



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.10.2002 Patentblatt 2002/43

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

(21) Anmeldenummer: **02003944.2**

(22) Anmeldetag: **22.02.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE 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: **18.04.2001 DE 10118922**

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

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

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische, explosionsgeschützte Heizung (1), insbesondere zur Innenraumbeheizung eines Instrumenten-Schutzschanks, mit einem Heizkörper (2) mit einer Aufnahmeöffnung (3) sowie mit einem Heizelement (5) und einer in Reihe geschalteten Schmelzsicherung (6) als Übertemperatursicherung, wobei das Heizelement (5) und die Übertemperatursicherung (6) in die Aufnahmeöffnung (3) eingesetzt und dort vergossen sind. Das Heizelement (5) und die Schmelzsicherung (6) sind über Anschlussleitungen (8, 14) mit einem Temperaturregler (9) verbunden, an den zudem eine Umgebungs-Temperaturfühler (10) angeschlossen ist. Erfindungsgemäß ist zusätzlich im Bereich der Schmelzsicherung ein Sicherungs-Temperaturfühler (11) mit eingegossen, der ebenfalls mit dem Temperaturregler (9) verbunden ist. Mit diesem Sicherungs-Temperaturfühler (11) ist die aktuelle Temperatur der Schmelzsicherung (6) für einen Vergleich mit einer Umschalttemperatur ermittelbar und die Umschalttemperatur mit einem Sicherheits-Temperaturabstand unterhalb der Ansprechtemperatur der Schmelzsicherung (6) festgelegt. Der Temperaturregler (9) arbeitet in einem Temperaturbereich unterhalb der vorgegebenen und mit dem Sicherungs-Temperaturfühler (11) ermittelbaren Umschalttemperatur in üblicher Weise in einem Regelkreis unter Einbeziehung des Umgebungs-Temperaturfühlers (10) als Istwertgeber, wobei der Temperaturregler (9) bei Erreichen und/oder Überschreiten der Umschalttemperatur unter Berücksichtigung der Fühlerwerte des Sicherungs-Temperaturfühlers (11) in einen anderen Regelalgorithmus umschaltet und zum Schutz der Schmelzsicherung (6) die Heizleistung des Heizelements (5) abregelt.

Die Erfindung betrifft eine elektrische, explosionsgeschützte Heizung (1), insbesondere zur Innenraumbeheizung eines Instrumenten-Schutzschanks, mit einem Heizkörper (2) mit einer Aufnahmeöffnung (3) sowie mit einem Heizelement (5) und einer in Reihe geschalteten Schmelzsicherung (6) als Übertemperatursicherung, wobei das Heizelement (5) und die Übertemperatursicherung (6) in die Aufnahmeöffnung (3) eingesetzt und dort vergossen sind. Das Heizelement (5) und die Schmelzsicherung (6) sind über Anschlussleitungen (8, 14) mit einem Temperaturregler (9) verbunden, an den zudem eine Umgebungs-Temperaturfühler (10) angeschlossen ist. Erfindungsgemäß ist zusätzlich im Bereich der Schmelzsicherung ein Sicherungs-Temperaturfühler (11) mit eingegossen, der ebenfalls mit dem Temperaturregler (9) verbunden ist. Mit diesem Sicherungs-Temperaturfühler (11) ist die aktuelle Temperatur der Schmelzsicherung (6) für einen Vergleich mit einer Umschalttemperatur ermittelbar und die Umschalttemperatur mit einem Sicherheits-Temperaturabstand unterhalb der Ansprechtemperatur der Schmelzsicherung (6) festgelegt. Der Temperaturregler (9) arbeitet in einem Temperaturbereich unterhalb der vorgegebenen und mit dem Sicherungs-Temperaturfühler (11) ermittelbaren Umschalttemperatur in üblicher Weise in einem Regelkreis unter Einbeziehung des Umgebungs-Temperaturfühlers (10) als Istwertgeber, wobei der Temperaturregler (9) bei Erreichen und/oder Überschreiten der Umschalttemperatur unter Berücksichtigung der Fühlerwerte des Sicherungs-Temperaturfühlers (11) in einen anderen Regelalgorithmus umschaltet und zum Schutz der Schmelzsicherung (6) die Heizleistung des Heizelements (5) abregelt.

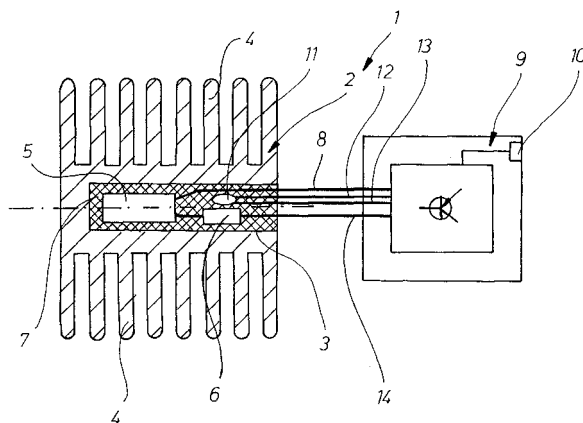


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische, explosionsgeschützte Heizung, insbesondere zur Innenraumbeheizung eines Instrumenten-Schutzschanks nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Allgemein ist von einer solchen explosionsgeschützten 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 eines Explosionsschutzes eingehalten werden.

[0003] Eine bekannte, gattungsgemäße Heizung (DE 38 14 145 C2) umfasst einen Heizkörper mit einer Aufnahmeöffnung, ein Heizelement und eine dazu in Reihe geschaltete Übertemperatursicherung mit einer bestimmten Ansprechtemperatur, wobei das Heizelement in die Aufnahmeöffnung eingesetzt und vergossen ist. Das Heizelement und die in Reihe geschaltete Übertemperatursicherung sind über elektrische Anschlüsse mit einem Temperaturregler verbunden, an den zudem ein Umgebungs-Temperaturfühler als Istwertgeber angeschlossen ist.

[0004] Solche Heizungen sind den konkreten Einsatzbedingungen so anzupassen und so zu dimensionieren, dass bei einem temperaturgeregelten Betrieb durch den Explosionsschutz vorgegebene Grenztemperaturen nicht überschritten werden. Bei ungünstigen Gegebenheiten und einem Zusammenwirken ungünstiger Randbedingungen sind aber insbesondere bei einem Überschwingen der Temperaturregelung ohne Zusatzmaßnahmen unzulässige Überhitzungen an der Heizung nicht auszuschließen. Um dennoch Explosionsschutzvorschriften sicher einhalten zu können, unterbrechen in einem solchen Fall die vorstehend genannten Übertemperatursicherungen den elektrischen Heizkreis. Bisher werden als Übertemperatursicherungen reversible Schaltelemente verwendet, die nach einem Ansprechen in ihre Sicherungsfunktion wieder rücksetzbar sind. Es sind auch von Hand wechselbare Schmelzsicherungen bekannt.

[0005] Nach dem Ansprechen einer Übertemperatursicherung kann diese bisher einfach und schnell durch ein Rücksetzen der Sicherung oder einen Sicherungsaustausch in ihrer Funktion wieder hergestellt werden.

[0006] Gemäß neuer Richtlinien sind mit Übergangsfristen bei vergussgekapselften Heizungen nur noch Schmelzsicherungen als Übertemperatursicherungen zulässig. Im Anspruch 1 wird von einem solchen Stand der Technik ausgegangen.

[0007] Ersichtlich ist bei einer solchen miteingegossenen Schmelzsicherung nach deren Ansprechen ein Rücksetzen der Sicherung oder ein Austausch nicht mehr möglich, so dass dann ein kostenintensiver Komplettaustausch einer solchen Heizung erforderlich wird.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, Maßnahmen vorzuschlagen, womit ein solcher Komplettaustausch für

die Heizung in der Regel vermeidbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Gemäß Anspruch 1 ist im Bereich der Schmelzsicherung ein Sicherungs-Temperaturfühler angeordnet und mit in die Aufnahmeöffnung eingegossen. Der Sicherungs-Temperaturfühler ist mit Anschlüssen mit dem Temperaturregler verbunden. Mit diesem Sicherungs-Temperaturfühler wird die aktuelle Temperatur der Schmelzsicherung für einen Vergleich mit einer im Temperaturregler festgelegten Umschalttemperatur ermittelbar. Diese Umschalttemperatur wird so gewählt, dass sie in einem ausreichenden Sicherheits-Temperaturabstand unterhalb der Ansprechtemperatur der Schmelzsicherung liegt.

[0011] Der Temperaturregler ist so ausgelegt, dass er in einem Temperaturbereich unterhalb der vorgegebenen und mit dem Sicherungs-Temperaturfühler ermittelbaren Umschalttemperatur in üblicher Weise in einem ersten Regelalgorithmus unter Einbeziehung des Umgebungs-Temperaturfühlers als Istwertgeber arbeitet. Ein Erreichen und/oder Überschreiten dieser vorgegebenen Umschalttemperatur wird vom Temperaturregler durch Auswertung der Fühlerwerte des Sicherungs-Temperaturfühlers erkannt, worauf der Temperaturregler in einen anderen zweiten Regelalgorithmus umschaltet und zum Schutz der Schmelzsicherung die Heizleistung des Heizelements abregelt. Nach einem darauffolgenden Unterschreiten der Umschalttemperatur, gegebenenfalls mit einem im Regelalgorithmus vorgebbaren Unterschreitungsabstand, schaltet dann der Temperaturregler wieder auf den ersten Regelalgorithmus um.

[0012] Die Umschalttemperatur ist dabei so zu wählen, dass auch bei ungünstigen Verhältnissen, beispielsweise bei einem möglichen Überschwingen der Temperaturregelung nach dem ersten Regelalgorithmus bei einer initialen Aufheizphase mit noch nicht eingeschwungener Temperatur, die Ansprechtemperatur der Schmelzsicherung aufgrund der Abregelung der Heizleistung des Heizelements sicher nicht erreicht wird.

[0013] Damit wird auch bei ungünstigen Betriebsbedingungen ein Ansprechen und damit eine Zerstörung der eingegossenen Schmelzsicherung verhindert. Die Funktion der Heizung bleibt erhalten, wobei lediglich in der Regel unschädliche, etwas größere Aufheizzeiten auftreten können. Die Funktion der Schmelzsicherung als übergeordnetes Explosionsschutz-Sicherungselement wird durch den zusätzlichen Einsatz des Sicherungs-Temperaturfühlers und der modifizierten Regelung nicht angetastet und bleibt in jedem Fall erhalten, so dass bei besonders extremen Bedingungen durch ein Ansprechen der Schmelzsicherung die Explosionsschutzvorschriften in jedem Fall eingehalten werden.

[0014] Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit der erfindungsgemäßen Anordnung bei allen üblichen Bedingungen ein den Explosionsschutzvorschriften genügender

der Heizungsbetrieb gewährleistet ist, da ein Ansprechen von vorgeschriebenen Übertemperatursicherungen schon im Vorfeld durch einen Abregelungsalgorithmus verhindert wird. Kontrollen, wie sie beim Stand der Technik bisher erforderlich sind, ob solche Übertemperatursicherungen angesprochen haben können weitgehend entfallen ebenso wie kostenintensive Austauschaktionen für komplette Heizungen. Die dazu erfindungsgemäß vorgeschlagenen Maßnahmen erfordern demgegenüber nur einen geringen Mehraufwand bei der Herstellung erfindungsgemäßer Heizungen.

[0015] Gemäß Anspruch 2 kann die erfindungsgemäße Anordnung bevorzugt in einem an sich bekannten Heizkörper installiert werden, der als langgestreckter Körper mit einem axialen Aufnahmeraum und radial abstehenden Heizlamellen ausgebildet ist.

[0016] Für eine gute Wärmeleitung wird ein solcher Heizkörper nach Anspruch 3 vorzugsweise aus Metall hergestellt. Dazu ist es bekannt, den Heizkörper insgesamt als Gussteil herzustellen oder wie in der DE 38 14 145 C2 beschrieben, die Lamellen separat herzustellen und an einem Basiskörper zu befestigen.

[0017] Nach Anspruch 4 kann als Sicherungs-Temperaturfühler ein kostengünstiger NTC-Widerstand verwendet werden.

[0018] Für übliche Einsätze ist es ausreichend die Umschalttemperatur in der Regelschaltung fest vorzugeben. Eine bessere Anpassung an unterschiedliche Gegebenheiten ist nach Anspruch 5 möglich, wenn die Umschalttemperatur am Temperaturregler einstellbar ist. Auch bei einer solchen einstellbaren Umschalttemperatur wird die übergeordnete Sicherheitsfunktion der eingegossenen Schmelzsicherung nicht berührt.

[0019] Für übliche Anwendungsfälle können die Regelalgorithmen fest vorgegeben werden. Nach Anspruch 6 ist es für weitere Anpassungen unter Umständen zweckmäßig, den Regelalgorithmus für den Temperaturbereich unter der Umschalttemperatur und/oder den Regelalgorithmus für den Bereich über der Umschalttemperatur einstellbar zu machen.

[0020] Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

[0021] Die einzige Figur zeigt schematisch eine elektrische, explosionsgeschützte Heizung, z. B. zur Innenraumbeheizung eines hier nicht dargestellten Instrumenten-Schutzschanks. Diese Heizung umfasst einen Heizkörper 2 mit einer Aufnahmeöffnung 3, wobei der Heizkörper 2 als ein langgestreckter Körper mit einem axialen Aufnahmeraum als Aufnahmeraumöffnung sowie mit radial abstehenden Heizlamellen 4 ausgebildet ist.

[0022] Der Heizkörper 2 kann beispielsweise aus Metall gegossen sein.

[0023] Wie dies der schematischen Darstellung der einzigen Figur weiter entnommen werden kann, umfasst die elektrische, explosionsgeschützte Heizung 1 ferner ein Heizelement 5 und eine in Reihe geschaltete Schmelzsicherung als Übertemperatursicherung 6 mit

einer bestimmten Ansprechtemperatur.

[0024] Das Heizelement 5 und die Übertemperatursicherung 6 sind in die Aufnahmeöffnung 3 eingesetzt und dort mittels einer Vergussmasse 7 vergossen.

[0025] Der einzigen Figur kann zudem weiter entnommen werden, dass das Heizelement 5 mit der in Reihe geschalteten Übertemperatursicherung 6 über elektrische Anschlussleitungen 8, 14 mit einem Temperaturregler 9 verbunden ist, an den zudem ein Umgebungstemperaturfühler 10 als Istwertgeber angeschlossen ist.

[0026] Im Bereich der Übertemperatursicherung 6 ist ferner ein durch einen NTC-Widerstand gebildeter Sicherungs-Temperaturfühler 11 angeordnet und mit in die Aufnahmeöffnung 3 eingegossen, der ebenfalls mit Anschlussleitungen 12, 13 mit dem Temperaturregler 9 verbunden ist.

[0027] Mit dem Sicherungs-Temperaturfühler 11 kann die aktuelle Temperatur der Übertemperatursicherung 6 für einen Vergleich mit einer vorgegebenen Umschalttemperatur ermittelt werden, wobei die Umschalttemperatur mit einem Sicherheits-Temperaturabstand unterhalb der Ansprechtemperatur der Übertemperatursicherung 6 festgelegt ist.

[0028] Der Temperaturregler 9 arbeitet in einem Temperaturbereich unterhalb der vorgegebenen und mit dem Sicherungs-Temperaturfühler 11 ermittelbaren Umschalttemperatur in üblicher Weise in einem Regelkreis unter Einbeziehung des Umgebungstemperaturfühlers 10 als Istwertgeber, wobei der Temperaturregler 9 bei Erreichen und/oder Überschreiten der Umschalttemperatur unter Berücksichtigung der Fühlerwerte des Sicherungs-Temperaturfühlers 11 in einen anderen Regelalgorithmus umschaltet und zum Schutz der Übertemperatursicherung 6 die Heizungsleistung des Heizelements 5 abregelt.

[0029] Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Umschalttemperatur am Temperaturregler 9 einstellbar ist. Ebenso kann vorgesehen sein, dass der Regelalgorithmus für den Temperaturbereich unter der Umschalttemperatur und/oder der Regelalgorithmus für einen Bereich über der Umschalttemperatur am Temperaturregler 9 getrennt einstellbar sind.

Patentansprüche

1. Elektrische, explosionsgeschützte Heizung, insbesondere zur Innenraumbeheizung eines Instrumenten-Schutzschanks, mit einem Heizkörper mit einer Aufnahmeöffnung, mit einem Heizelement und einer in Reihe geschalteten Schmelzsicherung als Übertemperatursicherung mit einer bestimmten Ansprechtemperatur, wobei das Heizelement und die Übertemperatursicherung in die Aufnahmeöffnung eingesetzt und dort vergossen sind, und

das Heizelement mit der in Reihe geschalteten Schmelzsicherung über elektrische Anschlussleitungen mit einem Temperaturregler verbunden sind, an den zudem ein Umgebungs-Temperaturfühler als Istwertgeber angeschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass im Bereich der Schmelzsicherung (6) ein Sicherungs-Temperaturfühler (11) angeordnet und mit in die Aufnahmeöffnung (3) eingegossen ist, der mit Anschlussleitungen (12, 13) mit dem Temperaturregler (9) verbunden ist dergestalt,

dass mit dem Sicherungs-Temperaturfühler (11) die aktuelle Temperatur der Schmelzsicherung (6) für einen Vergleich mit einer Umschalttemperatur ermittelbar ist und die Umschalttemperatur mit einem Sicherheits-Temperaturabstand unterhalb der Ansprechtemperatur der Schmelzsicherung (6) festgelegt ist, und

dass der Temperaturregler (9) in einem Temperaturbereich unterhalb der vorgegebenen und mit dem Sicherungs-Temperaturfühler (11) ermittelbaren Umschalttemperatur in üblicher Weise in einem Regelkreis unter Einbeziehung des Umgebungs-Temperaturfühlers (10) als Istwertgeber arbeitet und der Temperaturregler (9) bei Erreichen und/oder Überschreiten der Umschalttemperatur unter Berücksichtigung der Fühlerwerte des Sicherungs-Temperaturfühlers (11) in einen anderen Regelalgorithmus umschaltet, und zum Schutz der Schmelzsicherung (6) die Heizleistung des Heizelements (5) abregelt.

trennt einstellbar sind.

2. Elektrische, explosionsgeschützte Heizung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizkörper (2) ein langgestreckter Körper mit einem axialen Aufnahmeaum (3) und radial abstehenden Heizlamellen (4) ist.
3. Elektrische, explosionsgeschützte Heizung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizkörper (2) aus Metall gegossen ist.
4. Elektrische, explosionsgeschützte Heizung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherungs-Temperaturfühler (11) ein NTC-Widerstand ist.
5. Elektrische, explosionsgeschützte Heizung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschalttemperatur am Temperaturregler (9) einstellbar ist.
6. Elektrische, explosionsgeschützte Heizung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Regelalgorithmus für den Temperaturbereich unter der Umschalttemperatur und/oder der Regelalgorithmus für den Bereich über der Umschalttemperatur am Temperaturregler (9) ge-

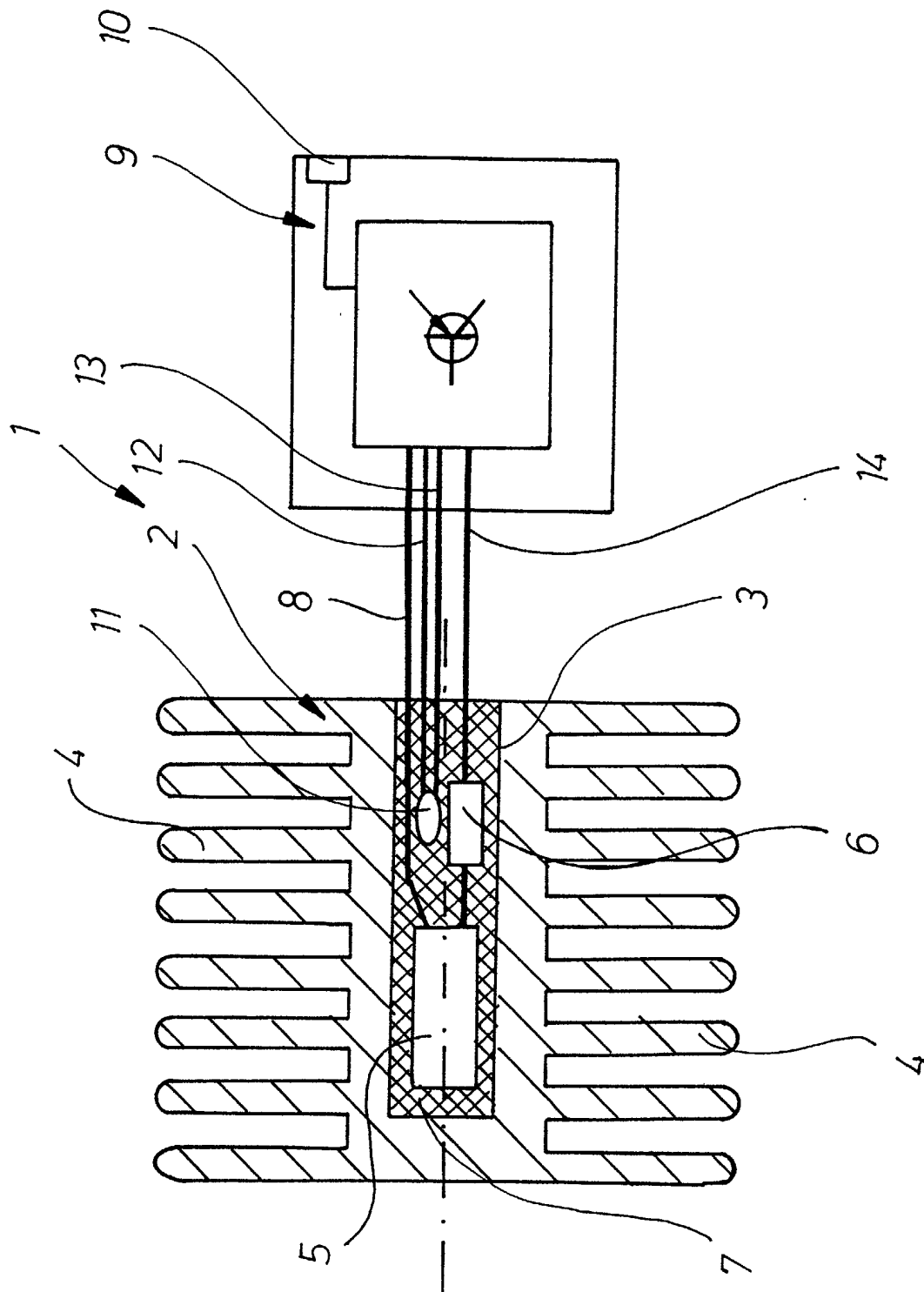


FIG. 1