



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 296 538 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.03.2003 Patentblatt 2003/13**

(51) Int Cl.7: **H05B 1/02**

(21) Anmeldenummer: **02017292.0**

(22) Anmeldetag: **01.08.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

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

(74) Vertreter: **Neubauer, Hans-Jürgen, Dipl.-Phys.**  
**Neubauer - Liebl**  
**Patentanwälte**  
**Fauststrasse 30**  
**85051 Ingolstadt (DE)**

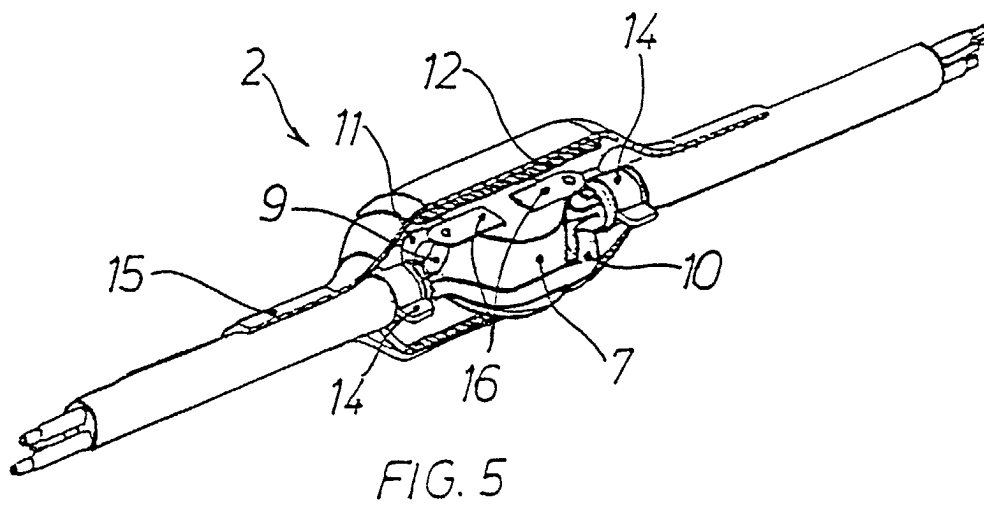
(30) Priorität: **20.09.2001 DE 10146239**

(71) Anmelder: **Hess, Martin**  
**85051 Ingolstadt (DE)**

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

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizung (1), insbesondere zur Innenraumbeheizung eines Instrumenten-Schutzschanks mit einem Heizkörper (17) und einem stromführenden Anschlusskabel (2). Die Heizleistung der elektrischen Heizung (1) wird abhängig von der Umgebungstemperatur durch einen Bi-Metall-Knopfthermostat (7) geregelt, der erfindungsgemäß im

Anschlusskabel (2) integriert ist. Über die im Anschlusskabel (2) befindlichen Anschlussleitungen (6) wird durch Wärmeleitung ein definierter Anteil der Heizkörperwärme zum Bi-Metall-Knopfthermostat (7) geführt, so dass der Thermostat (7) die Umgebungstemperatur und den definierten Anteil der Heizkörpertemperatur erfasst, wodurch die Schalthysterese und damit ein Überspringen um den Sollwert reduzierbar sind.



EP 1 296 538 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizung, insbesondere zur Innenraumbeheizung eines Instrumenten-Schutzschanks, 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]** 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.

**[0007]** Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0008]** 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 Thermostat 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 zum Thermostaten geführt wird. Der Thermostat erfasst somit die Umgebungstemperatur und zusätzlich den 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.

**[0009]** 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.

**[0010]** 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 einem Metalldeckel sowie bei Verwendung eines Anschlusskabels mit 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> 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 Überspringens um den Sollwert mit guter Funktion erreicht wird.

**[0011]** In einer bevorzugten, konkreten Ausführungsform nach Anspruch 2 ist ein mehradriges Anschlusskabel verwendet, dessen Außenisolierung am Einbauort des Thermostaten entfernt ist. Dort ist die stromführenden 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 Explosionsschutzvorschriften 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 starken, 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 Kopelabstand 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** In Fig. 5 ist zusätzlich eine perspektivische An-

sicht 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.

**[0024]** 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.

**[0025]** 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 Heizung, insbesondere zur Innenraumbeheizung eines Instrumenten-Schutzschanks, 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 Thermostat 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 zum Thermostaten zurückgeführt wird, so dass der Thermostat die Umgebungs-

temperatur und den definiert zurückgeführten Anteil der Heizkörpertemperatur erfasst, wodurch die Schalthysterese und damit ein Überschwingen um den Sollwert reduzierbar sind.

2. Elektrische Heizung 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 Heizung 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 Heizung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu beiden Seiten des Vergusskörpers Zugentlastungen (14) für die anschließenden Anschlusskabelteile mit eingegossen sind.
5. Elektrische Heizung 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 Heizung 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 Heizung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schmelzsicherung (5) im Heizelement (4) integriert ist.
8. Elektrische Heizung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im fertig eingebauten Zustand der Thermostat unter oder neben dem Heizkörper (17) liegt.

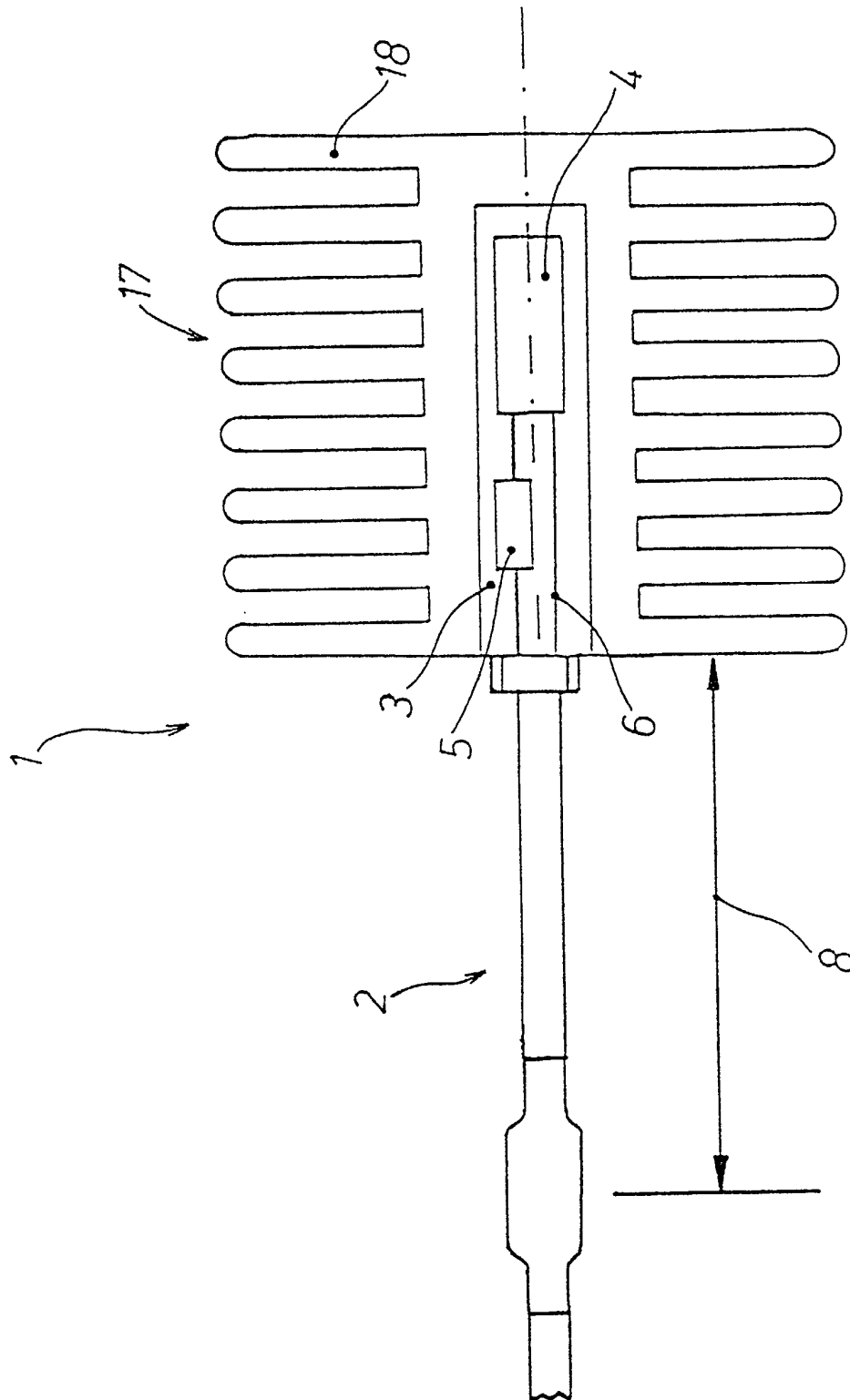


FIG. 1

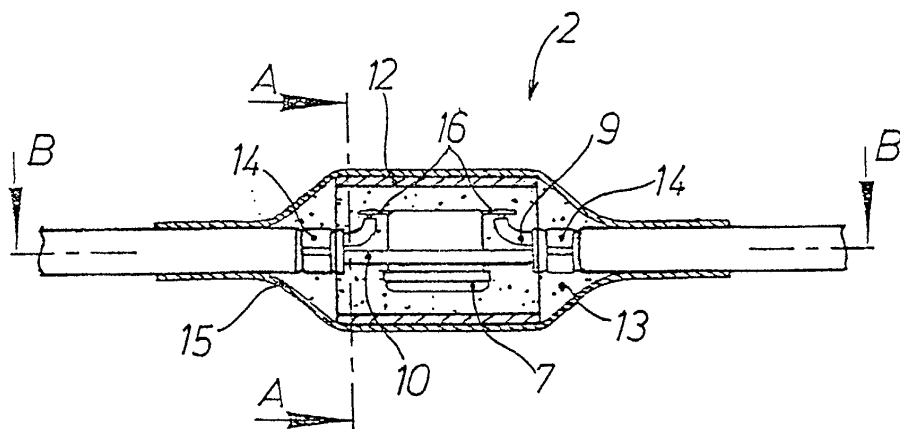


FIG. 2

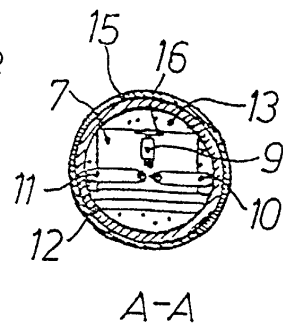


FIG. 3

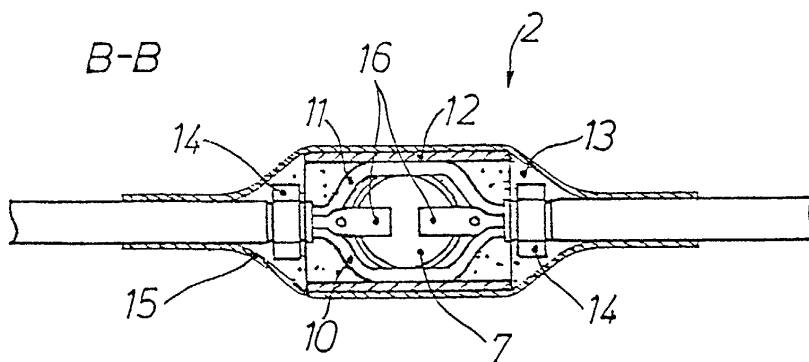


FIG. 4

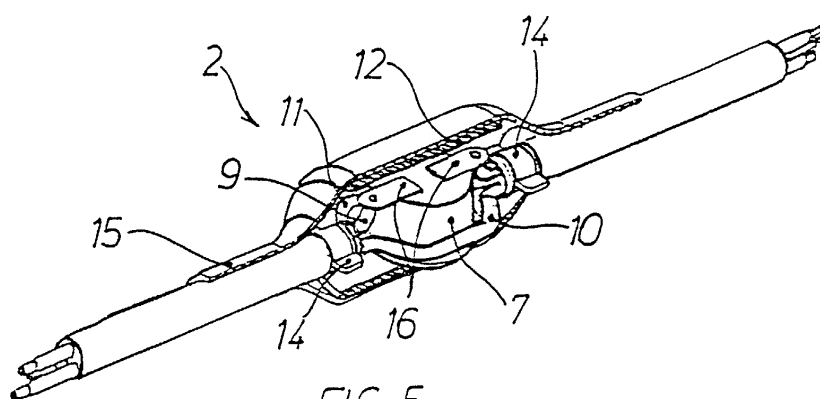


FIG. 5