



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 470 T2** 2005.05.25

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 278 400 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 470.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 291 837.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **19.07.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **12.05.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **25.05.2005**

(51) Int Cl.⁷: **H05B 3/44**

H05B 3/48, H05B 3/82, H05B 1/02

(30) Unionspriorität:

0109723 20.07.2001 FR

(73) Patentinhaber:

Jedac, Cutry, FR

(74) Vertreter:

**Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, 81679
München**

(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**

(72) Erfinder:

Andre, David, 54720 Cutry, FR

(54) Bezeichnung: **Heizelement**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Heizelement, das dazu vorgesehen ist, beispielsweise zum Erhitzen eines Wärmeträger-Fluids, insbesondere Wasser, das im Innern eines dichten Behälters enthalten ist, eingesetzt zu werden. Beispiele eines solchen Behälters sind Warmwasserspeicher, Wasser- oder Ölheizkörper, Handtuchtrockner, etc., wobei derartige Heizkörper und Handtuchtrockner separat eingesetzt oder Teil eines Heizungsnetzes sein können.

[0002] Ein Heizelement dieser Art umfasst allgemein ein Widerstandselement, das im Innern einer rohrförmigen Umhüllung aus einem wärmeleitfähigen Material angeordnet ist und das über einen Stromschalter mit einem Stromkreis verbunden ist.

[0003] Es sind bereits Heizelemente mit doppelter Umhüllung bekannt, bei denen zwei rohrförmige, wärmeleitfähige Umhüllungen coaxial zueinander angeordnet sind.

[0004] Im Betriebszustand durchsetzt die einzelne Umhüllung oder die äußere Umhüllung des Heizelements die Wand des Behälters, um mit dem größten Teil seiner Länge in das Fluid einzutauchen, wobei sein geschlossenes Ende an der Innenseite des Behälters und sein offenes Ende an der Außenseite angeordnet ist, um die elektrische Verbindung mit dem Widerstandselement zu ermöglichen. An ihrem Durchtritt durch die Wand ist die Umhüllung von einem Befestigungsflansch umgeben, der sowohl den Halt als auch die nötige Dichtigkeit der Umhüllung gegenüber der Behälterwand sicherstellt.

[0005] Insbesondere aus dem Dokument EP-A-0 317 435 ist bekannt, den Befestigungsflansch aus wärmeleitfähigem Material herzustellen und eine Aufnahme in seiner Dicke vorzusehen, in welcher der Stromschalter derart angeordnet ist, dass der Befestigungsflansch eine Ableitung von Wärme sicherstellt, die beim Betrieb des Stromschalters erzeugt wird. Auf diese Weise wird die Erwärmung des Stromschalters besonders effizient begrenzt, bzw. das Kühlen des Stromschalters erzielt. Es ist jedoch notwendig, die Abmessungen des Befestigungsflansches derart vorzusehen, dass diese ausreichend sind, um in seiner Dicke die Aufnahme, in welcher der Stromschalter aufgenommen ist, anzuordnen. Somit nimmt der Befestigungsflansch beträchtlichen Platz in Anspruch, wodurch es bei manchen Behälterarten schwierig ist, das Heizelement einzubauen.

[0006] Es wäre daher zweckmäßig, ein Mittel zum Begrenzen der Erwärmung oder zum Kühlen des Stromschalters vorzusehen, das geringe Abmessungen hat.

[0007] Ferner ist aus dem Dokument FR-A-2 801 469 ein Heizelement mit einer Umhüllung bekannt, in der ein Heizwiderstand aufgenommen ist, der in ein isolierendes Material eingebettet ist und der über ein temperaturempfindliches Element, das in einer Aussparung der Umhüllung angeordnet ist, um die Versorgung des Heizwiderstands temperaturabhängig zu unterbrechen, mit einer Versorgungsquelle verbunden ist. Das Heizelement ist derart angeordnet, dass sowohl in der Aussparung im Bereich des empfindlichen Elements als auch in dem isolierenden Material, das den Widerstand umgibt, die gleiche Temperatur herrscht, um die Unterbrechung der Versorgung sehr präzise zu steuern. Bei einer solchen Struktur ist es nicht nötig, das empfindliche Element zu kühlen, das im Gegensatz dazu sogar einer Temperatur ausgesetzt sein soll, die möglichst nah an der Temperatur des Heizwiderstands liegt. Die Lehre dieses Dokuments kann somit nicht eingesetzt werden, um das vorliegende Problem zu lösen.

[0008] Um das Problem zu lösen, ist erfindungsgemäß ein Heizelement vorgesehen, umfassend zumindest eine rohrförmige, wärmeleitfähige Umhüllung, die zumindest ein Widerstandselement aufnimmt, das mit einem Stromkreis in Verbindung steht, der einen Stromschalter umfasst, der in der Umhüllung über Mittel zum Austausch von Wärme zwischen dem Stromschalter und der Umhüllung befestigt ist.

[0009] So stellt die Umhüllung neben dem Schutz des Widerstandselements und dem Austausch von Wärme zwischen diesem und dem Wärmeträger-Fluid durch den Kontakt mit dem Wärmeträger-Fluid auch eine Funktion der Ableitung von Wärme sicher, die beim Betrieb des Stromschalters erzeugt wird. Auch die Verbindung der Umhüllung mit der Wand des Behälters trägt zur Ableitung von Wärme über den Behälter bei. Auf diese Weise ist eine relativ große Austauschfläche zum Kühlen des Stromschalters erzielt, während dennoch geringe Abmessungen beibehalten werden. Das so bewirkte effiziente Kühlen des Stromschalters ermöglicht die Lebensdauer desselben zu verlängern. Die Umhüllung stellt ferner eine Funktion des Schutzes des Stromschalters gegenüber schadhafte Einwirkungen von außen sicher und erleichtert die elektrische Isolierung des Stromschalters gegenüber der Außenatmosphäre.

[0010] Weiter Eigenschaften und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung bestimmter, nicht einschränkender Ausführungsbeispiele der Erfindung.

[0011] Es wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen. Darin zeigen:

[0012] **Fig. 1** eine schematische Teilansicht im Längsschnitt eines Heizelements gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0013] [Fig. 2](#) eine der [Fig. 1](#) entsprechende Ansicht eines Hezelements gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

[0014] [Fig. 3](#) eine Schnittansicht entlang der Linie III–III der [Fig. 1](#) durch die Stromschalter-Baugruppe,

[0015] [Fig. 4](#) eine der [Fig. 3](#) entsprechende Ansicht der Baugruppe gemäß einer ersten Ausführungsvariante;

[0016] [Fig. 5](#) eine Seitenansicht einer Stromschalter-Baugruppe gemäß einer zweiten Ausführungsvariante;

[0017] [Fig. 6](#) eine Schnittansicht entlang der Linie V–V der [Fig. 5](#) der Baugruppe.

[0018] Die Erfindung ist hier in Verbindung mit einem einzelnen Hezelement dargestellt und beschrieben, das dazu vorgesehen ist, mit Hilfe eines Befestigungsflanschs (selbst nicht dargestellt) an einem Behälter mit einem zu erhitzenden Fluid (nicht dargestellt) befestigt zu werden. Der Befestigungsflansch ist dazu vorgesehen, in ein Gewindeloch in der Behälterwand eingeschraubt zu werden. Es sind natürlich auch andere Befestigungsarten denkbar.

[0019] In [Fig. 1](#) umfasst das mit dem allgemeinen Bezugszeichen 1 bezeichnete Hezelement einen gekapselten elektrischen Widerstand, der eine metallische Umhüllung 2 hat, in deren Innern ein Widerstandselement 3, hier in Form einer Widerstandsdrahtwendel, angeordnet ist. Das Widerstandselement 3 erstreckt sich in einem hitzebeständigen, elektrisch isolierenden Material, wie beispielsweise Magnesitpulver 4, das im Innern der metallischen Umhüllung verdichtet wird. Das Widerstandselement hat zwei Enden 3a, 3b, die mit elektrischen Leitern 5, 6 verbunden sind, die ein Verschlusselement 7 durchsetzen, um mit einem Stromkreislauf verbunden zu werden. Das Verschlusselement 7 teilt die metallische Umhüllung 3 hermetisch in zwei Abschnitte 2a, 2b, wobei das Widerstandselement 3 im Abschnitt 2a enthalten ist. Das Verschlusselement 7 ist vorzugsweise aus einem wärmeisolierenden Material hergestellt.

[0020] Der Stromkreislauf ist in [Fig. 1](#) nicht komplett zu sehen, sondern es ist nur ein Stromschalter 8 schematisch dargestellt.

[0021] Der Stromschalter 8 ist ein Triac, der mit dem übrigen Stromkreislauf über Kabel 9 verbunden und in dem Abschnitt 2b der metallischen Umhüllung 2 befestigt ist. Der Stromschalter 8 ist in einer Aussparung 10 aufgenommen, die in einer Platte 11 angeordnet ist und einen Boden 12 umfasst, auf dem der Stromschalter 8 aufliegt. Die Aussparung 10 ist mit einem elektrisch isolierenden ausgehärteten Harz 13

angefüllt, das den Halt des Stromschalters 8 gegenüber der Platte 11 sicherstellt. Die Platte 11 ist aus einem wärmeleitfähigen Material, wie beispielsweise Messing, hergestellt und hat auf der der Aussparung 10 abgewandten Seite eine Fläche 14 in Form eines zylindrischen Abschnitts mit kreisförmigem Querschnitt, dessen Radius im wesentlichen dem Innenradius des Abschnitts 2b der Umhüllung 2 entspricht. Die Fläche 14 der Platte 11 liegt über eine elektrisch isolierende Schicht 15 an einem Abschnitt der Innenfläche des Abschnitts 2b der Umhüllung 2 an. Die isolierende Schicht 15 kann eine oder zwei Lagen feiner Glimmererde oder eines geeigneten Elastomers, beispielsweise auf Siloconbasis, umfassen, die möglicherweise mit einem wärmeleitfähigen und elektrisch isolierenden Fett verbunden sind. Im Falle der Verwendung eines isolierten Triacs ist die Schicht 15 im Rahmen einer einfachen Isolierung fakultativ. Der Abschnitt 2b der Umhüllung 2 ist mit einem elektrisch isolierenden und ausgehärteten Harz 16 angefüllt, das sich jenseits des Verschlusses 7 erstreckt und den Halt der Baugruppe aus Stromschalter 8, elektrisch isolierender Schicht 15 und Platte 11 sicherstellt. Bei der Herstellung ist auf die Qualität der Kontakte der Elemente untereinander zu achten, die zwischen dem Stromschalter 8 und der Umhüllung 2 eine Wärmeaustauschverbindung ermöglichen müssen.

[0022] Somit wird die von dem Stromschalter 8 bei seinem Betrieb erzeugte Wärme über die Platte 11 durch die Umhüllung 2 abgeleitet, die mit dem zu erwärmenden Wärmeträger-Fluid in Kontakt ist. Wenn der Flansch aus einem wärmeleitfähigen Material besteht, wird ein Teil der von dem Stromschalter erzeugten Wärme ferner über den Flansch durch die Wand des Behälters, an dem das Hezelement befestigt ist, abgeleitet.

[0023] Des Weiteren befindet sich der Stromschalter 8 in einer Umgebung (innerhalb der Aussparung 10), die zumeist hauptsächlich von der Temperatur des Wärmeträger-Fluids und nicht von der des Widerstandselements 3 abhängt, was die Kühlung des Stromschalters 8 begünstigt. Um diese Wärmeaufteilung zwischen der Aussparung und dem Widerstandselement zu verstärken, können Wärmeisolierungsmittel zwischen der Aussparung 10 und dem direkt an das Widerstandselement 3 angrenzenden Bereich des Hezelements vorgesehen sein.

[0024] Mit den zuvor beschriebenen Elementen identische oder diesen entsprechende Elemente sind in der folgenden Beschreibung mit demselben Bezugszeichen versehen.

[0025] In den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) und gemäß der zweiten Ausführungsform ist der gekapselte Widerstand im Innern einer zweiten Umhüllung 17 enthalten, die sich coaxial zur Umhüllung 2 erstreckt und ein offe-

nes Ende **17a** und ein geschlossenes Ende **17b** hat. Die Umhüllung **17** ist hier aus einem Metall, wie beispielsweise nichtoxidierbarem Stahl, hergestellt, kann aber auch aus jedem anderem wärmeleitfähigen Material bestehen.

[0026] Die Umhüllung **17** ist teilweise mit einem hitzebeständigen, elektrisch isolierenden Material, wie beispielsweise Magnesit **26**, das im Innern der Umhüllung **17** verdichtet wird, angefüllt, wobei die Umhüllung **2** von diesem Material umschlossen ist. Ein an ihr offenes Ende **17a** grenzender Abschnitt der Umhüllung **17** erstreckt sich über die Umhüllung **2** hinaus und nimmt den Stromschalter **8** auf, der nicht wie im vorangegangenen Beispiel in der Umhüllung **2** angeordnet ist. Das Verschlusselement **7** grenzt somit an das offene Ende der Umhüllung **2** an, so dass es diese verschließt.

[0027] Der Stromschalter **8** ist an einer Platte **11** mit einer Aussparung **10** befestigt, die einen Boden **12** und Seitenwände hat, die mit einer elektrisch isolierenden Schicht **18** bedeckt sind. Ein elektrisch isolierendes, ausgehärtetes Harz **13** füllt die Aussparung **10** aus und hält den Stromschalter **8** in seiner Position. Die Platte **11** ist wie zuvor aus einem wärmeleitfähigen Material, hier aus Messing, hergestellt und hat auf der der Aussparung **10** abgewandten Seite eine Fläche **14** in Form eines zylindrischen Abschnitts mit kreisförmigem Querschnitt, dessen Radius im wesentlichen dem Innenradius der Umhüllung **17** entspricht.

[0028] Der Halt der Platte **11** in dem entsprechenden Abschnitt der Umhüllung **17** ist von einem elektrisch isolierenden, ausgehärteten Harz **23** in diesem Umhüllungsabschnitt sichergestellt.

[0029] Gemäß einer in [Fig. 4](#) dargestellten ersten Ausführungsvariante ist in der Fläche **14** der Platte **11** eine axial gerichtete Rille **24** angeordnet.

[0030] Der Vorgang der Montage der den Stromschalter **8** enthaltenden Baugruppe beginnt mit dem Anordnen der isolierenden Schicht **18** in der Aussparung **10**, derart dass die isolierende Schicht den Boden **12** und die Seitenwände der Aussparung **10** bedeckt. Sodann wird der Stromschalter **8** in der Aussparung **10** angeordnet, ehe ein elektrisch isolierendes Harz **13** in die Aussparung **10** eingefüllt wird. Das sodann ausgehärtete Harz **13** bedeckt hier den Stromschalter **8** nicht komplett und stellt im wesentlichen den Halt des Stromschalters **8** und der isolierenden Schicht **18** in der Aussparung **10** sicher. Die Platte **11** wird daraufhin in der Umhüllung angeordnet, so dass die Fläche **14** an der Innenfläche der Umhüllung **17** anliegt. Nun wird das Harz **23** in die Umhüllung **17** eingefüllt. Das Harz wird über die Rille **24** derart eingefüllt, dass ein Befüllen des an das Ende **17a** grenzenden Abschnitts der Umhüllung **17**

nach Art eines steigenden Gusses erzielt wird. So wird verhindert, dass Luftblasen in dem Harz **23** eingeschlossen werden. Die Rille **24** erleichtert auf diese Weise das Befüllen der Umhüllung. Das ausgehärtete Harz **23** stellt den Halt der Umhüllung **17** der Platte **11** sicher und erfüllt ferner eine Funktion der elektrischen Isolierung.

[0031] Die Rille **24** hat einen weiteren Vorteil, wenn die Umhüllung **17** durch das Zusammenrollen eines Blechs mit anschließendem Verschweißen der Ränder erzeugt ist. In diesem Fall weist die Umhüllung **17** einen der Schweißnaht entsprechenden inneren Wulst **25** auf, der derart in der Rille **24** aufgenommen werden kann, dass der innere Wulst **25** einer guten Anpassung der Fläche **14** an die Innenfläche der Umhüllung nicht entgegensteht.

[0032] Gemäß einer zweiten Ausführungsform, wie in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) dargestellt, umfasst die Platte **11** auf der der Fläche **14** in Form eines zylindrischen Abschnitts mit kreisförmigem Querschnitt abgewandten Seite eine ebene Fläche **19**, an der der Stromschalter **8** befestigt ist. Zwischen der Fläche **19** und dem Stromschalter **8** befindet sich eine isolierende Schicht. Die Befestigung des Stromschalters **8** ist mittels einer Schraube **20** realisiert, die ein Loch **21** in dem Stromschalter **8** durchsetzt und mit einer gestuften Hülse **22** aus elektrisch isolierendem Material ausgestattet ist, die durch Zusammenwirken mit der isolierenden Schicht **18** die Platte **11** und die Schraube **20** des Stromschalters **8** elektrisch isoliert.

[0033] Die Ableitung der beim Betrieb des Stromschalters erzeugten Wärme ist somit durch die Umhüllung **17** über die Platte **11** sichergestellt.

[0034] Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die beschriebene Ausführungsform beschränkt, sondern umfasst Ausführungsvarianten, ohne dabei den durch die Ansprüche festgelegten Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0035] Insbesondere können andere als die erwähnten Materialien verwendet werden, sofern sie entsprechende Eigenschaften aufweisen.

[0036] Ferner ist es möglich, andere geeignete Arten der Befestigung der Platte in der Umhüllung und des Stromschalters an der Platte vorzusehen.

[0037] Des Weiteren ist es möglich, auf die Platte **11** zu verzichten und andere Mittel zum Austausch von Wärme vorzusehen.

Patentansprüche

1. Heizelement umfassend zumindest eine rohrförmige, wärmeleitfähige Umhüllung (**2**, **17**), die zumindest ein Widerstandselement (**3**) aufnimmt, das

mit einem Stromkreis in Verbindung steht, der einen Stromschalter (8) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stromschalter in der Umhüllung über Mittel (11) zum Austausch von Wärme zwischen dem Stromschalter und der Umhüllung befestigt ist, welche die Funktion der Ableitung von Wärme sicherstellen, die beim Betrieb des Stromschalters (8) erzeugt wird.

2. Heizelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stromschalter (8) an einem Abschnitt der Innenfläche der Umhüllung (2, 17) anliegt.

3. Heizelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stromschalter (8) an einer wärmeleitfähigen Platte (11) befestigt ist, deren eine Fläche (14) eine im wesentlichen dem Abschnitt der Innenfläche der Umhüllung (2, 17) entsprechende Form hat.

4. Heizelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Stromschalter (8) in einer Aussparung (10) der Platte (11) aufgenommen ist, die einen Boden (12) umfasst, auf dem der Stromschalter liegt und die ein elektrisch isolierendes Harz (13) enthält, in das der Stromschalter eingebettet ist.

5. Heizelement nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Stromschalter (8) und der Platte (11) zumindest eine elektrisch isolierende Schicht (18) angeordnet ist.

6. Heizelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Platte (11) und der Innenfläche der Umhüllung (2, 17) zumindest eine elektrisch isolierende Schicht (15) angeordnet ist.

7. Heizelement nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Platte (11) durch ein in der Umhüllung enthaltenes Harz (16, 23) in ihrer Position in der Umhüllung gehalten ist.

8. Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es zwei wärmeleitfähige, koaxial zueinander angeordnete Umhüllungen (2, 17) umfasst, nämlich eine innere Umhüllung (2) und eine äußere Umhüllung (17), und dass das Widerstandselement (3) in der inneren Umhüllung und der Stromschalter (8) in der äußeren Umhüllung angeordnet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

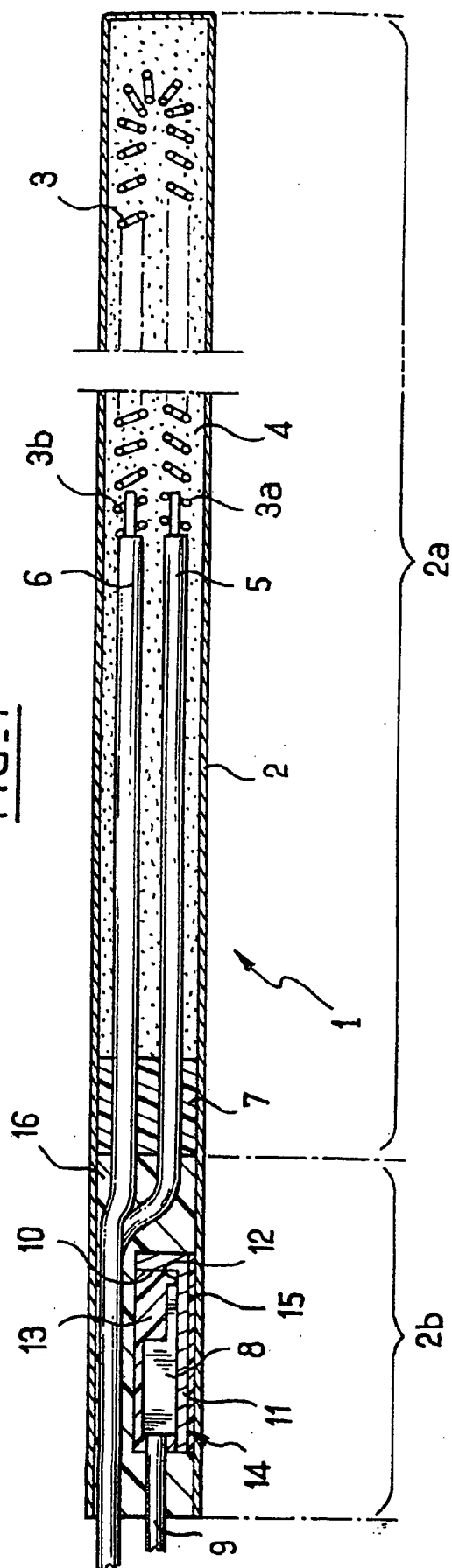
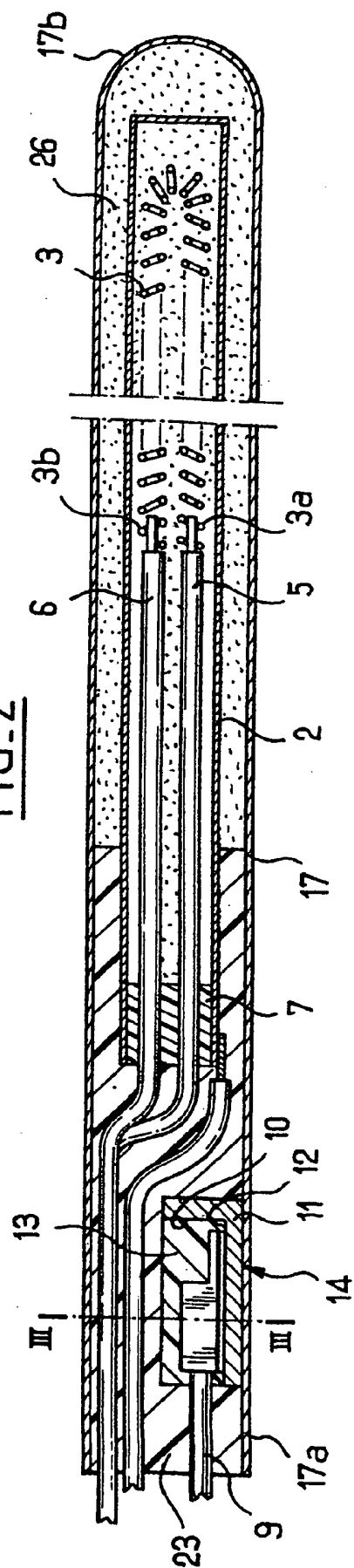


FIG. 2



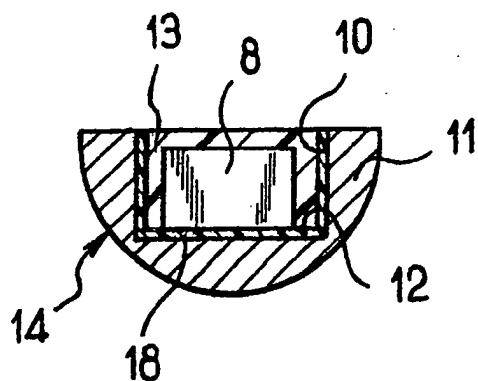


FIG. 3

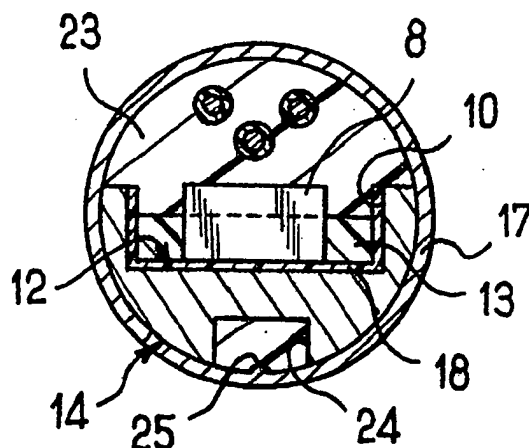


FIG. 4

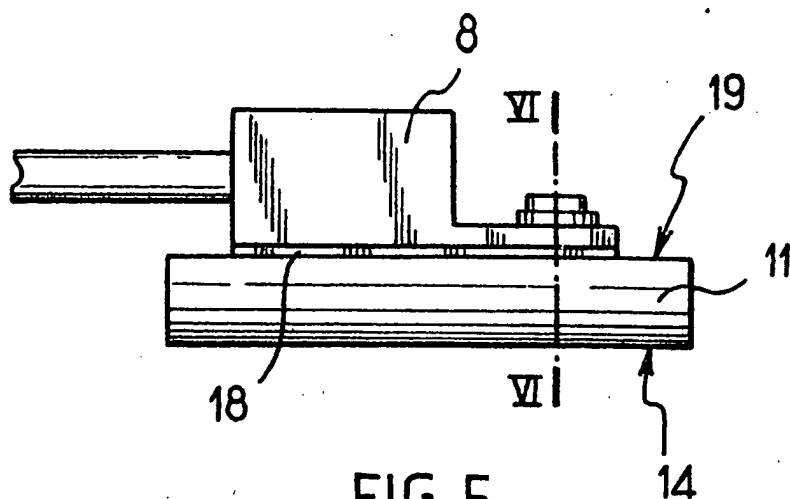


FIG. 5

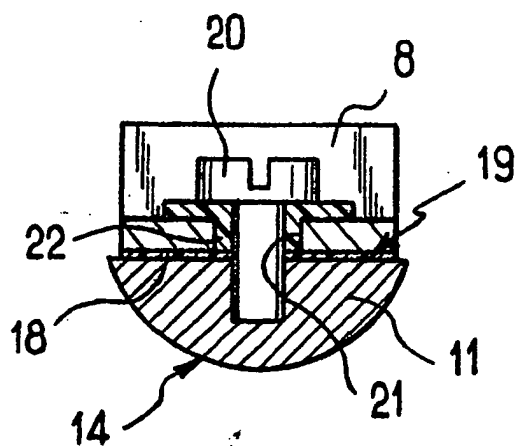


FIG. 6