.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0095] Die vorliegende Offenbarung ist auf eine Thermosicherung des Kontakttrennungstyps vorteilhaft anwendbar, die mit einem beweglichen Kontakt ausgestattet ist und konfiguriert ist, die Kontakte zu trennen, wenn eine abnormale Temperatur erfasst wird, und ist insbesondere auf eine temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung anwendbar.

Bezugszeichenliste

10, 20, 30, 40, 60, 70, 80: temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung; 11, 21, 31: Hülle; 12, 22, 32: Isolierrohr; 13, 23, 33: fester Kontakt; 14, 24, 34: erster Leiter; 15, 25, 35: zweiter Leiter; 16, 26, 36: beweglicher Kontakt; 17, 27, 37: schwache Druckfeder; 93, 103, 203, 403, 803: Druckplatte; 98, 108: Flussbohrung; 100, 200, 300, 400, 500, 600: zylindrisches Gehäuse; 101, 201, 301, 401, 701: temperaturempfindliches Material; 102, 202, 302, 602, 702, 802: Starke Druckfeder; 104, 304, 504a, 504b, 604a, 604b, 604e, 604f, 804: Deckel; 109: Aussparung; 305, 605: Stufe; 406, 806: Vorsprung; 1000: Dichtungsmaterial; 2000: Scheibe

Patentansprüche

1. Temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung, umfassend:
eine leitende Hülle, die an einem ersten Ende mit einer Öffnung ausgestattet ist;

eine temperaturempfindliche Vorrichtung, die innerhalb der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorgegebenen Temperatur thermisch betätigt zu werden;

einen ersten Leiter, der in der Öffnung der Hülle in elektrischer Isolierung mit der Hülle installiert ist und einen festen Kontakt aufweist;

einen zweiten Leiter, der mit einem zweiten Ende der Hülle verbunden ist;

einen beweglichen Kontakt, der in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, von der temperaturempfindlichen Vorrichtung gedrückt zu werden, um an dem festen Kontakt anzuliegen; und

eine schwache Druckfeder, die in der Hülle aufgenommen ist und konfiguriert ist, den beweglichen Kontakt in der Richtung des Trennens des beweglichen Kontakts von dem festen Kontakt zu drücken, wobei die temperaturempfindliche Vorrichtung umfasst:

ein zylindrisches Gehäuse, das mit mindestens einem offenen Ende ausgestattet ist, das an der Seite des ersten Leiters angeordnet ist;

ein temperaturempfindliches Material, das in dem zylindrischen Gehäuse aufgenommen ist und konfiguriert ist, bei einer vorgegebenen Betriebstemperatur zu schmelzen; und

eine starke Druckfeder, die konfiguriert ist, gegen das temperaturempfindliche Material zu drücken, um den beweglichen Kontakt in Kontakt mit dem festen Kontakt zu bringen.

2. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 1, wobei das offene Ende der temperaturempfindlichen Vorrichtung an der Seite des zweiten Leiters angeordnet ist.

3. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die temperaturempfindliche Vorrichtung mit einem Deckel ausgestattet ist, der an der Seite des offenen Endes des zylindrischen Gehäuses angeordnet ist.

4. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das temperaturempfindliche Material aus einem leitenden Metallmaterial ist.

5. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Druckplatte zwischen dem temperaturempfindlichen Material und der starken Druckfeder angeordnet ist.

6. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 5, wobei die Druckplatte mit einem Vorsprung auf einer Kontaktfläche in Kontakt mit dem temperaturempfindlichen Material ausgestattet ist.

7. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 5, wobei die Druckplatte mit einem Vorsprung auf einer Kontaktfläche in Kontakt mit der starken Druckfeder ausgestattet ist.

8. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 3, wobei der Deckel so angeordnet ist, dass er zwischen dem temperaturempfindlichen Material und der starken Druckfeder eingefügt ist.

9. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 8, wobei der Deckel mit einem Vorsprung auf einer Kontaktfläche in Kontakt mit der starken Druckfeder ausgestattet ist.

10. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 2, 8 und 9, wobei mindestens ein Teil des Deckels in Kontakt mit dem zylindrischen Gehäuse aus einem elastischen Material ist.

11. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 10, wobei das elastische Material aus einem Polymermaterial oder einem Metallmaterial ist.

12. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 10, wobei der Deckel aus einem Verbundmaterial aus einem anorganischen chemischen Material und einem Polymermaterial ist.

13. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 10, wobei der Deckel aus einem Verbundmaterial aus einem Metallmaterial und einem Polymermaterial ist.

14. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei mindestens ein Teil des Deckels in Kontakt mit dem zylindrischen Gehäuse umspritzt ist.

15. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei mindestens ein Teil des Deckels in Kontakt mit dem zylindrischen Gehäuse elastisch beschichtet ist.

16. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 8 oder 9, wobei der Deckel tellerförmig oder kappenförmig ist.

17. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 3 und 8 bis 16, wobei der Deckel konfiguriert ist, mindestens das offene Ende des zylindrischen Gehäuses nach einem Betrieb zu schließen.

18. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 3 und 8 bis 17, wobei der Deckel oder das zylindrische Gehäuse aus

einem Material ist, welches mit dem geschmolzenen temperaturempfindlichen Material schwer zu benetzen ist.

19. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 3 und 8 bis 18, wobei der Deckel oder das zylindrische Gehäuse aus einem Material ist, welches mit dem temperaturempfindlichen Material nicht reagiert oder kaum reagiert.

20. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 3 und 8 bis 19, wobei der Deckel oder das zylindrische Gehäuse aus einem nicht magnetischen oder schwach magnetischen Material ist.

21. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 3 und 8 bis 20, wobei der Deckel oder das zylindrische Gehäuse aus einem Polymermaterial, Aluminium, einer Aluminiumlegierung, Alomit, rostfreiem Stahl, einer Fe-Ni-Legierung, einem Keramikmaterial, Nickel oder Chrom ist.

22. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 3 und 8 bis 20, wobei mindestens ein Teil des Deckels oder des zylindrischen Gehäuses in Kontakt mit dem temperaturempfindlichen Material aus einem Polymermaterial, Aluminium, einer Aluminiumlegierung, Alomit, rostfreiem Stahl, einer Fe-Ni-Legierung, einem Keramikmaterial, Nickel oder Chrom ist.

23. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 4, wobei das temperaturempfindliche Material aus reinem Zinn oder einer der Legierungen von 67In-32,4Sn-0,6Cu-Legierung, 56,5Bi-41,9Sn-In-0,6Cu-Legierung, 57Bi-43Sn-Legierung, 52Bi-43Sn-5Sb-Legierung, 91,2Sn-8,8Zn-Legierung, 92,5Sn-4In-3Ag-0,5Bi-Legierung, 96,5Sn-3,5Ag-Legierung, 99,8Sn-0,2Cu-Legierung, 95Sn-5Sb-Legierung, 90Pb-10Sb-Legierung, 99,3Bi-0,5Ag-0,2Cu-Legierung, 97Bi-3Ag-Legierung, 88,6Pb-9,5In-1Sn-0,9Ag-Legierung, 98Pb-1,8Ag-0,2Sn-Legierung, 93Zn-4Al-3Mg-Legierung und 95Zn-5Al-Legierung ist.

24. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23, wobei das temperaturempfindliche Material die Form eines Kegels oder eines Kegelstumpfes aufweist.

25. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 24, wobei ein oberer Teil des temperaturempfindlichen Materials in der Form eines Kegels oder eines Kegelstumpfes in ein Loch der starken Druckfeder gepasst ist.

26. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 25, wobei, wenn der Innendurchmesser des zylindrischen

Gehäuses auf 1 festgelegt ist, der Außendurchmesser der starken Druckfeder in dem Bereich von 0,90 bis 0,97 liegt.

27. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Druckplatte konfiguriert ist, mindestens eine Flussrichtung, eine Ausstoßmenge oder eine Ausstoßposition des geschmolzenen temperaturempfindlichen Materials zu steuern.

28. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Druckplatte mit mindestens einer Flussbohrung ausgestattet ist.

29. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Druckplatte eine polygonale Form, eine Sternform oder eine Blumenform aufweist.

30. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Druckplatte mindestens an einem äußeren Umfangsabschnitt davon mit einer Aussparung ausgestattet ist.

31. Die temperaturempfindliche Pellet-Thermosicherung gemäß Anspruch 29 oder 30, wobei die Druckplatte abgerundete Ecken aufweist, so dass es schwer ist, in dem zylindrischen Gehäuse hängen zu bleiben.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

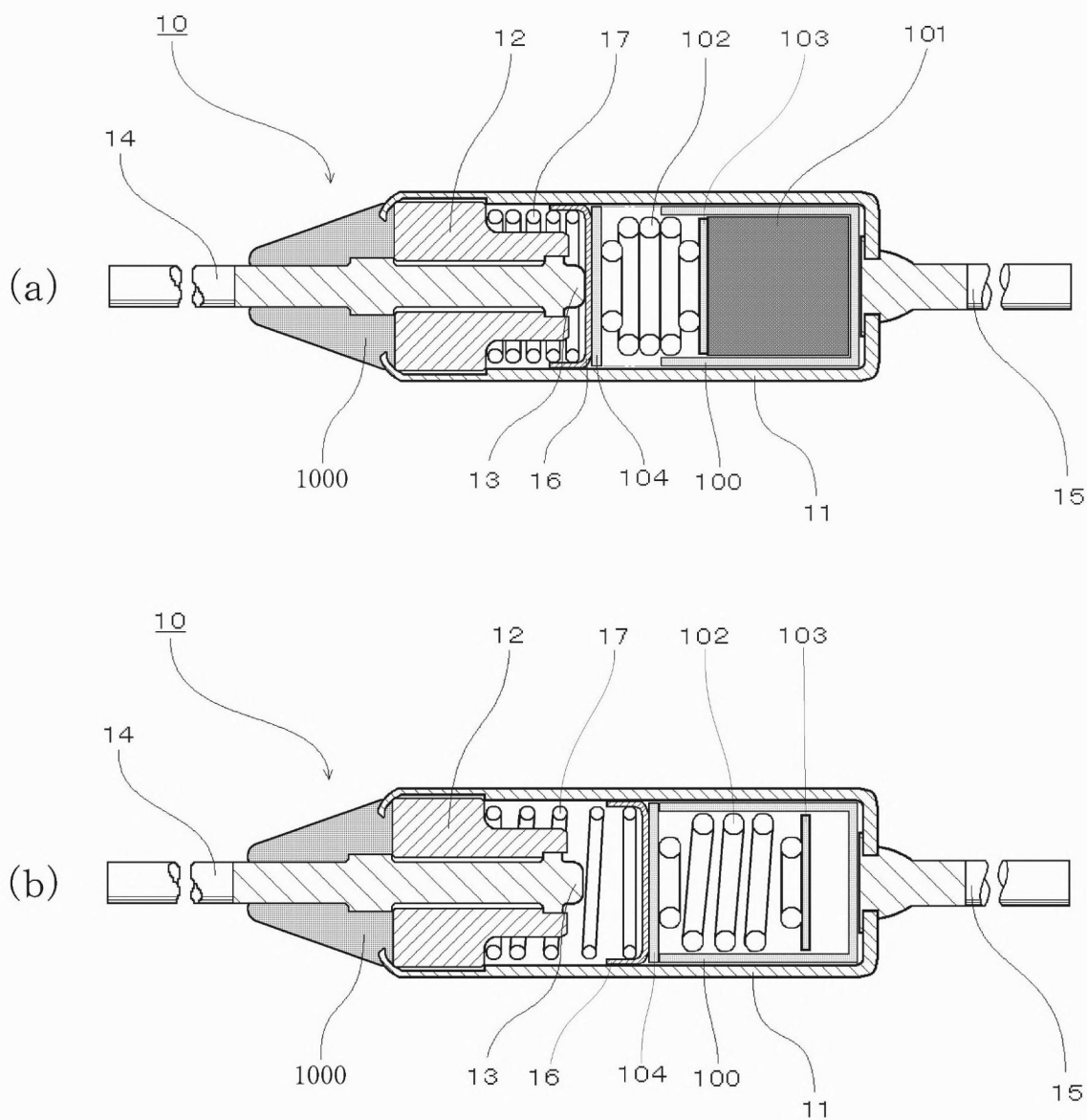


FIG.2

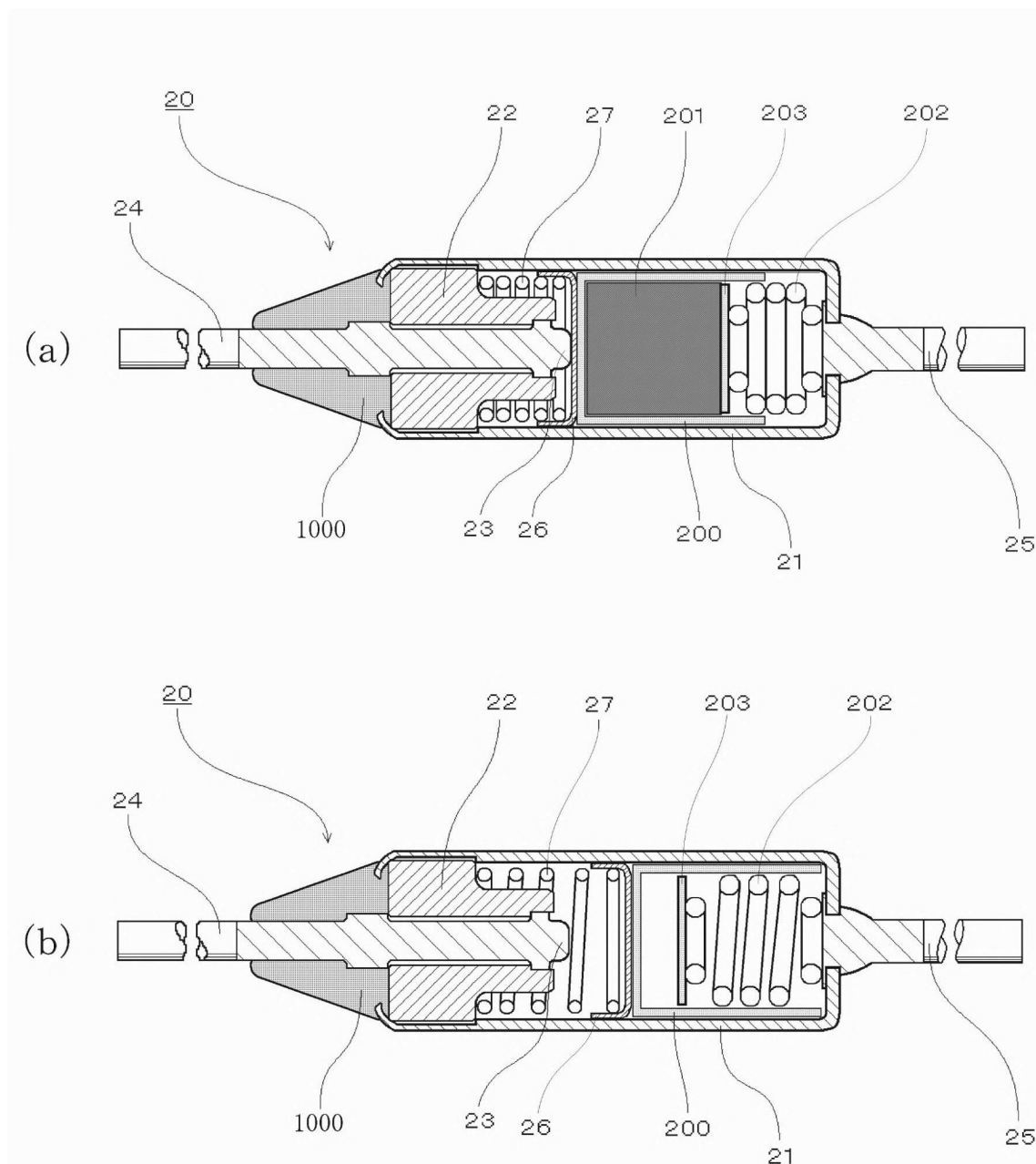


FIG.3

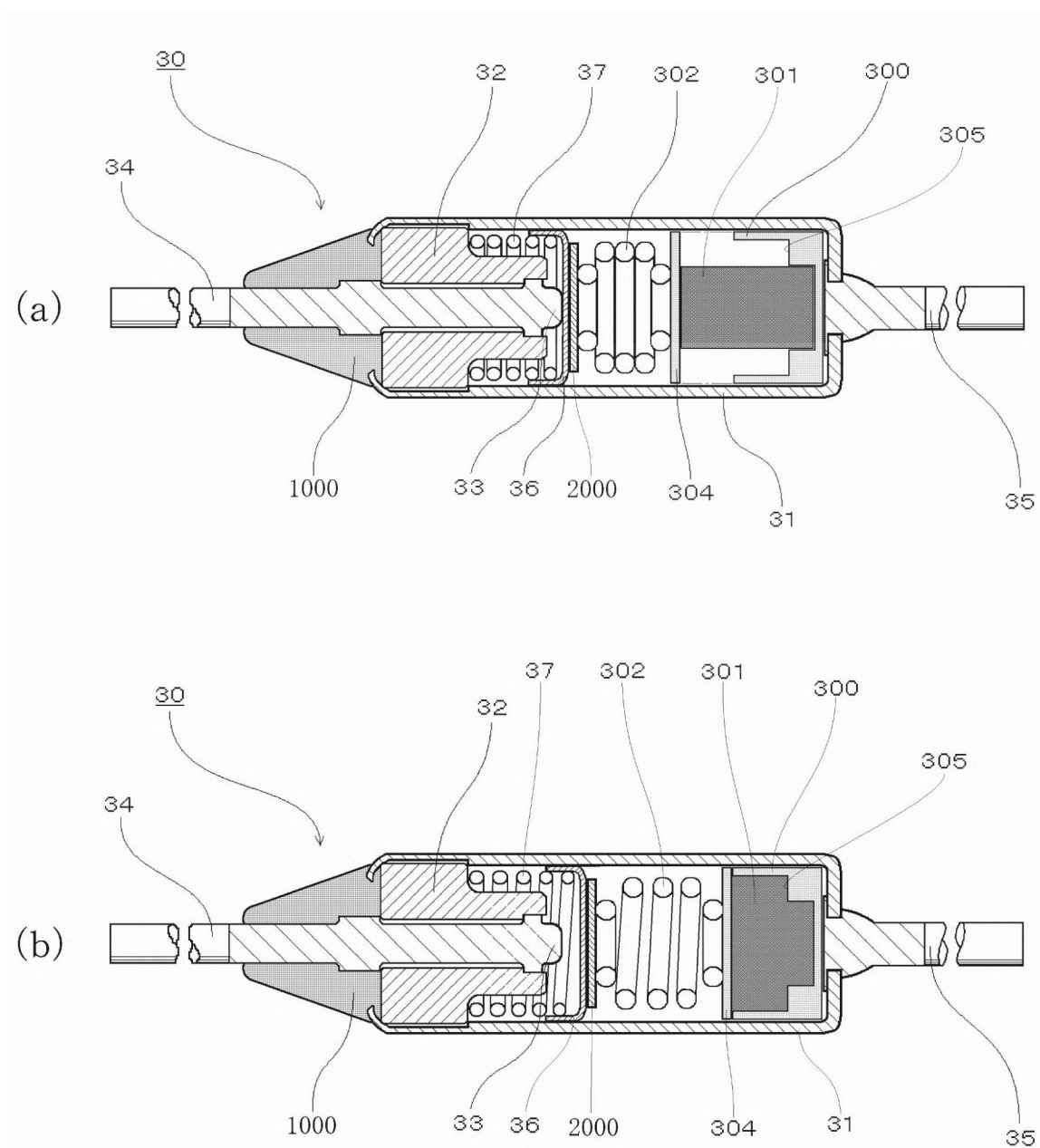


FIG.4

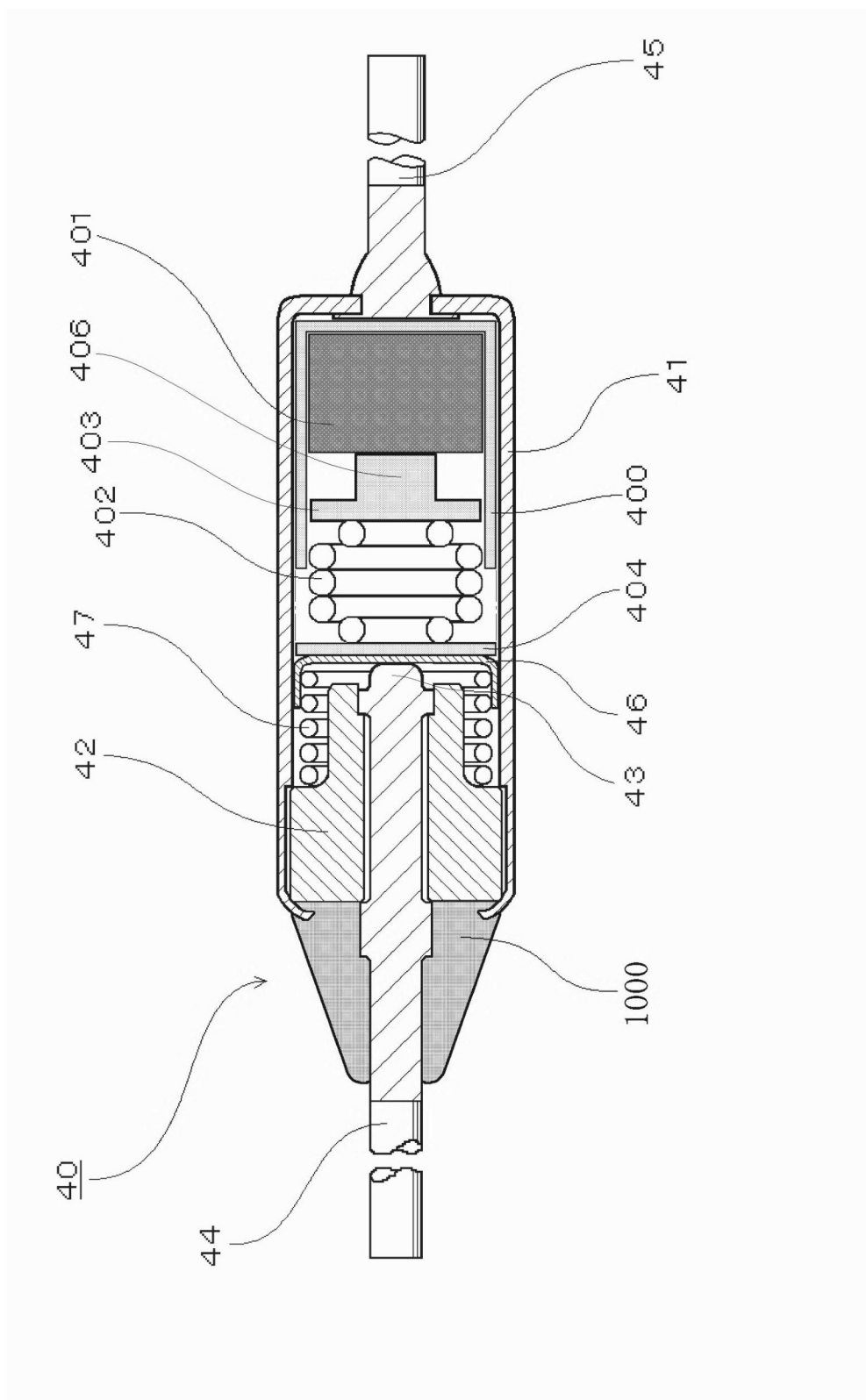


FIG.5

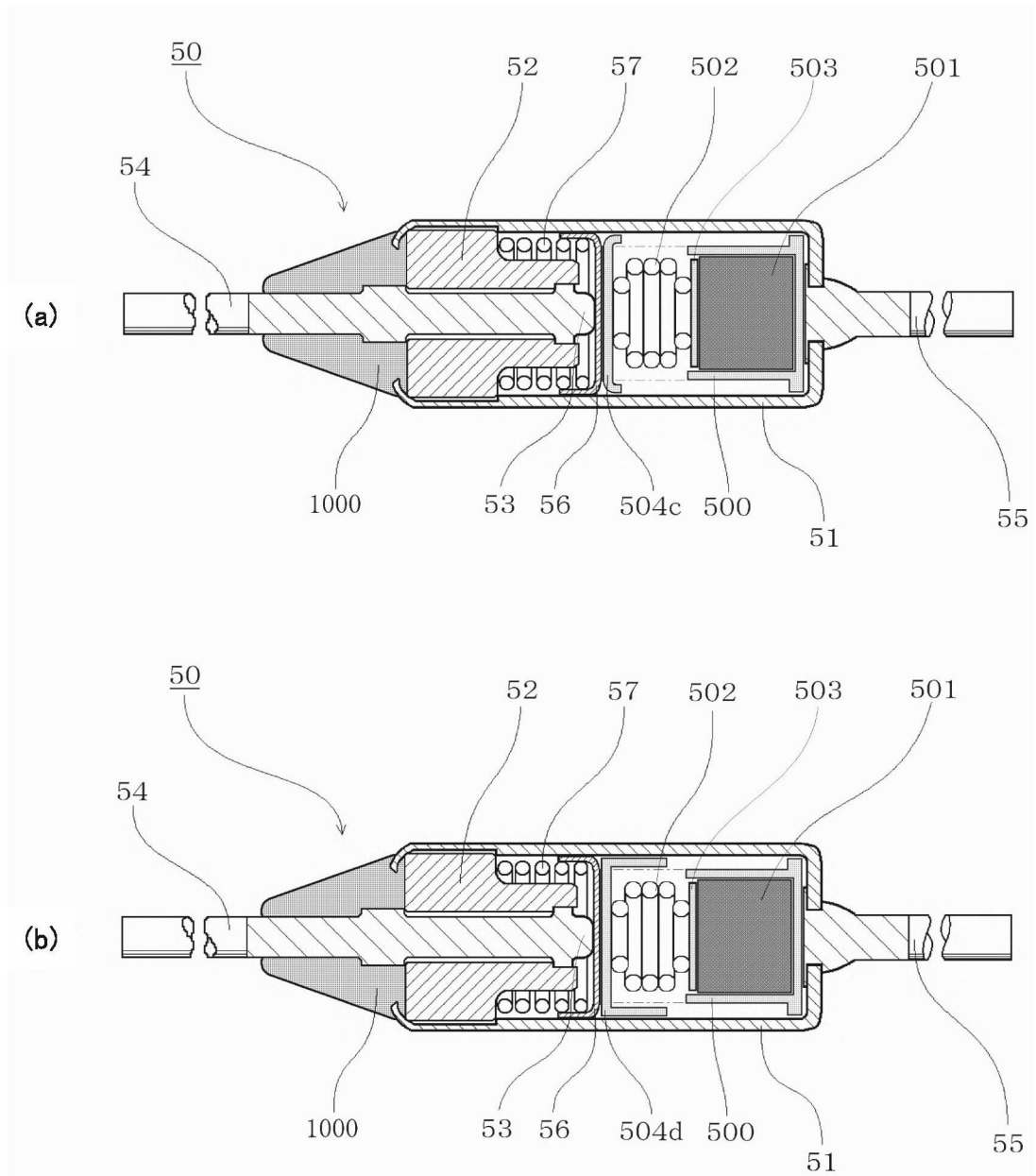


FIG.6

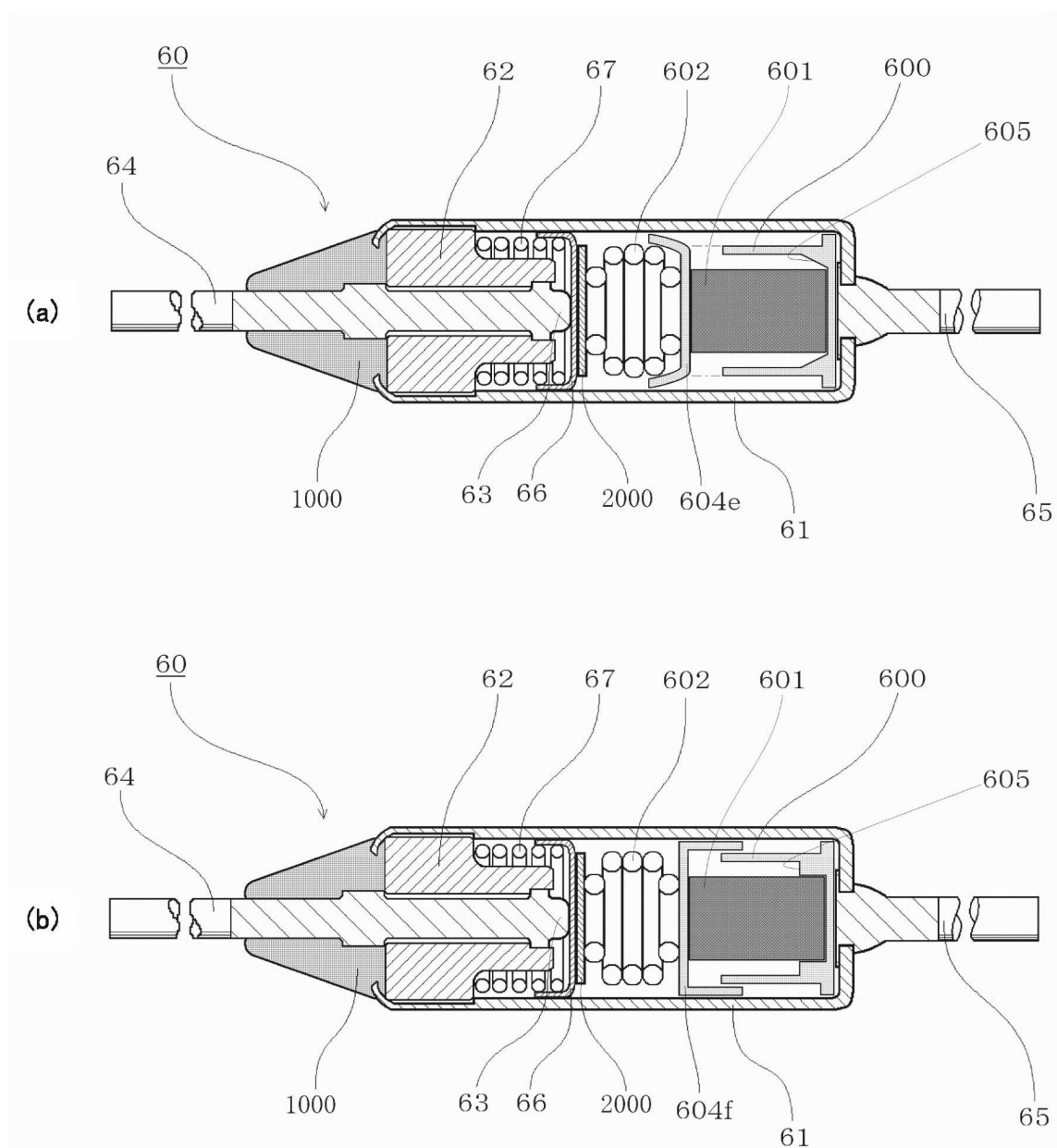


FIG.7

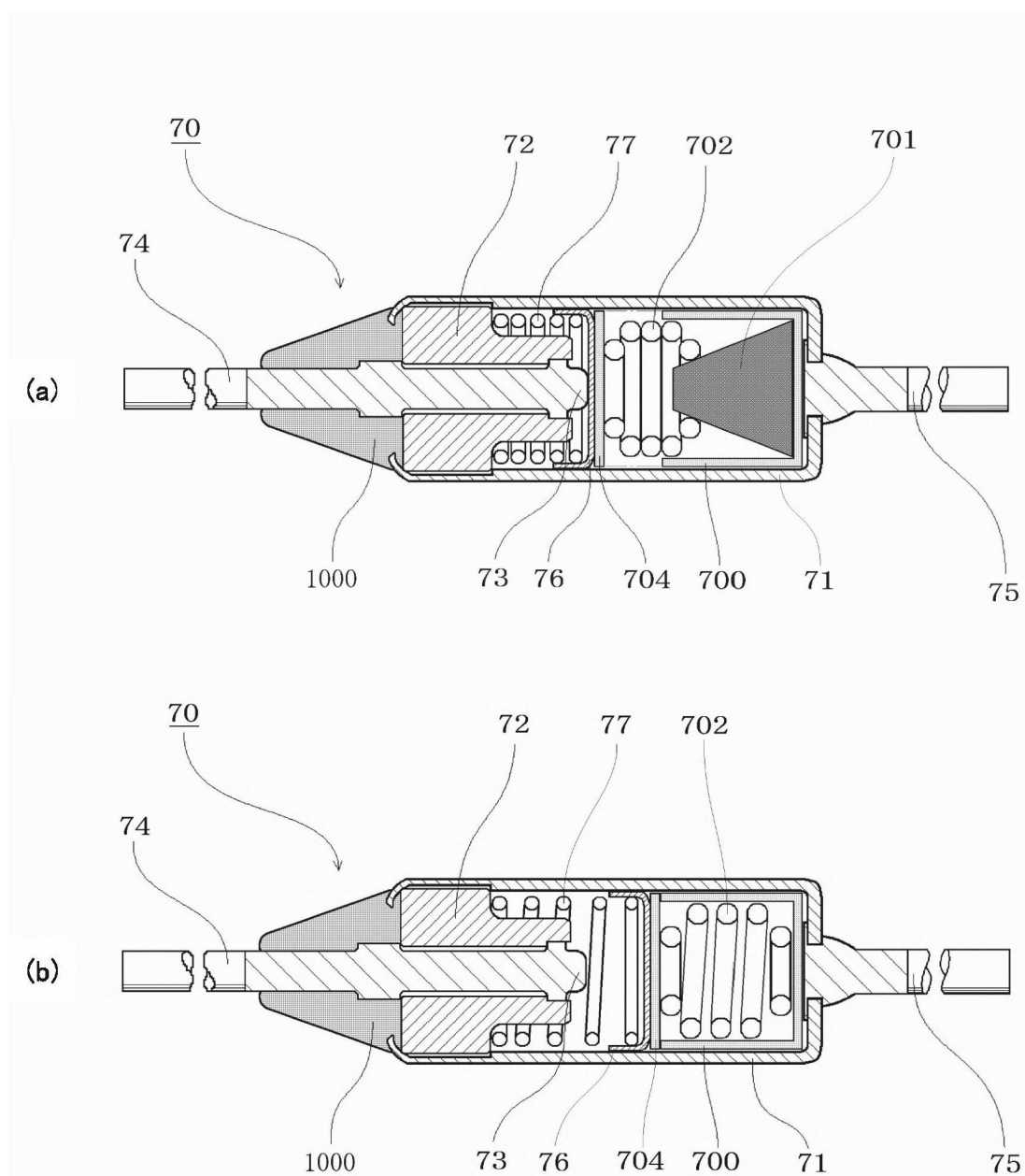


FIG.8

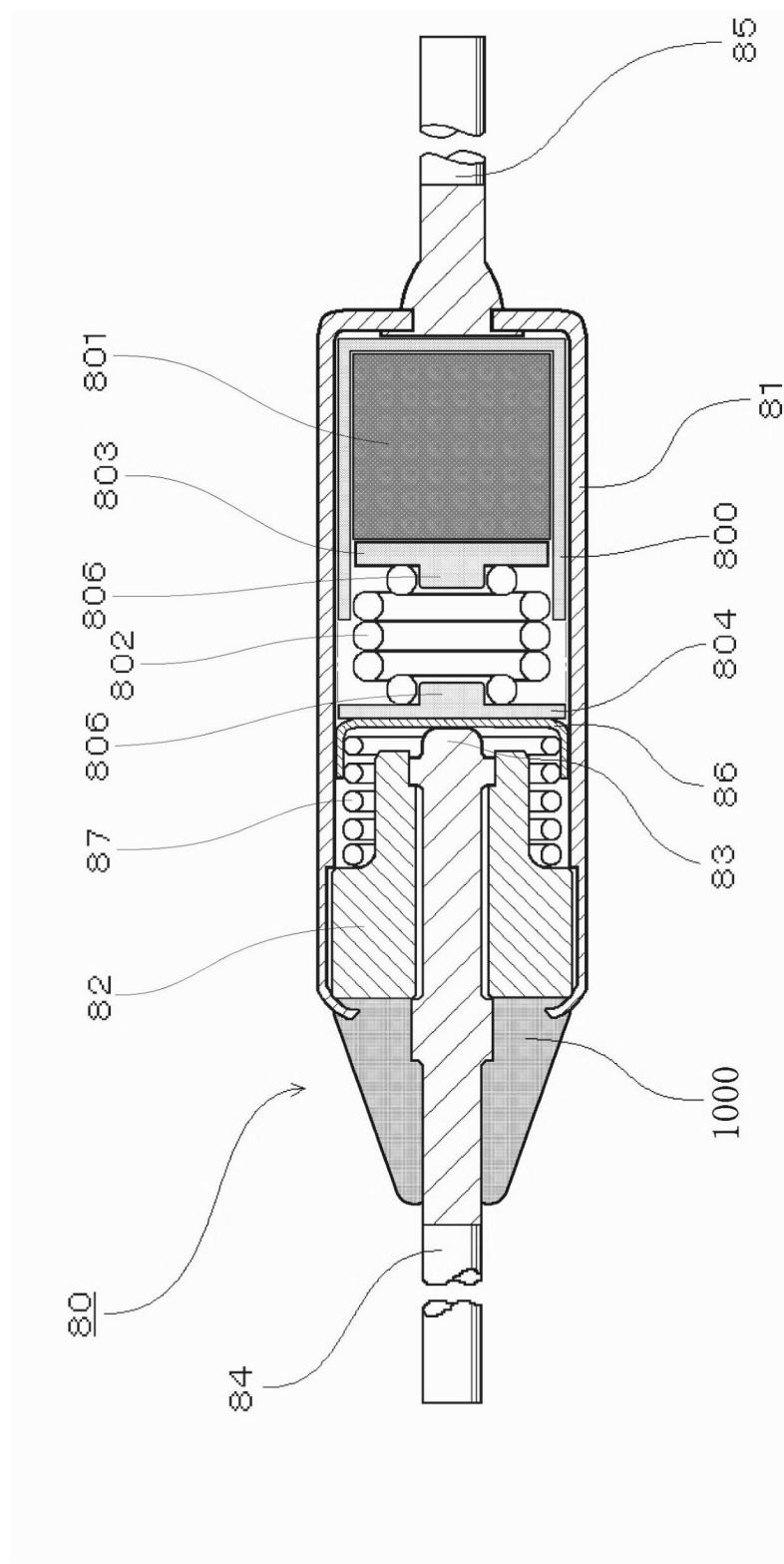


FIG.9

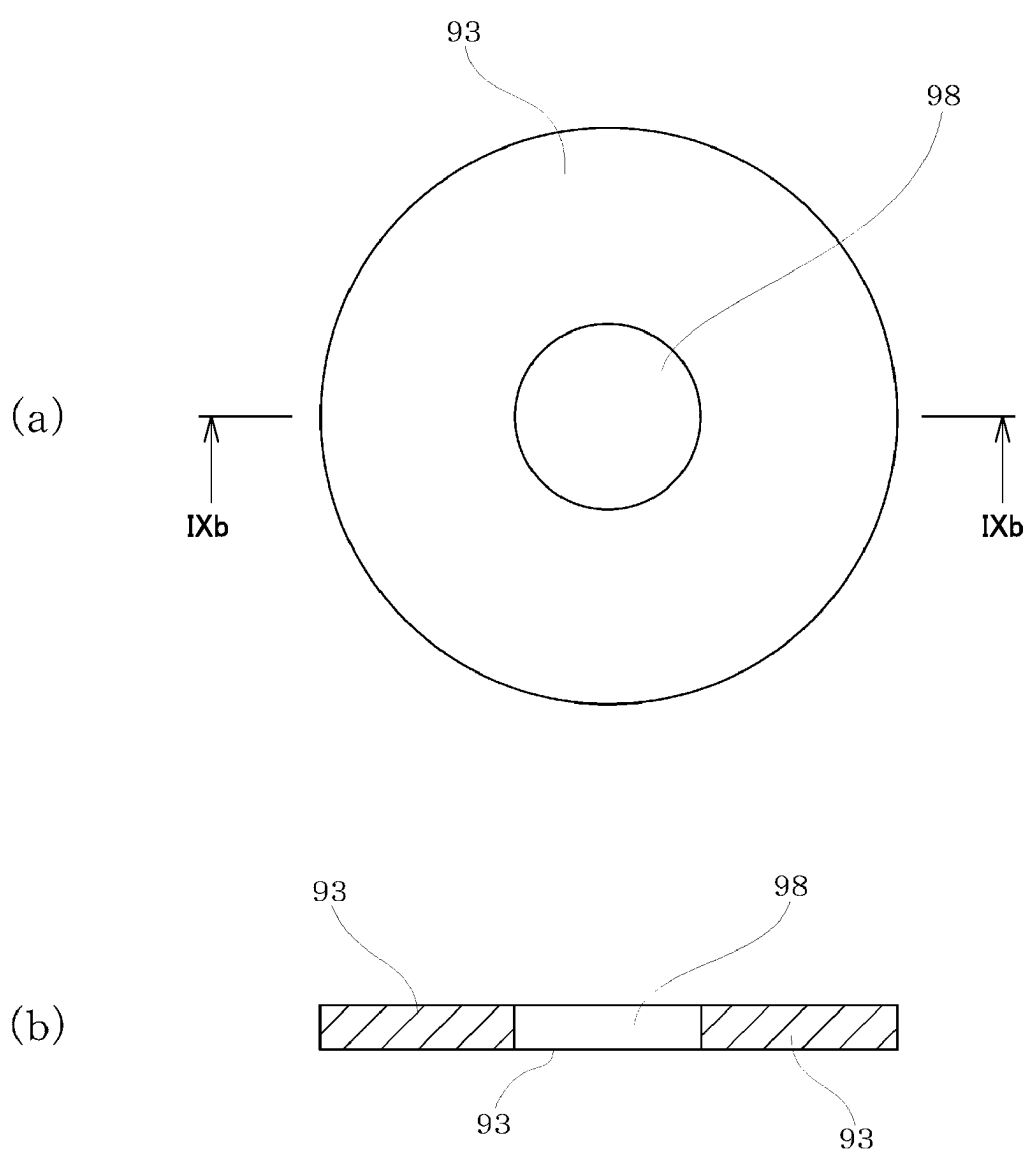


FIG.10

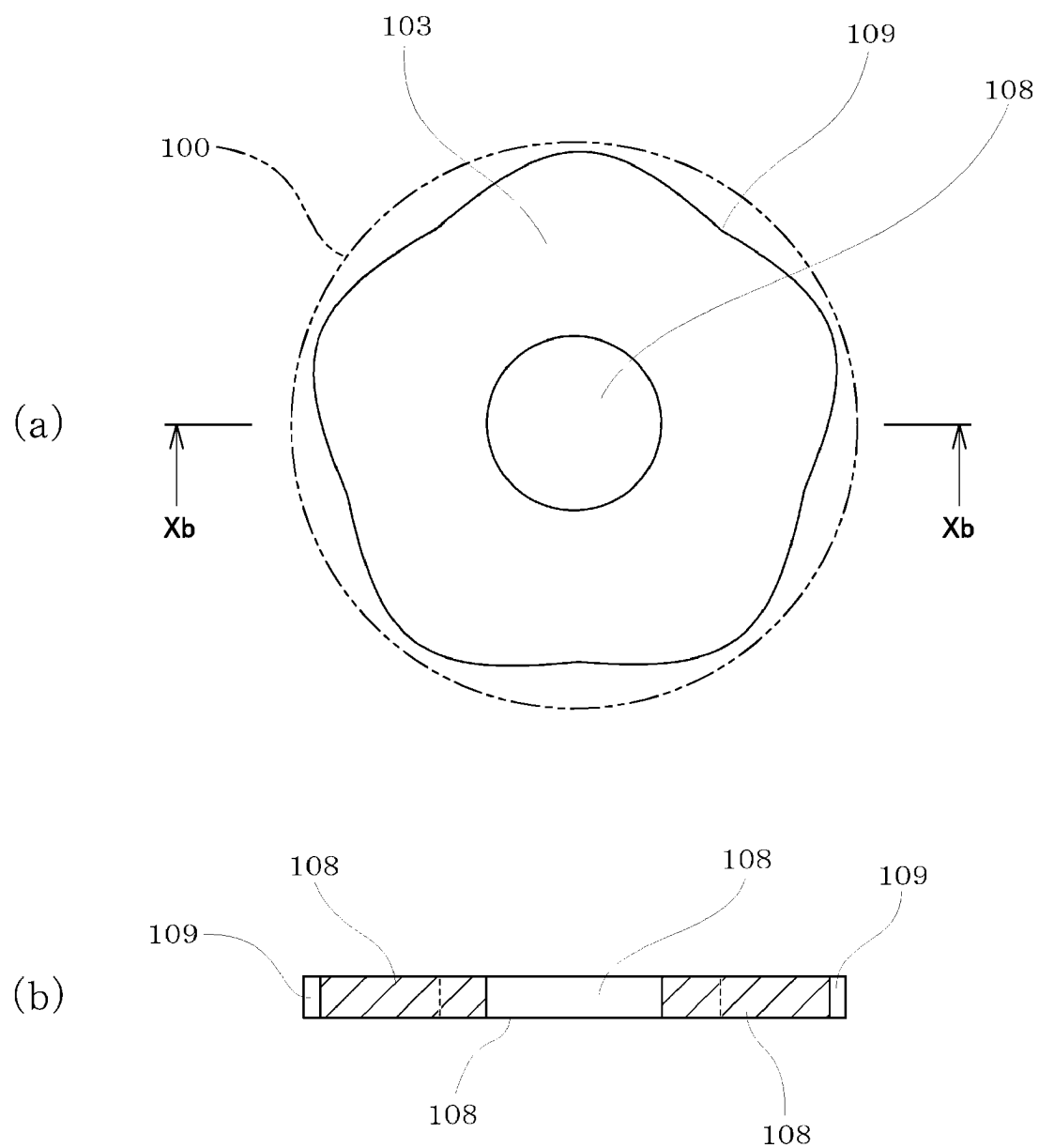


FIG.11

