(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 523 224 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.02.2006 Patentblatt 2006/07

(51) Int Cl.:
H05B 3/42 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **03020876.3**

(22) Anmeldetag: **15.09.2003**

(54) **Elektrische Heizpatrone**

Electrical heating cartridge

Cartouche chauffante électrique

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(73) Patentinhaber: **DBK David + Baader GmbH**
76870 Kandel (DE)

(72) Erfinder: **Gschwind, Thomas**
67098 Bad Dürkheim (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,**
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 737 241
DE-U- 9 200 944
DE-U- 20 121 116
DE-U- 20 212 580
US-A- 2 360 267
US-A- 4 822 980

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29. Februar 1996 (1996-02-29) -& JP 07 263122 A (NICHICON CORP), 13. Oktober 1995 (1995-10-13)**

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).

EP 1 523 224 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizpatrone mit mindestens einem PTC-Element, zwei dem mindestens einen PTC-Element zugeordneten Elektrodenkörpern, die in einem gegenüber den Elektrodenkörpern durch mindestens ein Isolierelement elektrisch isolierten Gehäusekörper unter einer Vorspannung zusammengedrückt aufgenommen sind, wobei der Gehäusekörper als ein die Vorspannung erzeugendes Federelement ausgestaltet ist.

[0002] Heizpatronen dieser Art zeichnen sich durch ihre kleine Bauweise aus und dadurch, dass sie sowohl Heizung als auch gleichzeitig Temperatursteuerung sind. Diese Doppelfunktion wird durch den Einsatz von PTC-Elementen (Positive-Temperature-Coefficient), so genannten Kaltleitern, erreicht. Ein PTC-Element hat die Eigenschaft, nur bis zu einer vorbestimmten Grenztemperatur zu heizen. Ab dieser Grenztemperatur erhöht sich der elektrische Widerstand sprungartig, so dass das PTC-Element nicht weiter heizt. PTC-Elemente sind dadurch selbstregelnd und bedürfen keiner zusätzlichen Temperatursteuerung. Es ist möglich, PTC-Elemente für verschiedene elektrische Spannungen und unterschiedliche Grenztemperaturen herzustellen. Durch eine konstruktiv einfache Bauweise, die im Wesentlichen das eigentliche PTC-Element und zwei Elektrodenkörper umfasst, und eine einfache Stromversorgung über ein zweiadriges Kabel ist die relativ kleine Bauweise der Heizpatronen zu realisieren.

[0003] Durch die beschriebenen Eigenschaften haben Heizpatronen der genannten Art vielfältige Anwendungsbereiche, wie z.B. in der Industrie, der Medizintechnik oder auch im Haushalt. Sie werden beispielsweise in Laminiergeräten, Inhalationsgeräten und in der Automobiltechnik verwendet.

[0004] Eine Heizpatrone aus dem Stand der Technik ist beispielsweise in der DE 202 12 580 U1 beschrieben. Bei der Heizpatrone der DE 202 12 580 U1 erfolgt die Stromversorgung über den Gehäusekörper der Heizpatrone. Aus diesem Grund eignet sich die Heizpatrone nicht zum Einsatz in elektrisch leitenden oder elektrisch dissoziierenden Medien.

[0005] Eine weitere Heizpatrone ist in der DE 197 37 241 C2 beschrieben. Hierbei sind zwei PTC-Elemente mit zwei Elektrodenkörpern, die zusammen in mehreren Isolierelementen eingebettet sind, in einem Gehäusekörper aus Metall vorgespannt aufgenommen. Die Isolierelemente sind hierbei aus einem elastischen Metalloxid hergestellt, die vorgepresst sind und die Komponenten innerhalb des Gehäusekörpers vorspannen.

[0006] Nachteilig bei der Heizpatrone der DE 197 37 241 C2 ist, dass das Metalloxid sich temperaturabhängig ausdehnt, so dass je nach Temperatur unterschiedliche Vorspannkräfte erzeugt werden. Hierdurch schwankt die durch die Heizpatrone an das zu beheizende Medium abgegebene Wärmeenergie bei unterschiedlichen Temperaturen.

[0007] Weitere Heizelemente sind in der DE 201 21 116 U1 und der US 4,822,980 beschrieben. Bei der Vorrichtung der DE 201 21 116 U1 sind mehrere PTC-Elemente mit Elektrodenkörpern in einem Gehäuse, das im Betrieb in eine zu beheizende Flüssigkeit eintaucht, angeordnet. Die US 4,822,980 beschreibt ein Heizelement, bei dem ein von einem Isolierkörper umgebenes PTC-Element in einem Aluminiumgehäuse angeordnet ist. Das Aluminiumgehäuse ist dabei mit radial wirkenden Federelementen ausgestaltet und in einem Aufnahmetopf eingedrückt.

[0008] Im nächstliegenden Stand der Technik, der DE 92 00 944 U1, ist eine elektrische Heizpatrone beschrieben, bei der zwischen zwei Elektrodenkörpern liegende PTC-Elemente in einem elastischen Isolierschlauch angeordnet sind. Der Isotierschlauch ist wiederum von einem längsgeschlitzten, radial federnden Metallmantel umgeben.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Heizpatrone zu liefern, bei der die an das zu beheizende Medium abgegebene Wärmeenergie auch bei Temperaturschwankungen im Wesentlichen konstant ist.

[0010] Diese Aufgabe wird für die eingangs genannte Heizpatrone erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das mindestens eine Isolierelement gegenüber dem Gehäusekörper inelastisch ausgestaltet ist.

[0011] Diese Lösung ist konstruktiv einfach und eine so ausgeführte Heizpatrone kann kostengünstig produziert werden.

[0012] Durch die von dem Gehäusekörper aufgebrachte Vorspannung werden die Komponenten innerhalb des Gehäusekörpers zusammengedrückt. Hierdurch ist sichergestellt, dass die Wärmeleitflächen von dem Gehäusekörper und den inneren Komponenten aneinander anliegen und dadurch eine zuvor berechnete abzugebende Wärmeenergie an das zu beheizende Medium übertragbar ist. Dadurch, dass im Gegensatz zum Stand der Technik nunmehr der Gehäusekörper als Federelement dient, kann über weite Temperaturbereiche eine gleichmäßige Vorspannkraft erzeugt werden. Überraschenderweise scheint die Temperaturabhängigkeit der vom Gehäusekörper erzeugten Vorspannkraft geringer ausgeprägt zu sein als bei der Ausgestaltung der Isolierkörper als Federelemente. Eine Ursache dafür könnte in der geringen Wandstärke des Gehäusekörpers liegen. Dies gewährleistet ein sicheres Anliegen der Wärmeleitflächen der Komponenten aneinander.

[0013] Dadurch, dass das Isolierelement gegenüber dem Gehäusekörper inelastisch ausgeführt ist, wird die Vorspannung gut auf die Elektrodenkörper und das PTC-Element weitergegeben.

[0014] Die solchermaßen verbesserte Heizvorrichtung kann durch verschiedene, voneinander unabhängige und jeweils für sich vorteilhafte Weiterbildungen weiter entwickelt werden, wie sie im Folgenden erläutert sind.

[0015] So kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Gehäusekörper aus einem elastischen Material aus-

gestaltet sein. Dies hat den Vorteil, dass der Gehäusekörper elastisch verformbar ist und dadurch die Vorspannung im Inneren des Gehäusekörpers erzeugt werden kann.

[0016] Um dem Gehäusekörper eine besonders vorteilhafte Form zu geben, kann der Gehäusekörper im Wesentlichen topfförmig hergestellt sein. Hierdurch muss die erfindungsgemäße Heizpatrone nur an einer Seite verschlossen werden, wodurch sich der Aufwand bei der Montage der Heizpatrone und die Anzahl der Einzelteile reduzieren. Der im Wesentlichen topfförmige Gehäusekörper kann außerdem aus einem dünnwandigen Material hergestellt sein, z.B. durch Tiefziehen. Hierdurch wird zum einen der Gehäusekörper elastischer und zum anderen kann er dadurch die erzeugte Wärmeenergie besser nach außen leiten. Die Form des topfförmigen Gehäusekörpers ist nicht beschränkt und kann z.B. zylindrisch, aber auch vier-, sechs- oder achteckig ausgeführt sein.

[0017] Um die Lebensdauer der erfindungsgemäßen Heizpatrone zu erhöhen und ihren möglichen Einsatzbereich zu vergrößern, kann der Gehäusekörper in einer vorteilhaften Weiterbildung aus einem korrosionsbeständigen Material, z.B. einem Metall, gefertigt sein. Um die Heizpatrone außerdem für aggressive flüssige Medien verwenden zu können, kann der Gehäusekörper ferner auch aus einem säurebeständigen Material gefertigt sein.

[0018] Ferner kann das mindestens eine Isolierelement in einer vorteilhaften Ausgestaltung aus einer Kunststofffolie gefertigt sein. Die Kunststofffolie kann eine Polyimidfolie sein. Dies Material eignet sich besonders gut, weil es eine gute elektrische Isolierung bietet und zum anderen besonders wärmeleitfähig ist. Die Polyimidfolie kann beispielsweise eine Kaptonfolie sein. Die Ausgestaltung als dünnwandige Folie verstärkt hierbei die Inelastizität des Isolierelements, so dass die Federkraft nahezu ausschließlich vom Gehäusekörper erzeugt wird.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung können die Elektrodenkörper jeweils ein Kontaktelement aufweisen, durch das die Elektrodenkörper an eine Spannungsquelle anschließbar sind. Die Kontaktelemente können als ein Schweißkontakt oder auch als ein Stecker ausgeführt sein, um eine gute Anschlussmöglichkeit zu bieten. Die Elektrodenkörper sind ferner üblicherweise aus einem wärmeleitfähigen Material, insbesondere einem Metall, hergestellt.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung kann die erfindungsgemäße Heizpatrone wenigstens zwei wärmeleitende Druckkörper aufweisen, die eine Federkraft von dem Gehäusekörper in Richtung des mindestens einem PTC-Elements übertragend ausgeformt sind. Dies hat den Vorteil, dass die Druckkörper aus einem kostengünstigen, leicht zu fertigenden wärmeleitfähigen Material, z.B. stranggepresstes Aluminium, hergestellt sein können und so den Gehäusekörper ausfüllen, Wärme übertragen und die Federkraft nach innen leiten. Die kosteneffektiven Komponenten, wie PTC-Element, Elektrodenkörper und Isolierelement können hierdurch kleiner und dadurch materialsparend ausgeführt sein, was zur Reduzierung der Materialkosten führt. Die Druckkörper können insbesondere zwischen dem Gehäusekörper und dem PTC-Element angeordnet sein. Sie können ferner das PTC-Element sandwichartig umgeben. Ferner können die Druckkörper als Elektrodenkörper ausgestaltet sein. Sie können in einer Weiterbildung auch von dem Isolierelement umgeben sein.

[0021] Ferner kann die Breite eines Stapels aus den Druckkörpern, dem wenigstens einen Isolierelement, den Elektrodenkörpern und dem mindestens einen PTC-Element in einer vorteilhaften Weiterbildung größer sein als die lichte Weite des Gehäusekörpers. Hierdurch wird beim Einschieben des Stapels in den Gehäusekörper während der Montage der Heizpatrone der Gehäusekörper elastisch aufgeweitet. Durch diese elastische Aufweitung wird die gewünschte Vorspannung im Inneren der Heizpatrone erzeugt. Durch die Größe des Übermaßes von der Breite des Stapels und der lichten Weite des Gehäusekörpers kann die Größe der Vorspannung vorbestimmt werden. Um sicherzustellen, dass die Vorspannkraft im Wesentlichen oder nahezu ausschließlich vom Gehäusekörper erzeugt wird, ist, unter Berücksichtigung der jeweiligen Dicken, die Elastizität der Druckkörper kleiner bemessen als die des Gehäusekörpers. Aufgrund der höheren Elastizität bleiben die Druckkörper unter Wirkung der Vorspannkraft daher im Wesentlichen unverformt.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Heizpatrone mindestens ein Verschlusselement aufweisen, durch das der Gehäusekörper im Wesentlichen fluiddicht verschlossen ist. Hierdurch ist ein Einsatz der erfindungsgemäßen Heizpatrone in flüssigen oder gasförmigen Medien möglich. Das Innere des Gehäusekörpers der erfindungsgemäßen Heizpatrone ist so außerdem vor Verschmutzung geschützt, wodurch ein Einsatz auch in sehr schmutzigen Umgebungen möglich ist.

[0023] Außerdem kann das Verschlusselement in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung aus einem dauerelastischen Material, insbesondere einem Elastomer, hergestellt sein. Dies ist von Vorteil, weil dauerelastisches Material alterungsbeständig ist und auch bei Temperaturschwankungen weder bricht noch porös wird. Zum Einsatz in korrosiven, alkalischen und/oder säurehaltigen Fluiden kann das Verschlusselement entsprechend korrosions- und/oder säurebeständig ausgestaltet sein.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann der Gehäusekörper mit einem Rastmittel ausgestaltet sein, in das das Verschlusselement mit einer entsprechenden Gegenraste formschlüssig einrastet. Hierdurch wird das Verschlusselement auf einfache Weise in dem Gehäusekörper fixiert. Ferner kann durch die außenseitige Verwendung des Rastmittels der Gehäusekörper z.B. in eine rohrförmige Aufnahmeeinrichtung be-

festigt werden. Durch das Rastmittel wird der Gehäusekörper und damit die Heizpatrone durch Reibschluss oder Formschluss in der Aufnahmeeinrichtung gehalten.

[0025] Um die Komponenten im Inneren des Gehäusekörpers gegen ein Verschieben zu sichern, kann das Verschlusselement in einer vorteilhaften Weiterbildung mit einem Haltemittel ausgestaltet sein, das die Druckkörper axial sichernd ausgeformt ist.

[0026] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Heizpatrone mindestens ein Anschlusselement umfassen, durch das die Elektrodenkörper mit einer Spannungsquelle verbindbar sind. Hierdurch wird eine einfache Möglichkeit geschaffen, die erfindungsgemäße Heizpatrone mit Strom zu versorgen. Ferner kann das mindestens eine Anschlusselement auch als ein Befestigungselement ausgeführt sein und die Heizpatrone in dem zu beheizenden Medium halten. Hierdurch kann die Heizpatrone z.B. beim Heizen eines flüssigen Mediums direkt und ohne Aufnahmeeinrichtung in diesem angebracht werden, gehalten durch das Anschlusselement.

[0027] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann das Verschlusselement mindestens eine abgedichtete Öffnung aufweisen, durch die sich jeweils ein Anschlusselement erstreckt. Dies hat den Vorteil, dass das PTC-Element mit Strom versorgt werden kann, ohne dass die erfinderische Heizpatrone undicht wird. Alternativ kann das Verschlusselement als ein Teil einer Steckverbindung ausgeformt sein, in die beispielsweise ein Steckerelement zur Stromversorgung der Heizpatrone einsteckbar ist. Vorteilhafterweise ist die Steckverbindung zum Einsatz der Heizpatrone in Flüssigkeiten fluiddicht ausgeführt.

[0028] Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Die unterschiedlichen Merkmale können dabei unabhängig voneinander kombiniert werden, wie dies oben bei den einzelnen vorteilhaften Ausgestaltungen bereits dargelegt wurde.

[0029] Es zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen elektrischen Heizpatrone in einer schematischen Perspektivansicht;

Fig. 2 die Ausführungsform der elektrischen Heizpatrone aus Fig. 1 im Vollschnitt;

Fig.3 die Ausführungsform der elektrischen Heizvorrichtung aus Fig. 1 in einer Explosionsdarstellung.

[0030] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen elektrischen Heizpatrone 1 mit einem Gehäusekörper 2 und zwei Anschlusselementen 3. Der Gehäusekörper 2 ist in Fig. 1 beispielhaft topfförmig ausgeführt, wodurch die Heizpatrone 1 am Boden 4 des Gehäusekörpers 2 automatisch verschlossen ist. Der Gehäusekörper 2 ist zylindrisch und damit z. B. in eine rohrförmige Aufnahmeeinrichtung in einer Einsteckrichtung E einsteckbar ausgeführt. Die Heizpatrone 1 kann bis zu einem flanschförmigen Anschlag 5 in die Aufnahmeeinrichtung eingeschoben werden. Unterhalb des Anschlags 5 befindet sich an dem Gehäusekörper 2 ein Rastmittel 6 in Form eines Hohlwulstes. Durch das Rastmittel 6 wird die Heizpatrone 1 in der Aufnahmeeinrichtung fixiert. Die Fixierung kann dadurch erreicht werden, dass der Außendurchmesser des Rastmittels 6 größer ist als der Innendurchmesser der Aufnahmeeinrichtung, wodurch die Heizpatrone 1 reibschlüssig in der Aufnahmeeinrichtung fixiert wird. Es ist aber auch denkbar, dass die Aufnahmeeinrichtung eine Aussparung aufweist, in die das Rastmittel 6 formschlüssig einrastet und so die Heizpatrone 1 fixiert. Das Rastmittel 6 ist in Fig. 1 beispielhaft auf dem gesamten Umfang des Gehäusekörpers 2 umlaufend dargestellt. Es ist aber ebenfalls möglich, dass das Rastmittel 6 beispielsweise nur abschnittsweise auf den Umfang des Gehäusekörpers 2 ausgeführt ist.

[0031] Die zwei Anschlusselemente 3, z.B. in Form einer Steckverbindung, treten oben aus dem Gehäusekörper 2 zum Anschluss der Heizpatrone 1 an eine Spannungsquelle (nicht dargestellt) heraus. Durch die Anschlusselemente 3 besteht außerdem eine weitere Befestigungsmöglichkeit der erfindungsgemäßen Heizpatrone 1. Hierfür sind die Anschlusselemente 3 aus einem flexibel biegbaren Material hergestellt. Die Anschlusselemente 3 dienen bei dieser Ausgestaltung als Befestigungselemente und die Heizpatrone 1 wird, an den Anschlusselementen 3 hängend, direkt in dem zu beheizenden Medium platziert. Durch ein manuelles Verbiegen der Anschlusselementen 3 kann die Position der Heizpatrone 1 variiert werden.

[0032] Damit die Heizpatrone 1 auch zum Beheizen von aggressiven Medien einsetzbar ist, ist der Gehäusekörper 2 aus einem korrosions- und säurebeständigen Material, z.B. einem Metall, hergestellt.

[0033] Fig. 2 zeigt beispielhaft die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizpatrone 1 aus Fig. 1 im Vollschnitt 1, wodurch die Komponenten im Inneren des Gehäusekörpers 2 im eingebauten Zustand sichtbar werden. Hierbei umfasst die erfindungsgemäße Heizpatrone 1 im Inneren des Gehäusekörpers 2 einen Stapel aus zwei Druckkörpern 7, einem Isolierelement 8, zwei Elektrodenkörpern 9 und einem PTC-Element 10. Das im Wesentlichen als eine dünne, vorzugsweise rechteckige Platte geformte PTC-Element 10 mit einer größtmöglichen Plattenfläche ausgeführt, um eine größtmögliche Wärmeleitfläche auszubilden. Das PTC-Element 10 befindet sich in einer Position innerhalb des Gehäusekörpers 2, in der es die größtmögliche Länge einnehmen kann. Diese Position ist beispielsweise bei einem Gehäusekörper mit Kreisquerschnitt ein Durchmesser und bei einem Körper mit Polygon-Querschnitt eine Diagonale.

[0034] An den beiden Plattenflächen des PTGElements 10 liegen zwei Elektrodenkörpern 9 an. Die beiden

Elektrodenkörper 9 sind im Wesentlichen als dünne, vorzugsweise rechteckige Platten ausgeformt und haben mindestens die gleiche Plattenfläche wie das PTC-Element 10, damit sie das PTG-Element 10 auf dessen gesamter Plattenfläche mit Strom versorgen und die erzeugte Wärme gut ableiten können. Die Elektrodenkörper 9 sind jeweils über ein Anschlusselement 3 mit einer Spannungsquelle (nicht dargestellt) verbunden. In Fig. 2 ist nur ein von zwei Anschlusselementen 3 dargestellt, da sich das andere Anschlusselement 3, das den zweiten Elektrodenkörper mit der Spannungsquelle verbindet, im nicht dargestellten Teil der Heizpatrone 1 befindet. Die Anschlusselemente 3 und die Elektrodenkörper 9 können einstückig ausgestaltet sein.

[0035] Um die Elektrodenkörper 9 mitsamt dem PTC-Element 10 herum ist das im Vergleich zum Gehäusekörper 2 inelastische, folienförmige Isolierelement 8. Das Isolierelement 8 isoliert die Elektrodenkörper 9 und das PTC-Element 10 elektrisch gegenüber den Druckkörpern 7 und dem Gehäusekörper 2. Um aber eine gute Wärmeleitung vom PTC-Element 10 bzw. den Elektrodenkörpern 9 zu den Druckkörpern 7 zu gewährleisten, ist das Isolierelement 8 aus einem wärmeleitenden Material hergestellt. Bei der beispielhaften Ausführungsform in Fig. 2 ist das Isolierelement 8 aus einer Polyimidfolie, insbesondere aus einer Kaptonfolie, hergestellt.

[0036] Das PTC-Element 10, die Elektrodenkörper 9 und der Isolierkörper 8 sind zwischen den beiden halbkreisförmigen Druckkörpern 7 sandwichartig angeordnet. Die Druckkörper 7 sind für eine gute Wärmeübertragung aus einem wärmeleitfähigen Material, z.B. aus Aluminium, gefertigt und liegen vollständig an den Elektrodenkörpern 9 bzw. an dem Isolierelement 8 an. Der Stapel 7, 8, 9, 10 befindet sich im Inneren des Gehäusekörpers 2 und steht unter einer Vorspannung, da die Breite des Stapels größer ist als die lichte Weite des Gehäusekörpers 2, wodurch die Wandung des Gehäusekörpers 2 elastisch nach außen ausgelenkt wird und dadurch die Vorspannung im Inneren des Gehäusekörpers 2 entsteht. Die Vorspannung drückt die beiden Druckkörper 7 in einer Wirkrichtung F zusammen. Die Druckkörper 7 drücken wiederum das Isolierelement 8, die Elektrodenkörper 9 und das PTC-Element 10 zentrisch zusammen. Durch das Zusammendrücken durch die Vorspannung im Inneren des Gehäusekörpers 2 ist sichergestellt, dass beispielsweise Luftspalte, die möglicherweise durch Fertigungstoleranzen der einzelnen Bauteile oder durch unterschiedliche Wärmeausdehnungen entstehen, zuverlässig weggedrückt werden, wodurch eine gute Wärmeleitung innerhalb der erfindungsgemäßen Heizpatrone 1 gewährleistet ist.

[0037] Wie in Fig. 2 dargestellt ist, wird der Gehäusekörper 2 am oberen Ende von einem Verschlusselement 11 verschlossen. Das Verschlusselement 11 dichtet den Gehäusekörper 2 fluiddicht ab, so dass z.B. ein zu beheizendes Fluid nicht in das Innere der Heizpatrone 1 gelangen kann. Das Verschlusselement 11 weist eine Aufweitung auf, die im eingebauten Zustand formschlüssig in das Rastmittel 6 des Gehäusekörpers 2 einrastet und das Verschlusselement 11 fixiert. Des Weiteren hat das Verschlusselement 11 einen Anschlagflansch 12, der sich im eingebauten Zustand an den Anschlag 5 des Gehäusekörpers 2 anlegt. Um die abdichtende Wirkung weiter zu verbessern, ist das Verschlusselement 11 aus einem dauerelastischen Kunststoff, nämlich einem Elastomer, hergestellt. Das Elastomer bietet des Weiteren den Vorteil, dass das Verschlusselement Temperaturschwankungen gegenüber formstabil ist, nicht altert und dadurch nicht undicht wird. Das Elastomer kann auch direkt in den Gehäusekörper 2 vergossen werden und darin aushärten, wodurch ein optimaler Formschluss mit der Innenfläche des Gehäusekörpers 2 erreicht wird. Das Verschlusselement 11 weist zwei abgedichtete Öffnungen auf, durch die die Anschlusselemente 3 führen. Alternativ kann das Verschlusselement 11 einen Teil einer fluiddichten Steckverbindung in sich ausbilden, in die ein Gegenstück der Steckverbindung zur Stromversorgung der Heizpatrone einsteckbar ist. Die Anschlusselemente 3 werden ebenfalls durch das Verschlusselement 11 abgedichtet. Das Verschlusselement 11 kann für den Einsatz in korrosiven Medien aus einem korrosionsbeständigen Werkstoff gefertigt sein.

[0038] Um ein Verrutschen der Druckkörper 7 im Inneren des Gehäusekörpers 2 zu verhindern, ist an dem Verschlusselement 11 ein Haltemittel 13 ausgeführt. Im eingebauten Zustand begrenzt das Haltemittel 13 die Druckkörper 7. Die Druckkörper 7 sind also in ihrer axialen Position auf der einen Seite durch einen Absatz am Ende des Gehäusekörpers 2 und auf der anderen Seite durch das Haltemittel 13 des Verschlusselementes 11 fixiert.

[0039] Am Boden 4 des Gehäusekörpers 2 befindet sich zwischen Gehäusekörper 2 und den Druckkörpern 7 ein luftgefüllter Freiraum, der eine Isolierschicht bildet und eine Wärmeabgabe nach unten, beispielsweise beim Beheizen eines Festkörpers, reduziert.

[0040] Fig. 3 zeigt die erfindungsgemäße elektrische Heizpatrone 1 aus Fig. 1 und 2 in einer Explosionsdarstellung. Die elektrische Heizpatrone 1 umfasst den Gehäusekörper 2, in dem die zwei halbkreisförmigen Druckkörper 7 aufgenommen sind. Zwischen den beiden Druckkörpern 7 befindet sich das PTC-Element 10, das auf jeder Seite von einem Elektrodenkörper 9 umgeben ist, und beide werden umschlossen von dem Isolierelement 8. In Fig. 3 ist ersichtlich, dass das Isolierelement 8 in dieser beispielhaften Darstellung taschenförmig um das PTC-Element 10 und die Elektrodenkörper 9 herum ausgeführt ist. Dies gewährleistet eine elektrische Isolierung der Elektrodenkörper 9 und des PTC-Elements 10 an fünf Seiten. PTC-Element 10 und die Elektrodenkörper 9 werden in der Einschubrichtung E in den taschenförmigen Isolierkörper 8 eingeschoben. Die Elektrodenkörper 9 umfassen jeweils ein Kontaktelement 14, an dem die Anschlusselement 3 angebracht ist. Der Anschluss erfolgt üblicherweise durch Löten oder Schweißen, aber auch eine steckbare Verbindung ist denkbar.

[0041] Wie in Fig. 3 dargestellt, wird die Heizpatrone 1 durch das Verschlusselement 11 nach oben hin abgeschlossen. Die einzelnen Komponenten werden bei der Montage der Heizpatrone 1 in der Einsteckrichtung E in den Gehäusekörper 2 eingebracht.

[0042] In einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizpatrone 1 ist es möglich, einen rohrartigen, beidseitig offenen Gehäusekörper zu verwenden, der auf beiden Seiten ein Verschlusselement aufweist. Hierbei kann jeweils ein Anschlusselement 3 aus beiden Seiten des Gehäusekörpers durch die Öffnungen der Verschlusselemente 11 heraustreten. Diese Ausführungsform kann vorteilhaft sein, um die erfindungsgemäße Heizpatrone beispielsweise in einem Fluidstrom von zwei Seiten durch die beiden Anschlusselemente 3 und ohne Aufnahmeeinrichtung aufzuhängen.

[0043] In einer anderen Abwandlung ist das Isolierelement 8 zwischen den Druckkörpern 7 und dem Gehäusekörper 2 angeordnet, wobei sich die Druckkörper nicht berühren und als Elektrodenkörper ausgestaltet sein können. Schließlich kann anstelle zweier Druckkörper auch ein einzelner Druckkörper oder eine Mehrzahl von Druckkörpern verwendet werden.

Patentansprüche

1. Elektrische Heizpatrone (1) zum Beheizen von flüssigen und/oder gasförmigen Medien, mit mindestens einem PTC-Element (10), zwei dem mindestens einen PTC-Element (10) zugeordneten Elektrodenkörpern (9), die in einem gegenüber den Elektrodenkörpern (9) durch mindestens ein Isolierelement (8) elektrisch isolierten Gehäusekörper (2) unter einer Vorspannung zusammengedrückt aufgenommen sind, wobei der Gehäusekörper (2) als ein die Vorspannung erzeugendes Federelement ausgestaltet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Isolierelement (8) gegenüber dem Gehäusekörper (2) inelastisch ausgestaltet ist.

2. Elektrische Heizpatrone (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusekörper (2) aus einem elastischen Material gefertigt ist.

3. Elektrische Heizpatrone (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusekörper (2) im Wesentlichen topfförmig gefertigt ist.

4. Elektrische Heizpatrone (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusekörper (2) aus einem korrosionsbeständigen Material gefertigt ist

5. Elektrische Heizpatrone (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Isolierelement (8) aus einer Kunststofffolie gefertigt ist.

6. Elektrische Heizpatrone (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststofffolie eine Polyimidfolie ist.

7. Elektrische Heizpatrone (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektrodenkörper (9) jeweils ein Kontaktelement (14) aufweisen, durch das die Elektrodenkörper (9) an eine Spannungsquelle anschließbar sind.

8. Elektrische Heizpatrone (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizpatrone (1) wenigstens zwei wärmeleitende Druckkörper (7) aufweist, die die Vorspannung von dem Gehäusekörper (2) in Richtung des mindestens einen PTC-Elementes (10) übertragend ausgeformt sind.

9. Elektrische Heizpatrone (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite eines Stapels aus den Druckkörpern (7), dem wenigstens einen Isolierelement (8), den Elektrodenkörpern (9) und dem mindestens einem PTC-Element (10) größer ist als die lichte Weite des Gehäusekörpers (2).

10. Elektrische Heizpatrone (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Druckkörper (7) aus Aluminium hergestellt sind.

11. Elektrische Heizpatrone (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizpatrone (1) mindestens ein Verschlusselement (11) aufweist, durch das der Gehäusekörper (2) im Wesentlichen fluiddicht verschlossen ist.

12. Elektrische Heizpatrone (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusekörper (2) mit einem Rastmittel (6) ausgestaltet ist, in das das Verschlusselement (11) mit einer Gegenraste formschlüssig einrastet.

13. Elektrische Heizpatrone (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (11) aus einem dauerelastischen Material, insbesondere einem Elastomer, hergestellt ist.

14. Elektrische Heizpatrone (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (11) mit einem Haltemittel (13) ausgestaltet ist, das die Druckkörper (7) axial sichem ausgeformt ist.

15. Elektrische Heizpatrone (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizpatrone (1) mindestens ein Anschlusselement (3) umfasst, das als ein Befestigungsele-

ment ausgeführt ist, durch das die Heizpatrone (1) in dem zu beheizenden Medium anbringbar ist.

16. Elektrische Heizpatrone (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (11) mindestens eine abgedichtete Öffnung aufweist, durch die sich jeweils ein Anschlusselement (3) erstreckt.

17. Elektrische Heizpatrone (1) nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckkörper (7) bezüglich der Vorspannkraft weniger nachgiebig ausgestaltet sind als der Gehäusekörper (2).

Claims

1. Electrical heating cartridge (1) for heating liquid and/or gaseous media, having at least one PTC element (10), two electrode bodies (9) allocated to the at least one PTC element (10), which are received compressed under a bias in a housing body (2) electrically insulated from the electrode bodies (9) by at least one insulating element (8), the housing body (2) being formed as a spring element generating the bias, **characterised in that** the at least one insulating element (8) is formed non-resiliently with respect to the housing body (2).

2. Electrical heating cartridge (1) according to claim 1, **characterised in that** the housing body (2) is manufactured from a resilient material.

3. Electrical heating cartridge (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the housing body (2) is manufactured substantially pot-shaped.

4. Electrical heating cartridge (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the housing body (2) is manufactured from a corrosion-resistant material.

5. Electrical heating cartridge (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one insulating element (8) is manufactured from a plastics foil.

6. Electrical heating cartridge (1) according to claim 5, **characterised in that** the plastics foil is a polyimide foil.

7. Electrical heating cartridge (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the electrode bodies (9) each have a contact element (14) whereby the electrode bodies (9) can be connected to a voltage source.

8. Electrical heating cartridge (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the heating cartridge (1) has at least two heat-conducting pressure bodies (7), which are formed to transfer the bias from the housing body (2) in the direction of the at least one PTC element (10).

9. Electrical heating cartridge (1) according to claim 8, **characterised in that** the width of a stack consisting of the pressure bodies (7), the at least one insulating element (8), the electrode bodies (9) and the at least one PTC element (10) is greater than the clear width of the housing body (2).

10. Electrical heating cartridge (1) according to claim 8 or 9, **characterised in that** the at least two pressure bodies (7) are manufactured from aluminium.

11. Electrical heating cartridge (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the heating cartridge (1) has at least one closing element (11) whereby the housing body (2) is sealed in a substantially fluid-tight manner.

12. Electrical heating cartridge (1) according to claim 11, **characterised in that** the housing body (2) is formed with a catch means (6) into which the closing element (11) locates in a positive manner with a counter-catch.

13. Electrical heating cartridge (1) according to claim 11 or 12, **characterised in that** the closing element (11) is manufactured from a permanently elastic material, in particular an elastomer.

14. Electrical heating cartridge (1) according to one of claims 11 to 13, **characterised in that** the closing element (11) is formed with a holding means (13) which is formed so as to secure the pressure bodies (7) axially.

15. Electrical heating cartridge (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the heating cartridge (1) comprises at least one connecting element (3) which is formed as a fixing element, whereby the heating cartridge (1) may be brought into the medium to be heated.

16. Electrical heating cartridge (1) according to claim 11, **characterised in that** the closing element (11) has at least one sealed aperture, through which a connecting element (3) respectively extends.

17. Electrical heating cartridge (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the pressure bodies (7) are formed less yielding than the housing body (2) with respect to the bias force.

Revendications

1. Cartouche électrique chauffante (1) destinée au chauffage de milieux liquides et/ou gazeux, comportant au moins un élément CTP (10), deux corps d'électrodes (9) associés à l'au moins un élément CTP (10), qui sont montés sous précontrainte de façon comprimée dans un corps de boîtier (2) électriquement isolé par rapport aux corps d'électrodes (9) par au moins un élément d'isolation (8), le corps de boîtier (2) étant agencé sous la forme d'un élément élastique engendrant la précontrainte, **caractérisée en ce que** l'au moins un élément d'isolation (8) est agencé de manière non élastique par rapport au corps de boîtier (2).

2. Cartouche électrique chauffante (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le corps de boîtier (2) est réalisé en un matériau élastique.

3. Cartouche électrique chauffante (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le corps de boîtier (2) est sensiblement réalisé en forme de pot.

4. Cartouche électrique chauffante (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le corps de boîtier (2) est réalisé en un matériau résistant à la corrosion.

5. Cartouche électrique chauffante (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'au moins un élément d'isolation (8) est réalisé en un film en matière plastique.

6. Cartouche électrique chauffante (1) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le film en matière plastique est un film en polyimide.

7. Cartouche électrique chauffante (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les corps d'électrodes (9) comportent respectivement un élément de contact (14), par l'intermédiaire duquel les corps d'électrodes (9) peuvent être raccordés à une source de tension.

8. Cartouche électrique chauffante (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la cartouche chauffante (1) comporte au moins deux corps de pression (7) conducteurs de chaleur, qui sont formés de façon à transmettre la précontrainte du corps de boîtier (2) en direction de l'au moins un élément CTP (10).

9. Cartouche électrique chauffante (1) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la largeur d'une pile constituée des corps de pression (7), de l'au moins un élément d'isolation (8), des corps d'électrodes (9) et de l'au moins un élément CTP (10) est plus importante que la largeur intérieure du corps de boîtier (2).

10. Cartouche électrique chauffante (1) selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** les au moins deux corps de pression (7) sont fabriqués en aluminium.

11. Cartouche électrique chauffante (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la cartouche chauffante (1) comporte au moins un élément de fermeture (11), avec lequel le corps de boîtier (2) est fermé de façon sensiblement étanche aux fluides.

12. Cartouche électrique chauffante (1) selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le corps de boîtier (2) est doté de moyens d'encliquetage (6), dans lesquels l'élément de fermeture (11) s'encliquette par complémentarité de forme par un crantage antagoniste.

13. Cartouche électrique chauffante (1) selon la revendication 11 ou 12, **caractérisée en ce que** l'élément de fermeture (11) est fabriqué en un matériau à élasticité permanente, notamment en un élastomère.

14. Cartouche électrique chauffante (1) selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisée en ce que** l'élément de fermeture (11) est doté de moyens de retenue (13), qui sont formés de façon à bloquer axialement les corps de pression (7).

15. Cartouche électrique chauffante (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la cartouche chauffante (1) comprend au moins un élément de raccordement (3) qui est construit sous la forme d'un élément de fixation, par l'intermédiaire duquel la cartouche chauffante (1) peut être positionnée dans le milieu à chauffer.

16. Cartouche électrique chauffante (1) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'élément de fermeture (11) comporte au moins un orifice étanche, à travers lequel s'étend respectivement un élément de raccordement (3).

17. Cartouche électrique chauffante (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, en ce qui concerne la force de précontrainte, les corps de pression (7) sont agencés de façon moins élastique que le corps de boîtier (2).

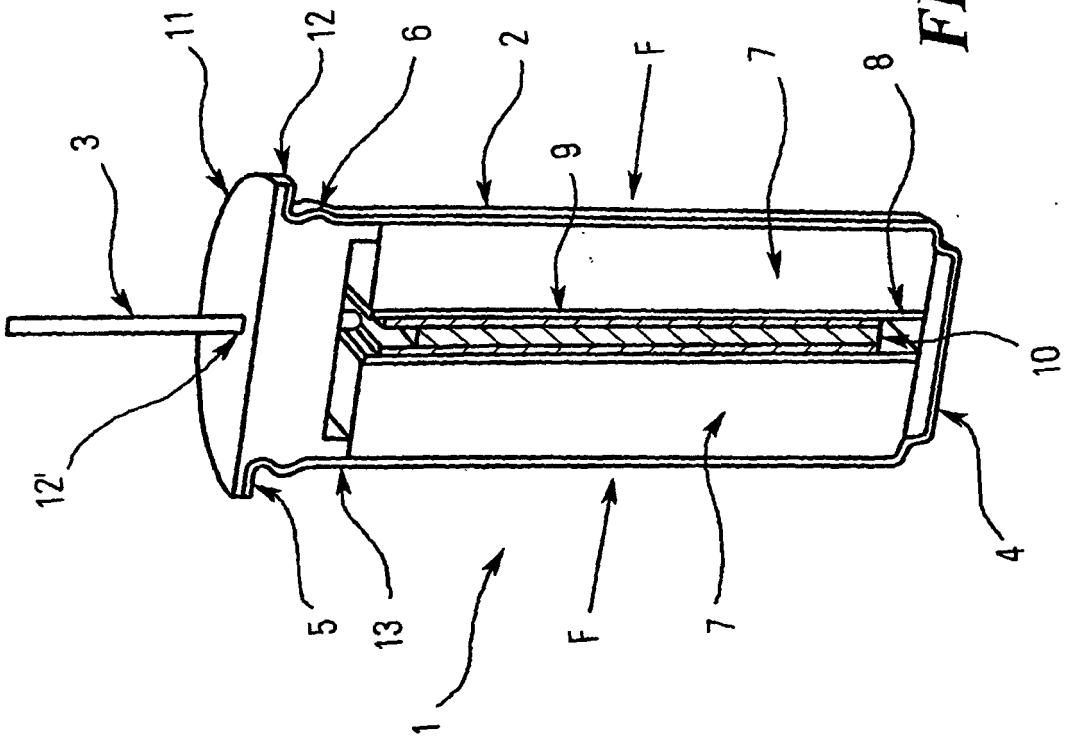


FIG.2

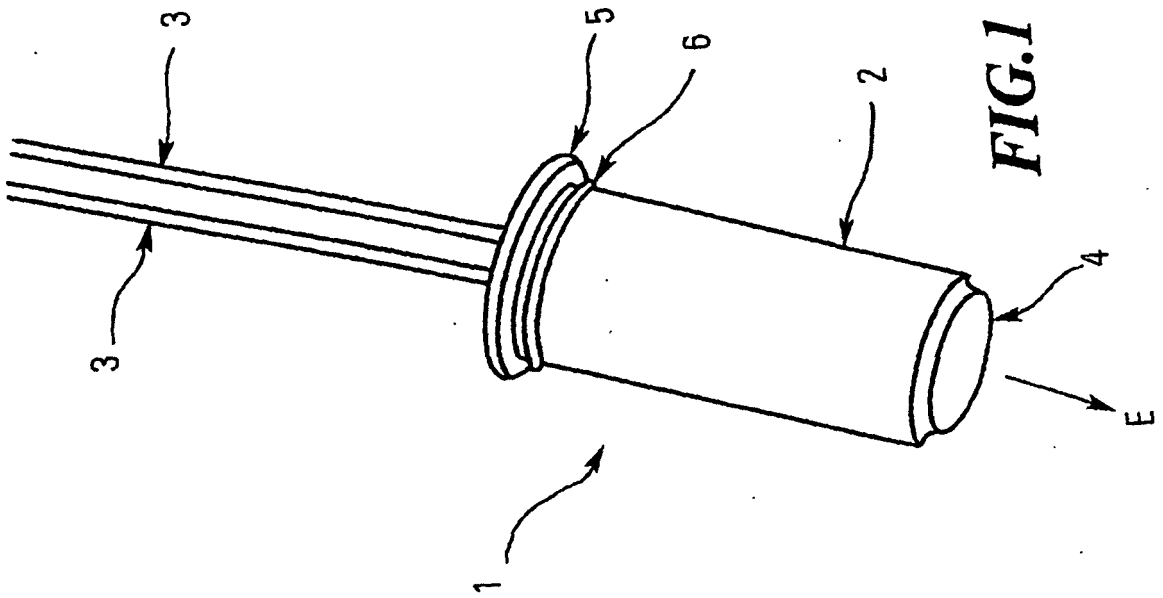


FIG.1

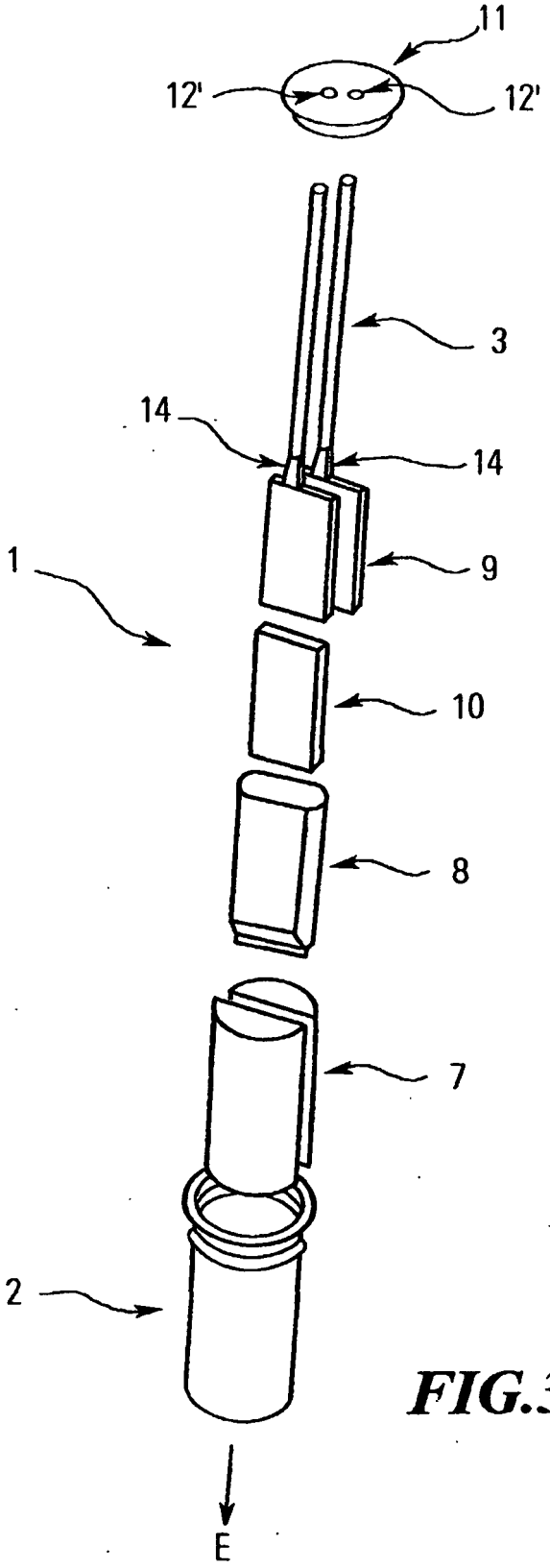


FIG.3