



(11) **EP 1 296 538 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.12.2012 Patentblatt 2012/52

(51) Int Cl.:
H05B 1/02 (2006.01) H05B 3/50 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02017292.0**

(22) Anmeldetag: **01.08.2002**

(54) **Elektrische Heizung, insbesondere zur Innenraumbeheizung eines Instrumenten-Schutzschanks**

Electrical heating, particularly inner space heating of cupboard protecting instruments

Dispositif de chauffage, en particulier de chauffage d'espaces fermés de placards destinés à la protection d'instruments

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB NL

(30) Priorität: **20.09.2001 DE 10146239**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.03.2003 Patentblatt 2003/13

(73) Patentinhaber: **Hess, Martin**
85051 Ingolstadt (DE)

(72) Erfinder: **Hess, Martin**
85051 Ingolstadt (DE)

(74) Vertreter: **Liebl, Thomas et al**
NEUBAUER - LIEBL - BIERSCHEIDER
Münchener Strasse 49
85051 Ingolstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 102 880 GB-A- 1 208 967
US-A- 4 641 121

EP 1 296 538 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Instrumentenschutzschrank-Innenraumheizung, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Allgemein ist von einer solchen Heizung zu fordern, dass sie bei guter Effektivität wenig Raum beansprucht, an unterschiedliche Gegebenheiten anpassbar ist, eine eingestellte Temperatur möglichst genau geregelt einhält und Schutzvorschriften hinsichtlich eines Berührungsschutzes und ggfs. eines Explosionsschutzes eingehalten werden.

[0003] Eine bekannte, gattungsgemäße, elektrische Heizung (Hersteller: INTERTEC-Hess GmbH, D-93333 Neustadt/Donau; Typenbezeichnung der Thermostatanordnung: Ex-Thermostat KR..ExEN) zur Innenraumbeheizung eines Instrumenten-Schutzschanks besteht aus einem Heizkörper in der Art eines metallischen Lammellenblocks mit einer zentralen Aufnahmeöffnung, in die ein Heizelement eingesetzt und dort vergossen ist. Dem Heizelement wird elektrische Energie über elektrische Anschlussleitungen zugeführt, von denen wenigstens eine über einen Thermostaten in der Art eines Bi-Metall-Knopfthermostaten geführt ist. Konkret ist die Phasen-Leitungsader einpolig über den Bi-Metall-Knopfthermostat geführt und die Null-Leitungsader ist direkt mit dem Heizelement verbunden. Dazu ist eine Klemmdose erforderlich, von der aus jeweils getrennte Leitungen zum Thermostaten und zum Heizelement geführt sind.

[0004] Der Bi-Metall-Knopfthermostat ist in einem vergussgekapselften Gehäuse angeordnet, welches an einem Montagewinkel befestigt ist, der wiederum über Silikon-Distanzröllchen mit dem Heizkörper verbunden ist. Bei dieser Anordnung erfasst der Thermostat die Umgebungstemperatur und über den wärmeleitenden Montagewinkel zusätzlich einen definierten Anteil der Heizkörperoberflächentemperatur. Durch diese Maßnahme wird regelungstechnisch ein D-Anteil erzeugt, wodurch die Schalthysterese und damit ein unerwünschtes oder unzulässiges Überspringen der Temperaturregelung über den Sollwert reduziert werden. Die Kennwerte des Thermostaten werden nur bei einer solchen Anordnung mit thermischer Kopplung an den Heizkörper eingehalten.

[0005] Ersichtlich sind für eine solche Anordnung jedoch relativ viele Bauteile, insbesondere eine Klemmdose, von dort eine Leitung zum Thermostaten und eine weitere Leitung zum Heizelement sowie ein Montagewinkel und die erforderlichen Klemmen und Befestigungsmittel erforderlich. Auch der Montageaufwand für den Zusammenbau einer solchen Anordnung ist entsprechend relativ hoch.

[0006] Die auf einem anderen Gebiet liegende DE 41 02 880 A1 zeigt eine Wasserbetheizung mit einem Heizkabel, dessen Heizwiderstand von einem Widerstandsmaterial mit positivem Temperaturkoeffizienten, insbesondere einem kohlenstoffbeladenen Polymer, gebildet

wird. Das Heizkabel bildet, meanderförmig hin- und hergewunden, mit beidseitig aufgeklebten Folien eine Sandwichanordnung. Diese Sandwichanordnung ist wiederum in eine Umhüllung aus bevorzugt Polyvinylchlorid, eingeschlossen. Die Heizung ist über ein Anschlusskanal an das Netz anschließbar. Unter der Matratze ist eine Thermostatsteuerung vorgesehen, so dass diese auf Temperatur des der in der Matratze eingeschlossenen Flüssigkeitsvolumen reagiert. Die Thermostatsteuerung weist einen Schaltkontakt auf, der von einem Bi-Metallelement betätigt wird derart, dass er sich öffnet, wenn die Temperatur des Flüssigkeitsvolumens in der Matratze einen gewünschten Wert von normalerweise 30°C erreicht hat.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, eine gattungsgemäße elektrische Heizung zu schaffen, die bei guter Funktion und geringerem Montageaufwand mit weniger Bauteilen kostengünstiger herstellbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Gemäß Anspruch 1 sind die elektrischen Anschlussleitungen in einem einzigen Anschlusskabel enthalten. In diesem einen Anschlusskabel ist der Thermostat als Bi-Metall-Knopfthermostat, integriert und elektrisch angeschlossen. Der Bi-Metall-Knopfthermostat ist in einem bestimmten Kabellängenabstand vom Heizkörper entfernt im Anschlusskabel integriert. Dieser Kabellängenabstand ist als thermischer Koppelabstand so bemessen, dass über die Anschlussleitungen durch Wärmeleitung ein definierter Anteil der Heizkörperwärme in der Art eines regelungstechnischen D-Anteils zum Bi-Metall-Knopfthermostaten geführt wird. Der Bi-Metall-Knopfthermostat erfasst somit die Umgebungstemperatur sowie diesen definiert zurückgeführten Anteil der Heizkörpertemperatur als regelungstechnischen D-Anteil. Durch diese thermische Kopplung werden auch bei dieser Anordnung, ähnlich wie im Stand der Technik, die Schalthysterese und damit ein Überspringen der Temperaturregelung um den Sollwert reduziert.

[0010] Vorteilhaft sind für diesen Effekt jedoch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wesentlich einfacher und kostengünstiger als die entsprechenden Maßnahmen aus dem Stand der Technik. Insbesondere können demgegenüber eine Klemmdose und ein Montagewinkel, die damit verbundenen Klemmen und Anschlussmittel sowie der dafür aufzuwendende Montageaufwand entfallen. Zudem ist der Raumbedarf verringert, der Schutz der Bauteile gegen Umgebungseinflüsse und der Berührungsschutz können verbessert werden.

[0011] Der thermische Koppelabstand, d.h. der Abstand des Einbauorts des Thermostaten gegenüber dem Heizkörper hängt im Wesentlichen von der Art der verwendeten Bauteile, insbesondere deren Wärmeleitfähigkeit sowie den Einbau- und Betriebsgegebenheiten, ab und kann für eine konkrete Ausführung einfach durch entsprechende Versuche ermittelt werden. Beispielsweise ergibt sich beim Einsatz handelsüblicher Bi-Metall-Knopfthermostaten mit einem Kunststoffgehäuse und ei-

nem Metalldeckel sowie bei Verwendung eines Anschlusskabels mit $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Kupferadern und üblichen Einbaugegebenheiten ein geeigneter Kabellängenabstand für den Thermostaten vom Heizkörper von ca. 10 cm. Es hat sich gezeigt, dass dieser Kabellängenabstand keine genaue kritische Größe ist und bei einer relativ großen Toleranzweite im Abstand der angestrebte Effekt zur Reduzierung der Schalthysterese und zur Reduzierung eines Überschwingens um den Sollwert mit guter Funktion erreicht wird. In einer bevorzugten, konkreten Ausführungsform nach Anspruch 2 ist ein mehradriges Anschlusskabel verwendet, dessen Außenisolierung am Einbauort des Thermostaten entfernt ist. Dort ist die stromführende Phasen-Leitungsader durchtrennt und dazwischen der Thermostat angeschlossen. Die anderen Adern als Null-Leiter und Schutzleiter sind nicht aufgetrennt und nahe am Thermostatgehäuse um dieses, bevorzugt in einer Anlageverbindung, herumgeführt. Damit wird einerseits eine platzsparende Integration des Thermostaten im Verlauf des Anschlusskabels erreicht und andererseits ein guter angestrebter Wärmeübergang durch Wärmeleitung von den Leitungsadern auf den Thermostaten bewirkt.

[0012] In einer weiteren Ausgestaltung nach Anspruch 3 ist über den Einbauort ein Schutzrohr gesteckt, welches mit Vergussmasse zu einem Vergusskörper ausgegossen ist, so dass der Thermostat mit seinen Anschlüssen ebenso wie die dort freigelegten Leitungsadern stabil eingegossen und gehalten sind. Durch einen solchen Verguss können zudem Berührungsschutz- und Explosionschutzvorschriften eingehalten werden.

[0013] Zweckmäßig werden nach Anspruch 4 zu beiden Seiten des Vergusskörpers Zugentlastungen für die anschließenden Anschlusskabelteile mit eingegossen.

[0014] Als weiterer Schutz für den integrierten Thermostat und die angeschlossenen Anschlusskabelteile sowie als Berührungsschutz wird nach Anspruch 5 ein äußerer Schrumpfschlauch vorgeschlagen, der den gesamten Einbauort mit den dortigen Einbauteilen in der Art einer Kabelverdickung formschlüssig umgibt.

[0015] Die erfindungsgemäße elektrische Heizung kann gemäß Anspruch 6 in einfacher Weise explosionsgeschützt ausgeführt werden. Insbesondere ist dann als weiteres Bauelement eine Schmelzsicherung als Über-temperatursicherung zusammen mit dem Heizelement in der Aufnahmeöffnung des Heizkörpers eingesetzt und vergossen. In einer Weiterbildung nach Anspruch 7 ist die Schmelzsicherung für eine intensive Wärmekopplung direkt im Heizelement in der Art einer in die Aufnahmeöffnung des Heizkörpers einschiebbaren Heizpatrone integriert.

[0016] Nach Anspruch 8 soll im fertig eingebauten Zustand der Thermostat unter/oder neben dem Heizkörper liegen. Ebenso wie in der Ausführung nach dem Stand der Technik ist es nicht zweckmäßig, den Thermostaten über dem Heizkörper anzuordnen, da dann ggfs. die angegebene thermische Kopplung für den angestrebten Zweck einer Hysteresereduzierung von einem zu star-

ken, direkten Wärmeübergang zwischen Heizkörper und Thermostat überlagert sein kann und der Thermostat von vornherein zu hohe Umgebungstemperaturwerte erkennt.

[0017] Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer elektrischen Heizung mit einem Anschlusskabel,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch das Anschlusskabel mit integriertem Thermostat,

Fig. 3 einen Schnitt A-A aus Fig. 2,

Fig. 4 einen Schnitt B-B aus Fig. 2,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Anschlusskabels mit integriertem Thermostat.

[0019] In Fig. 1 ist schematisch eine elektrische Heizung 1 mit einem mehradrigen Anschlusskanal 2 dargestellt. In einer Aufnahmeöffnung 3 eines Heizkörpers 17 sind ein Heizelement 4 und eine Schmelzsicherung 5 mit den dazugehörigen Anschlussleitungen 6 vergossen. Am Heizkörper 17 sind seitlich abstehend zur Aufnahmeöffnung 3 Heizlamellen 18 angeordnet. Die Anschlussleitungen 6 werden außerhalb des Heizkörpers 17 in einem Anschlusskabel 2 geführt. In einer Verdickung des Anschlusskabels 2 ist ein Bi-Metall-Knopfthermostat 7 integriert. Mit der Maßpfeilangabe ist der Kabellängenabstand 8 definiert, der als thermischer Koppelabstand bemessen ist.

[0020] Ein Längsschnitt durch das Anschlusskabel 2 im Bereich des Bi-Metall-Knopfthermostat 7 ist in Fig. 2 dargestellt. Am Einbauort des Thermostaten ist die Außenisolierung des dreiadrigen Anschlusskabels 2 entfernt und die stromführende Phasen-Leitungsader 9 durchtrennt. Dazwischen ist der Bi-Metall-Knopfthermostat 7 angeschlossen. Die Null-Leitungsader 10 und die Schutz-Leitungsader 11 werden am Thermostatgehäuse anliegend um dieses herumgeführt. Über den Einbauort des Bi-Metall-Knopfthermostat 7 ist ein Schutzrohr 12 gesteckt und mit einer Vergussmasse 13 ausgegossen. Zu beiden Seiten des Bi-Metall-Knopfthermostat 7 sind Zugentlastungen 14 für die anschließenden Anschlusskabelteile miteingegossen. Als zusätzlicher Schutz ist über Bi-Metall-Knopfthermostat 7 und den zugehörigen Anschlusskabelteilen ein äußerer Schrumpfschlauch 15 formschlüssig angebracht.

[0021] Zur Verdeutlichung der radialen Anordnung der einzelnen Bauteile ist in Fig. 3 ein Querschnitt durch das Anschlusskabel 2 im Bereich des Bi-Metall-Knopfthermostat 7 dargestellt. Wie der Zeichnung entnommen werden kann, sind radial von innen nach außen der Bi-Metall-Knopfthermostat 7, die über das Thermostat führende Phasen-Leitungsader 9, die Null-Leitungsader 10

und die Schutz-Leitungsader 11, die um den Thermostat herumgeführt werden, das Schutzrohr 12 mit der eingegossenen Vergussmasse 13 und der Schrumpfschlauch 15 zu erkennen.

In Fig. 4 ist ein um 90° gedrehter Längsschnitt zu Fig. 2 dargestellt. In dieser Ansicht wird die Verlegung der Null-Leitungsader 10 und der Schutz-Leitungsader 11 um den Bi-Metall-Knopfthermostat 7 herum ersichtlich. An den Trennstellen der Phasen-Leitungsader 9 sind zwei Flachkontakte 16 ausgebildet, über die der Schaltvorgang des Bi-Metall-Knopfthermostat 7 auf die Phasen-Leitungsader übertragen wird. Wie schon in Fig. 2 näher beschrieben sind die Einzelteile Schutzrohr 12, Vergussmasse 13, Zugentlastungen 14 und Schrumpfschlauch 15 mit dargestellt.

[0022] In Fig. 5 ist zusätzlich eine perspektivische Ansicht des Anschlusskabels 2 mit dem integrierten Bi-Metall-Knopfthermostat 7 dargestellt. In Teilbereichen sind Bauteile geschnitten dargestellt, um ein einfaches Erkennen der Bauteile zu gewährleisten. Alle dargestellten Einzelteile sind mit den gleichen Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 4 bezeichnet, und sind damit ohne weitere Erklärungen obiger Figurenbeschreibung zuzuordnen.

[0023] Die Heizleistung der dargestellten elektrischen Heizung 1 wird abhängig von der Umgebungstemperatur geregelt. Die Regelung der Heizleistung erfolgt dass über den Bi-Metall-Knopfthermostat 7, der im Anschlusskabel 2 integriert ist. Über die im Anschlusskabel 2 befindlichen Anschlussleitungen 6 wird durch Wärmeleitung ein definierter Anteil der Heizkörperwärme in der Art eines regelungstechnischen D-Anteils zum Bi-Metall-Knopfthermostat 7 geführt, so dass der Thermostat die Umgebungstemperatur und diesen definierten Anteil der Heizkörpertemperatur erfasst, wodurch die Schalthysterese und damit ein Überschwingen um den Sollwert reduzierbar sind.

[0024] Der Kabellängenabstand 8, d.h. der Abstand der die Position des Bi-Metall-Knopfthermostat 7 im Anschlusskabel 2 definiert, ist als thermischer Koppelabstand zu sehen. Der Einbauort des Bi-Metall-Knopfthermostat 7 gegenüber dem Heizkörper 17 hängt im Wesentlichen von der Art der verwendeten Bauteile, insbesondere von deren Wärmeleitfähigkeit sowie den Einbau- und Betriebsgegebenheiten ab. Durch einfache Versuche kann der für eine konkrete Ausführung entsprechende Kabellängenabstand 8 ermittelt werden.

Patentansprüche

1. Elektrische Instrumentenschutzschrank-Innenraumheizung mit einem Heizkörper (17) mit einer Aufnahmeöffnung (3), mit einem Heizelement (4), das in die Aufnahmeöffnung (3) eingesetzt und dort vergossen ist, mit elektrischen Anschlussleitungen (6), von denen wenigstens eine über einen Thermostaten als Bi-

Metall-Knopfthermostat (7) geführt ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die elektrischen Anschlussleitungen (6) in einem Anschlusskabel (2) enthalten sind,

dass der Bi-Metall-Knopfthermostat (7) im Anschlusskabel (2) integriert und dort elektrisch angeschlossen ist, und

dass der Bi-Metall-Knopfthermostat (7) in einem bestimmten Kabellängenabstand (8) vom Heizkörper entfernt im Anschlusskabel (2) integriert ist, wobei dieser Kabellängenabstand (8) als thermischer Koppelabstand so bemessen ist, dass über die Anschlussleitungen (6) durch Wärmeleitung ein definierter Anteil der Heizkörperwärme in der Art eines regelungstechnischen D-Anteils zum Bi-Metall-Knopfthermostaten (7) zurückgeführt wird und der Bi-Metall-Knopfthermostat (7) die Umgebungstemperatur sowie diesen definiert zurückgeführten Anteil der Heizkörpertemperatur erfasst, wodurch die Schalthysterese und damit ein Überschwingen um den Sollwert reduzierbar sind.

2. Elektrische Instrumentenschutzschrank-Innenraumheizung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

dass ein mehradriges Anschlusskabel (2) verwendet ist, dessen Außenisolierung am Einbauort des Thermostaten entfernt ist,

dass dort die stromführende Phasen-Leitungsader (9) durchtrennt ist und dazwischen der Thermostat angeschlossen ist, und

dass die anderen Adern (10 und 11) nahe am Thermostatgehäuse um dieses herumgeführt sind.

3. Elektrische Instrumentenschutzschrank-Innenraumheizung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Einbauort ein Schutzrohr (12) gesteckt ist, welches mit Vergussmasse (13) zu einem Vergusskörper ausgegossen ist, so dass der Thermostat mit seinen Anschlüssen im Schutzrohr (12) eingegossen und gehalten ist.

4. Elektrische Instrumentenschutzschrank-Innenraumheizung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu beiden Seiten des Vergusskörpers Zugentlastungen (14) für die anschließenden Anschlusskabelteile mit eingegossen sind.

5. Elektrische Instrumentenschutzschrank-Innenraumheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der integrierte Thermostat und die Anschlusskabelteile von einem äußeren Schrumpfschlauch (15) umgeben sind.

6. Elektrische Instrumentenschutzschrank-Innenraumheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Heizung (1) explosionsgeschützt ausgeführt ist und in

der Aufnahmeöffnung (3) zusammen mit dem Heizelement (4) eine Schmelzsicherung (5) als Übertemperatursicherung eingesetzt und vergossen ist.

7. Elektrische Instrumentenschutzschrank-Innenraumheizung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmelzsicherung (5) im Heizelement (4) integriert ist. 5
8. Elektrische Instrumentenschutzschrank-Innenraumheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im fertig eingebauten Zustand der Thermostat unter oder neben dem Heizkörper (17) liegt. 10

Claims

1. Electrical cupboard-protecting instrument inner space heating 20
having a heating body (17) with an accommodation opening (3), having a heating element (4) inserted into the accommodation opening (3) and embedded therein,
having electrical connecting lines (6), whereof at least one is fed via a thermostat as a bimetal knob thermostat (7), 25
characterised in that,
the electrical connecting lines (6) are contained in a cable (2),
the bimetal knob thermostat (7) is integrated into the cable (2) and electrically connected there, and
the bimetal knob thermostat (7) is integrated into the cable (2) at a set cable length distance (8) from the heating body, wherein this cable length distance (8) is measured as a thermal coupling distance in such a way that a defined proportion of the heating body heat is returned to the bimetal knob thermostat (7) in the manner of a technical control D-proportion via the connecting lines (6) by thermal conduction, and the bimetal knob thermostat (7) detects the ambient temperature and this defined returned proportion of the heating body temperature, whereby switching hysteresis and therefore an overshoot of the desired value can be reduced. 30 35 40 45
2. Electrical cupboard-protecting instrument inner space heating according to claim 1, **characterised in that,** 50
a multicore cable (2) is used, the external insulation of which is removed at the site of the thermostat, the conductive phase cable core (9) is cut in two here and the thermostat is connected in-between, and the other cores (10 and 11) are close to and fed around the thermostat housing. 55
3. Electrical cupboard-protecting instrument inner space heating according to claim 2, **characterised**

in that a protective casing (12) is inserted above the site, which is effused to an embedding body using embedding material (13), such that the thermostat and its connections are sealed and held in the protective casing (12).

4. Electrical cupboard-protecting instrument inner space heating according to claim 3, **characterised in that** cable anchorages (14) are sealed on both sides of the embedding body for the connecting cable sections.
5. Electrical cupboard-protecting instrument inner space heating according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the integrated thermostat and the cable sections are encased by an external shrink tubing (15).
6. Electrical cupboard-protecting instrument inner space heating according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the electrical heating (1) is embodied as explosion-proof, and a safety fuse (5) is inserted and embedded into the accommodation opening (3) and the heating element (4) as overheating protection.
7. Electrical cupboard-protecting instrument inner space heating according to claim 6, **characterised in that** the safety fuse (5) is integrated into the heating element (4).
8. Electrical cupboard-protecting instrument inner space heating according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the thermostat lies beneath or next to the heating body (17) when it is in a fully installed state.

Revendications

1. Dispositif de chauffage électrique d'un espace fermé de placard de protection d'instruments, comportant un corps de chauffage (17) doté d'une ouverture de réception (3),
comportant un élément de chauffage (4) qui est introduit dans l'ouverture de réception (3) et qui y est scellé,
comportant des lignes de raccordement (6) électriques, parmi lesquelles une au moins est guidée au-dessus d'un thermostat en tant que thermostat à interrupteur bimétallique (7),
caractérisé en ce
que les lignes de raccordement (6) électriques sont contenues dans un câble de raccordement (2),
en ce que le thermostat à interrupteur bimétallique (7) est intégré dans le câble de raccordement (2) et y est raccordé de manière électrique, et
en ce que le thermostat à interrupteur bimétallique

- (7) est intégré dans le câble de raccordement (2) de manière éloignée à une certaine distance de longueur de câble (8) du corps de chauffage, sachant que ladite distance de longueur de câble (8) est dimensionnée en tant que distance d'accouplement thermique de telle manière qu'une partie définie de la chaleur du corps de chauffage est amenée par conduction thermique sous la forme d'une partie D relevant d'une technique de régulation au thermostat à interrupteur bimétallique (7) par l'intermédiaire des lignes de raccordement (6) et sachant que le thermostat à interrupteur bimétallique (7) détecte la température ambiante ainsi que ladite partie ramenée de manière définie de la température du corps de chauffage, ce qui permet de réduire l'hystérésis de commutation ainsi qu'un dépassement de la valeur de consigne.
2. Dispositif de chauffage électrique d'un espace fermé de placard de protection d'instruments selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** câble de raccordement multiconducteur (2) est utilisé dont l'isolation externe est éloignée de l'emplacement de montage du thermostat, en ce qu'à cet endroit le câble conducteur à phases (9) conducteur de courant est divisé et que le thermostat y est intercalé et raccordé, et en ce que les autres câbles (10 et 11) sont guidés tout autour du boîtier du thermostat à proximité de ce dernier.
3. Dispositif de chauffage électrique d'espace fermé de placard de protection pour instruments selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'est** enfiché sur l'emplacement de montage un tube de protection (12) qui est scellé avec une masse de scellement (13) pour former un corps moulé de sorte que le thermostat est scellé et maintenu par ses raccordements dans le tube de protection (12).
4. Dispositif de chauffage électrique d'espace fermé de placard de protection pour instruments selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** des deux côtés du corps moulé sont scellés des éléments de décharge de traction (14) destinés aux parties de câble de raccordement se raccordant.
5. Dispositif de chauffage électrique d'espace fermé de placard de protection d'instruments selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le thermostat intégré et les parties de câble de raccordement sont entourés par un flexible rétractable (15) extérieur.
6. Dispositif de chauffage électrique d'espace fermé de placard de protection d'instruments selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage électrique (1) est réalisé de manière à être protégé contre toute explosion, et **en ce qu'un** fusible (5) est prévu et scellé en tant que dispositif de sécurité contre les températures excessives dans l'ouverture de réception (3) conjointement avec l'élément de chauffage (4).
7. Dispositif de chauffage électrique d'espace fermé de placard de protection d'instruments selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le fusible (5) est intégré dans l'élément de chauffage (4).
8. Dispositif de chauffage électrique d'espace fermé de placard de protection d'instruments selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** à l'état monté le thermostat se trouve sous ou à côté du corps de chauffage (17).

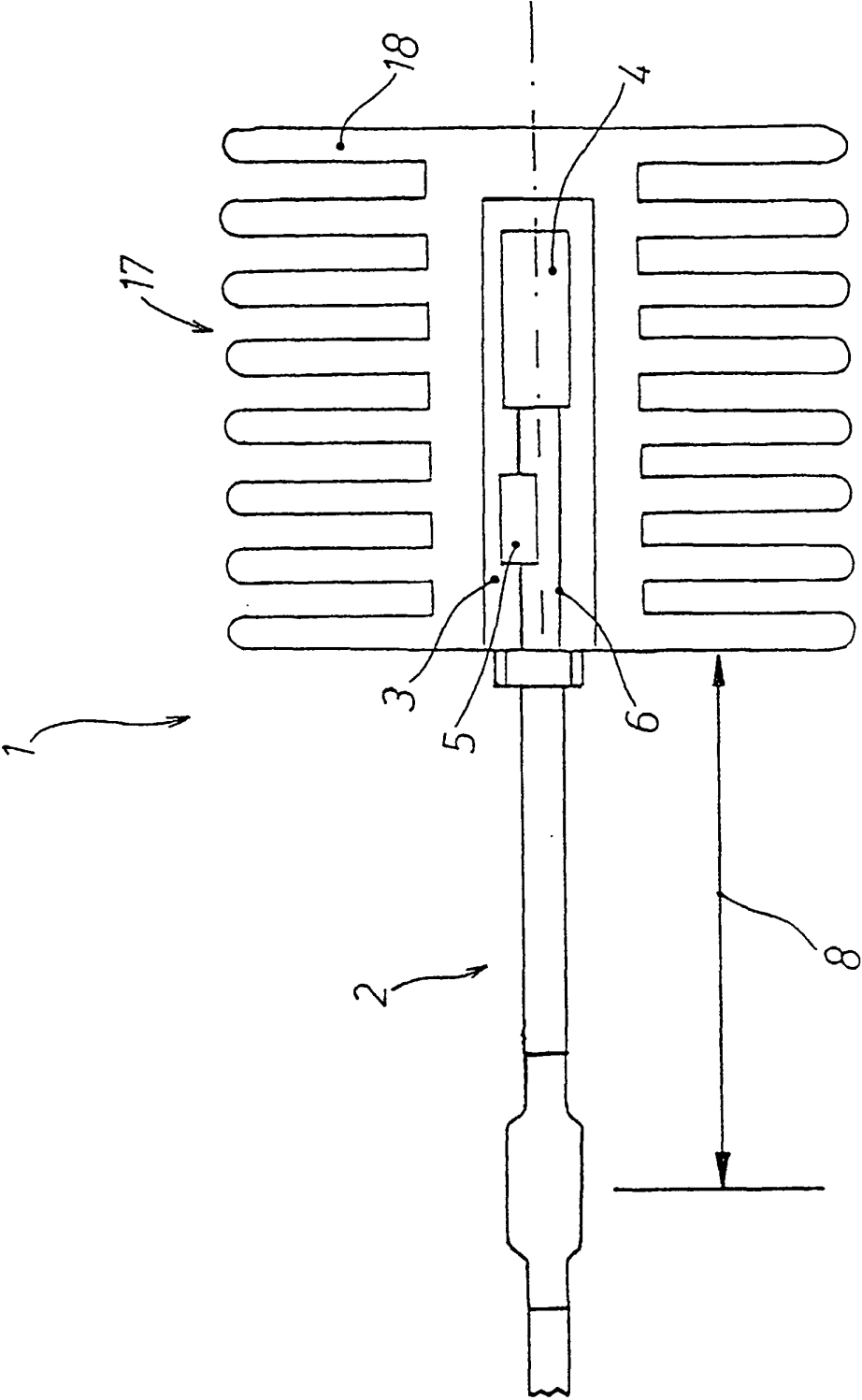


FIG. 1

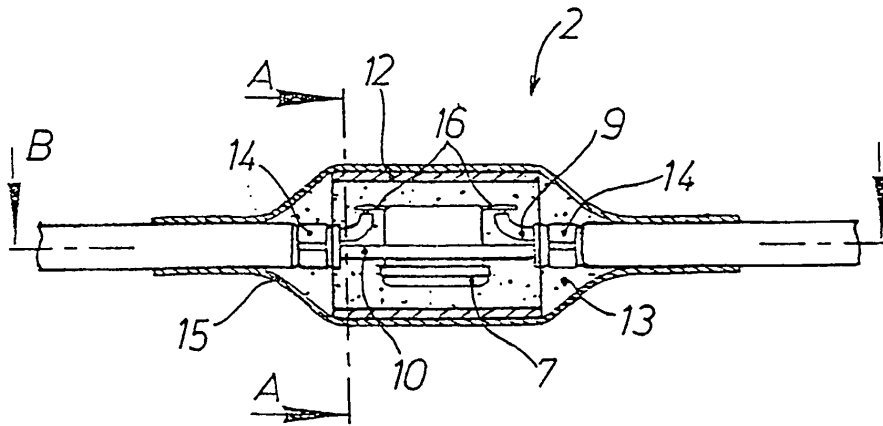


FIG. 2

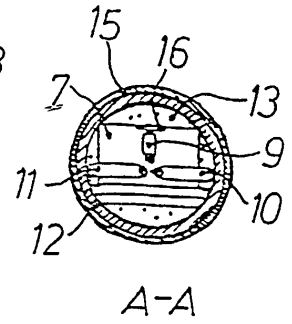


FIG. 3

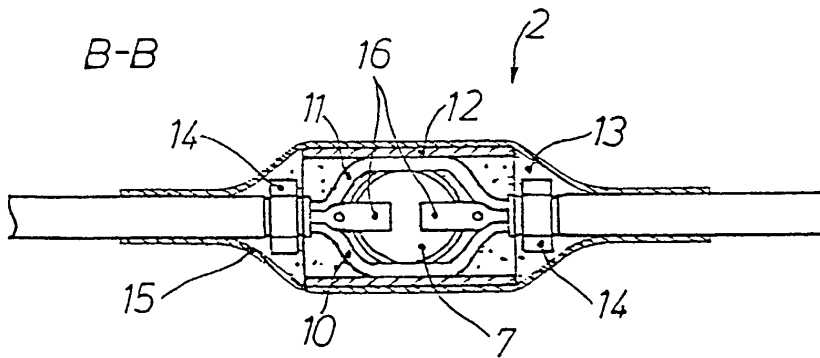


FIG. 4

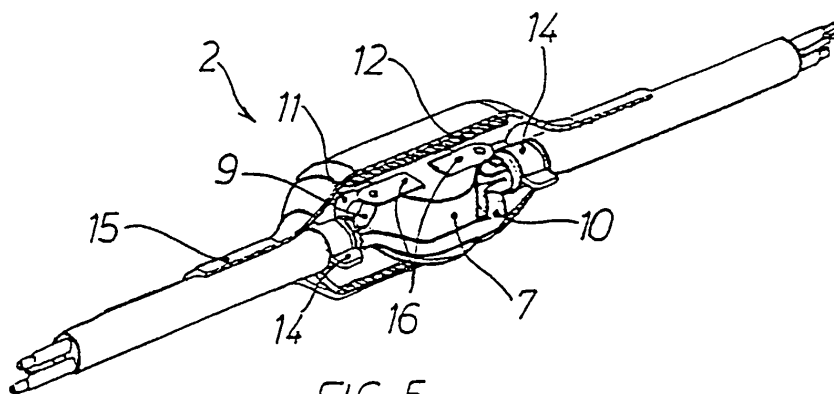


FIG. 5

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 4102880 A1 [0006]