

(19)



(11)

**EP 1 748 679 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**31.01.2007 Patentblatt 2007/05**

(51) Int Cl.:  
**H05B 3/04 (2006.01) H05B 3/44 (2006.01)**  
**H05B 3/48 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06012918.6**

(22) Anmeldetag: **23.06.2006**

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

(71) Anmelder: **Türk + Hillinger GmbH**  
**D-78532 Tuttlingen (DE)**

(72) Erfinder: **Schlipf, Andreas**  
**78532 Tuttlingen (DE)**

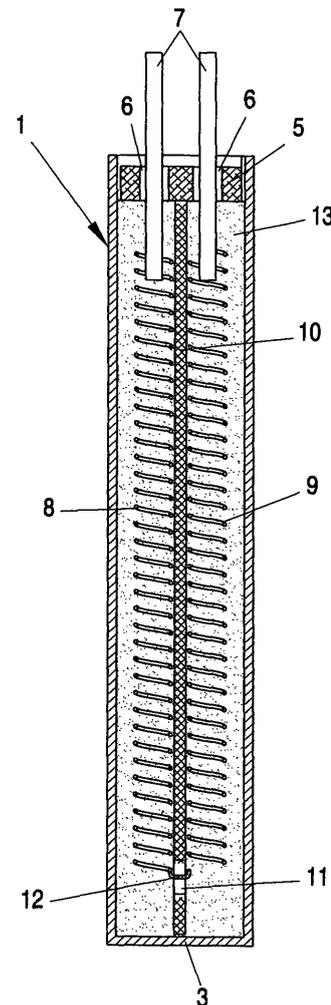
(30) Priorität: **26.07.2005 DE 202005011686 U**

(74) Vertreter: **Neymeyer, Franz**  
**Neymeyer & Partner GbR,**  
**Haselweg 20**  
**78052 Villingen-Schwenningen (DE)**

(54) **Verdichtete Heizpatrone**

(57) Die Erfindung betrifft eine Heizpatrone, insbesondere eine verdichtete Heizpatrone(1), mit wenigstens einer Heizdrahtwendel (8, 9), die in einem metallenen Rohrkörper (2) freiliegend angeordnet und in ein granuliertes Isoliermaterial eingebettet ist. Die Enden der Heizdrahtwendel (8, 9) sind jeweils mit aus dem Rohrkörper (2) herausragenden Anschlüssen (7) versehen. Um eine solche Heizpatrone mit minimalem Arbeits- und Materialaufwand herstellen zu können, ist als Träger für die Heizdrahtwendel (8, 9) eine in ihrer Breite auf den Innendurchmesser des Rohrkörpers (2) abgestimmte flache Isolierstoffplatte (10) vorgesehen. Dabei verlaufen die Heizdrahtwendel (8, 9) entlang der beiden Flachseiten der Isolierstoffplatte (10) und die beiden Heizdrahtwendel (8, 9) sind durch einen Wendelabschnitt (12, 12') miteinander verbunden, der um eine Umlenkkante (27) der Isolierstoffplatte (10) herum geführt ist.

**Fig. 3**



**EP 1 748 679 A2**

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine verdichtete Heizpatrone mit wenigstens einer Heizdrahtwendel, die in einem metallenen Rohrkörper freiliegend angeordnet und in ein granuliertes Isoliermaterial eingebettet ist und deren Enden jeweils mit aus dem Rohrkörper herausragenden Anschlüssen versehen sind.

**[0002]** Eine verdichtete Heizpatrone der gattungsgemäßen Art ist beispielsweise aus DE 70 31 974 U bekannt. Bei dieser Heizpatrone sind mehrere Heizleiterspiralen mit unterschiedlichen Drahtdicken und unterschiedlichen Spiraldurchmessern konzentrisch zueinander freiliegend in einem zylindrischen Patronengehäuse untergebracht, das an einem Ende einen festen stirnseitigen Boden aufweist und dessen anderes Ende durch eine Metallscheibe mit warzenförmigen Bohrungen geschlossen ist. Statt der sonst üblichen Anschlußbolzen sind dabei mit Isoliermänteln versehene Litzen an die Heizleiterenden angeschlossen. Diese Litzen sind mit ihren Isoliermänteln durch die Metallscheibe hindurch nach innen geführt, so dass zwischen der Metallscheibe und den Leiterdrähten der Litzen eine Isolation besteht.

**[0003]** Aus DE 197 16 010 C1 ist ein elektrischer Mantelrohrheizkörper mit integriertem Temperaturfühler bekannt, bei dem die Heizleiterwendel im Mantelrohr haarnadelförmig angelegt ist und der Anschluß des Heizleiters an einem Ende des Mantelrohres und des Anschlußtemperaturfühlers am anderen Ende des Mantelrohres herausgeführt sind. Die Heizwicklung ist dabei in verdichtetem Isoliermaterial eingebettet.

**[0004]** Bei diesen bekannten Heizpatronen sind für die Heizwendel innerhalb des Metallrohres keinerlei Stützelemente vorgesehen, welche sicherstellen, dass beim Einfüllen des isolierenden Granulats die Heizwendelwindungen nicht mit der Rohrwandung in Berührung kommen. Vielmehr ist beim Einfüllen des Granulats darauf zu achten, dass die Heizwendel keine Ausbiegungen erhalten und räumlich vom Rohrmantel ferngehalten werden.

**[0005]** Dies erschwert das Einfüllen des Granulats und verursacht hohe Herstellungskosten.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verdichtete Heizpatrone der eingangs genannten Art zu schaffen, die mit minimalem Arbeits- und Materialaufwand herstellbar ist.

**[0007]** Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass als Träger für die Heizdrahtwendel eine in ihrer Breite auf den Innendurchmesser des Rohrkörpers abgestimmte flache Isolierstoffplatte vorgesehen ist, wobei die Heizdrahtwendel entlang der beiden Flachseiten der Isolierstoffplatte verlaufen und dabei durch einen Wendelabschnitt miteinander verbunden sind, der um eine Umlenkante der Isolierstoffplatte geführt ist.

**[0008]** Durch die erfindungsgemäße Anordnung und das Vorsehen flacher Isolierstoffplatten als Träger für die Heizdrahtwendel ist es wesentlich einfacher, Heizdrahtwendel innerhalb des Rohres so zu plazieren, dass diese mit der Rohrwandung nicht in Berührung kommen können, so dass beim Einfüllen des isolierenden Granulats weniger Sorgfalt erforderlich ist und dieses Einfüllen wesentlich schneller und somit kostensparender erfolgen kann. Der verbindende Wendelabschnitt kann aus einem kurzen Drahtabschnitt bestehen oder eine oder mehrere Windungen umfassen.

**[0009]** Am einfachsten ist es, gemäß Anspruch 2 die untere schmalseitige Endkante der Isolierstoffplatte als Umlenkante zu benutzen.

**[0010]** Eine andere einfache Möglichkeit, den um diese untere Endkante herumgeführten Wendelabschnitt gegen den Boden des Rohrkörpers zu isolieren bzw. von diesem fernzuhalten, ist durch die Ausgestaltung des Anspruches 3 gegeben.

**[0011]** Andere vorteilhafte Möglichkeiten, die Umlenkante bzw. den um sie herumgeführten Wendelabschnitt vom Boden des Rohrkörpers fernzuhalten, sind in den Ansprüchen 4 bis 6 angegeben.

**[0012]** Für Heizpatronen, die eine größere Länge aufweisen, ist die Ausgestaltung nach Anspruch 7 insofern von Vorteil, als die an sich ja recht instabilen Heizwendel, wenn sie nur lose an den beiden Flachseiten der Isolierstoffplatte anliegen, bei größeren Baulängen sich leicht radial nach außen gegen die Rohrwand ausbiegen können. Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 7 kann diese Gefahr vermieden werden.

**[0013]** Die Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 8 und 9 gewährleisten eine einfache und sichere Befestigung der Halteklammern an der Isolierstoffplatte und zudem eine ausreichende räumliche Fixierung der Heizdrahtwendel innerhalb des Rohrkörpers.

**[0014]** Um auch die Möglichkeit zu haben, auf jeder Flachseite der Isolierstoffplatte zwei Heizdrahtwendel anzuordnen, sind die Ausgestaltungen nach Anspruch 10 vorgesehen, wobei die jeweils paarweise miteinander verbundenen Heizdrahtwendel auf den beiden Flachseiten der Isolierstoffplatte unterschiedlichen Heizkreisen zugeordnet sein können.

**[0015]** Eine andere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizpatrone ist Gegenstand der Ansprüche 11 bis 16, wobei die besonderen Vorteile dieser Ausführungsform darin bestehen, dass die parallel nebeneinander verlaufenden Heizdrahtwendel durch die dazwischen liegenden Isolierstoffplatten gegenseitig isoliert sind.

**[0016]** Dabei bestehen für die Gestaltung der Isolierstoffplatten mehrere Möglichkeiten der Ausführung. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der Ansprüche 12 bis 14.

**[0017]** Auch bei diesen Ausführungsformen können bei größerer Baulänge gemäß Anspruch 15 Halteklammern vorgesehen sein, die ein radiales Ausbiegen der einzelnen Heizdrahtwendelstränge verhindern.

**[0018]** Die Ausführungsform gemäß Anspruch 17 ist sowohl in Kombination mit der Ausführungsform gemäß Anspruch 10 als auch in Kombination mit der Ausführungsform gemäß den Ansprüchen 11 bis 16 möglich.

## EP 1 748 679 A2

**[0019]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 18 und 20.

**[0020]** Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung im folgenden näher erläutert. Es zeigt:

- 5 Fig. 1 eine verdichtete Heizpatrone in Seitenansicht;
- Fig. 2 eine Draufsicht II aus Fig. 1;
- Fig. 3 einen Schnitt III aus Fig. 2;
- 10 Fig. 3a im Schnitt den unteren Abschnitt der Heizpatrone mit einer anderen Isolierstoffplatte;
- Fig. 4 eine 3-D-Darstellung der Heizpatrone mit geschnittenem Rohrkörper;
- Fig. 5 eine Isolierstoffplatte als Einzelteil;
- 15 Fig. 5a eine andere Ausführungsform der Isolierstoffplatte aus Fig. 5;
- Fig. 6 eine Halteklammer als Einzelteil;
- 20 Fig. 7 eine Trägerplatte mit zwei Heizwendelpaaren in isometrischer Darstellung;
- Fig. 7a eine Variante der Fig. 7;
- Fig. 8 eine Stirnansicht VIII aus Fig. 7 mit dem Rohrkörper aus Fig. 4;
- 25 Fig. 9 die Halteklammern aus Fig. 7 als Einzelteile;
- Fig. 10 eine andere Heizpatrone in isometrischer Seitenansicht;
- 30 Fig. 11 eine Stirnansicht XI aus Fig. 10;
- Fig. 12 die im Rohrkörper der Fig. 10 und 11 angeordneten Trägerplatten und Heizdrahtwendel in isometrischer Darstellung;
- 35 Fig. 13 die beiden Isolierstoffplatten der Fig. 12 als Einzelteile;
- Fig. 14 die Verschlusscheibe aus Fig. 10 als Einzelteil;
- Fig. 14a eine Variante der Fig. 14;
- 40 Fig. 15 die Halteklammern aus Fig. 12 als Einzelteile;
- Fig. 16 eine andere Ausführungsform der sich kreuzenden Isolierstoffplatten in isometrischer Darstellung als Einzelteile;
- 45 Fig. 17 die Isolierstoffplatten der Fig. 16 im zusammengefügten Zustand;
- Fig. 18 Isolierstoffplatten, die nach dem Prinzip der Fig. 16 und 17 zusammengefügt sind, jedoch an der Unterkante keine Ausnehmungen aufweisen, in teilweise geschnittener, isometrischer Darstellung;
- 50 Fig. 18a in Schnittdarstellung den unteren Abschnitt der Heizpatrone in der Ausführung gemäß Fig. 18;
- Fig. 19 und Fig. 20 jeweils Varianten zur Ausführungsform gemäß Fig. 18;
- 55 Fig. 20a die Isolierstoffplatten der Fig. 20 als Einzelteile;
- Fig. 20b eine andere Schnittansicht zu Fig. 20.

**[0021]** Die Heizpatrone 1 besteht aus einem zylindrischen Rohrkörper 2, der einen festen Boden 3 aufweist und dessen oberes offenes Ende 4 durch eine Verschlusscheibe 5 verschlossen ist. Der Rohrkörper 2 besteht aus Metall, vorzugsweise aus rostfreiem Stahl. Er kann auch aus Messing, Kupfer od. dgl. bestehen.

**[0022]** Die Verschlusscheibe 5 besteht aus einem Isolierstoff und ist mit Durchtrittsbohrungen 6 für Anschlußbolzen 7 zweier Heizdrahtwendel 8 und 9 versehen. Die beiden Heizdrahtwendel 8 und 9 verlaufen beidseitig einer mittig im Rohrkörper 2 angeordneten Isolierstoffplatte 10, die als Träger für die Heizdrahtwendel 8 und 9 dient.

**[0023]** Bei der Ausführungsform der Fig. 1 bis 3 sowie 4 und 5 ist die Isolierstoffplatte 10 im Bereich ihres unteren Endes mit einer als Bohrung ausgebildeten Ausnehmung 11 versehen, durch welche ein die beiden Heizdrahtwendel 8 und 9 miteinander verbindender Wendelabschnitt 12 geführt ist. Wie die Fig. 7 bis 13 zeigen, kann die Ausnehmung auch als offener Schlitz 11' ausgeführt sein. Bei diesen Ausführungen liegt die Umlenkante, an welcher der Wendelabschnitt 12 anliegt, in der Ausnehmung 11 oder 11'.

**[0024]** Zweckmäßigerweise haben diese Ausnehmungen 11 und 11' eine auf den Durchmesser der Heizdrahtwendel 8 und 9 abgestimmte Größe, so dass eine der beiden Heizdrahtwendel 8, 9 durch diese Ausnehmung 11 bzw. 11' leicht hindurch geführt werden kann.

**[0025]** Wie Fig. 3a zeigt, besteht auch die Möglichkeit, die untere Endkante 27 der Isolierstoffplatte 10 als Umlenkante zu benutzen und den verbindenden Wendelabschnitt 12 direkt um diese Endkante 27 zu führen. Dazu ist es allerdings erforderlich, den Wendelabschnitt 12 durch eine eingelegte Isolierscheibe 26 gegen den Boden 3 zu isolieren. Um auch dabei eine gewisse Lagenfixierung für den Wendelabschnitt 12 zu erreichen, kann die untere Endkante der Isolierstoffplatte 10 mit einer nicht dargestellten Kerbe versehen sein. Bei dieser Ausführungsform dient die Kerbe als Umlenkante für den Wendelabschnitt 12.

**[0026]** Wie das Beispiel der Fig. 18 bis 20b zeigt, besteht auch die Möglichkeit, durch Einlegen eines Distanzringes 40 aus isolierendem Material, z.B. aus Keramik, auf dem die untere Kante der Isolierstoffplatte 10 aufsitzt, einen isolierenden Abstand zum Boden 3 herzustellen.

**[0027]** Der Hohlraum des Rohrkörpers 2 zwischen dem Boden 3 und der Verschlusscheibe 5 ist ausgefüllt mit einem Isolierstoffmaterial 13, das aus Quarzsand oder einem Metalloxid, insbesondere Magnesiumoxid, bestehen kann. Ein Granulat aus hitzebeständigem Kunststoff kann dafür auch verwendet werden.

**[0028]** Es ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass die Zeichnungen die Heizpatrone 1 im unverdichteten Zustand wiedergeben.

**[0029]** Bei relativ geringen Baulängen des Rohrkörpers 2 sind die beiden Heizdrahtwendel 8 und 9 innerhalb des Rohrkörpers 2 durch die Isolierstoffplatte 10 und die beiden Anschlußbolzen 7, die mit den oberen Enden der Heizdrahtwendel 8 und 9 fest verbunden sind, ausreichend geführt bzw. gegen radiales Ausbiegen und somit gegen eine Berührung mit der Rohrkörperwand geschützt.

**[0030]** Bei größeren Baulängen der Heizpatrone ist es zweckmäßig, die Heizdrahtwendel 8 und 9 durch über die Länge verteilt angeordnete Halteklammern 14 zu sichern. Diese Halteklammern 14 bestehen aus U-förmigen Flachkörpern aus Isolierstoff und sie sind mit U-förmigen Ausnehmungen 15 versehen, in welchen die Heizdrahtwendel 8 und 9 geführt sind.

**[0031]** Außerdem besitzen diese Halteklammern Klemmfinger 16 und 17, welche rastend und formschlüssig in Rastkerben 18 der Isolierstoffplatte 10 eingreifen. Diese Rastkerben 18 sind jeweils paarweise gegenüberliegend an den Längskanten 19 und 20 der Isolierstoffplatte 10 angeordnet. Mit beiderseitig der U-förmigen Ausnehmung 15 angeordneten Stützflächen 21, liegen die Halteklammern 14 jeweils an den Flachseiten der Isolierstoffplatte 10 an. Die Isolierstoffplatte 10 kann aus Mikanit oder aus Keramik oder aus Kunststoff bestehen.

**[0032]** Bei der Ausführungsform der Fig. 7 und 8 sind auf beiden Seiten der Isolierstoffplatte 10 jeweils zwei Heizdrahtwendel 8 und 8' bzw. 9 und 9' zueinander parallel verlaufend angeordnet. Ihre oberen Enden sind jeweils an Anschlußbolzen 7 und 7' angeschlossen. Die beiden Heizdrahtwendel 8 und 8' sind nur in Fig. 8 sichtbar.

**[0033]** Bei dieser Ausführungsform ist die Isolierstoffplatte 10 an ihrem unteren Ende mit zwei schlitzförmigen Ausnehmungen 11' versehen. Diese Ausnehmungen könnten auch als Bohrung ausgeführt sein.

**[0034]** Um zugleich beide Heizdrahtwendel 8 und 8' auf der einen Seite bzw. 9 und 9' auf der anderen Seite der Isolierstoffplatte 10 gegen Ausbiegung zu stützen, sind über die Länge verteilt angeordnete Halteklammern 14' vorgesehen, die jeweils mit zwei U-förmigen Ausnehmungen 15' versehen sind, durch welche jeweils eine Heizdrahtwendel 8, 8' bzw. 9, 9' geführt ist.

**[0035]** Auch diese Halteklammern 14' sind jeweils mit seitlichen Klemmfingern 16 und 17 versehen, die in Kerben 18 der Isolierstoffplatte 10 formschlüssig eingreifen. Zwischen den U-förmigen Ausnehmungen 15 und 15' besteht ein Stützfinger 22, dessen Stirnfläche 21 mit den beiden Stützflächen 21 an den Klemmfingern 17 und 18 jeweils an der Flachseite der Isolierstoffplatte 10 stützend anliegt.

**[0036]** Bei der Ausführungsform der Fig. 7 und 8 ist eine Verschlusscheibe 5' (Fig. 14) mit vier Durchtrittsbohrungen 6 vorgesehen, durch welche die vier Anschlußbolzen 7 und 7' nach außen geführt sind.

**[0037]** Die Ausführungsform gemäß Fig. 7a sieht vor, daß die Anschlußbolzen 7' der beiden Heizdrahtwendel 9 und 9' (Fig. 8) am unteren Ende der Isolierstoffplatte 10 angeordnet sind und somit auf der unteren Stirnseite aus dem

Rohrkörper 2 herausragen. Demgemäß ist der Rohrkörper 2 nicht mit einer unteren Stirnwand 3 sondern an deren Stelle ebenfalls mit einer Verschlusscheibe 5" gemäß Fig. 14a ausgestattet, die in diesem Fall auch zum Verschließen des oberen Endes des Rohrkörpers verwendet wird. Die Durchtrittsbohrungen 6 dieser Verschlusscheibe 5" sind entsprechend den Anschlußbolzen 7 und 7' außermittig, gegenüber der Mittelebene 25 nach einer Seite versetzt, angeordnet.

5 **[0038]** Bei der Ausführungsform der Fig. 10 bis 15 ist der Hohlraum des Rohrkörpers 2 durch zwei sich mittig kreuzende Isolierstoffplatten 10' in vier Raumsektoren 31, 32, 33 und 34 (Fig. 11) unterteilt, in denen sich jeweils eine Heizdrahtwendel 8, 8', 9, 9' befindet. Dabei muß wenigstens eine der Isolierstoffplatten 10' mit zwei Ausnehmungen 11 versehen sein, durch welche jeweils ein Wendelabschnitt 12 verläuft, der zwei auf den beiden Flachseiten der Isolierstoffplatte 10' verlaufende Heizdrahtwendel 8 und 8' bzw. 9 und 9' miteinander verbindet.

10 **[0039]** Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 13 sind beide Isolierstoffplatten 10' sowohl am oberen Ende als auch am unteren Ende jeweils mit zwei schlitzförmigen Ausnehmungen 11' versehen, damit diese beiden in sich mittig kreuzender Lage, wie in Fig. 11 und 12 dargestellt, in beliebiger Lage in den Rohrkörper 2 eingeschoben werden können. Genau genommen handelt es sich dabei lediglich um eine zweimal vorhandene Isolierstoffplatte 10', von denen eine auf dem Kopf steht. Damit die beiden Isolierstoffplatten 10' formschlüssig miteinander in sich kreuzender Lage verbunden werden können, sind sie jeweils mit Steckschlitz 35 versehen, die mittig und jeweils symmetrisch zu ihrer Längsachse 15 36 verlaufen. Diese Steckschlitz 35 haben jeweils eine Breite **b1**, die der Dicke **d** einer Isolierstoffplatte 10' entspricht. Damit die beiden gleich langen und gleich breiten und auch im übrigen gleich gestalteten Isolierstoffplatten 10' bündig ineinander gesteckt werden können, ist es erforderlich, dass sich diese Steckschlitz 35 wenigstens über die halbe Länge **s** erstrecken.

20 **[0040]** Auch diese Isolierstoffplatten 10' sind anstatt mit Bohrungen 11 mit offenen Schlitz 11' (Fig. 5a) versehen.

**[0041]** Zur Stützung der Heizdrahtwendel 8, 8', 9 und 9' sind Halteklammern 14" aus Isolierstoff vorgesehen, die eine U-förmige flache Form aufweisen, mit zwei Klemmfingern 16 und 17 versehen sind und auch Stützflächen 21 besitzen. Zwischen den Stützflächen befinden sich die in diesem Falle ohne Stützfinger 22 ausgebildeten Ausnehmungen 15 und 15'. Zwischen diesen Ausnehmungen 15 und 15' ist eine kerbenartige Ausnehmung 15/1 vorgesehen, deren Verbindungssteg 15/2 von einer Kerbe 18 der jeweils überbrückten Isolierstoffplatte 10' aufgenommen wird.

25 **[0042]** Im übrigen werden die Halteklammern 14" in der gleichen Weise verwendet wie die Halteklammern 14'.

**[0043]** In den Fig. 16 bis 20b sind weitere Ausführungsformen kreuzweise angeordneter Isolierstoffplatten dargestellt. Dabei ist eine erste Isolierstoffplatte 10/1 mit der üblichen Form und den an den Längskanten 19 und 20 angeordneten Rastkerben 18 zum Befestigen von Halteklammern 14" der Fig. 12 und 15 vorgesehen.

30 **[0044]** Diese Isolierstoffplatte 10/1 weist im Bereich ihrer schmalseitigen Endabschnitte jeweils symmetrisch zu ihrer Längsachse 36 verlaufende Steckschlitz 35' auf. Diese beiden Steckschlitz 35' haben jeweils eine Breite **b2**, die der doppelten Dicke **d** einer zweiten Isolierstoffplatte 10/2 entspricht. Außerdem haben diese Steckschlitz 35' einen Längsabstand **s1** voneinander. Dieser Längsabstand **s1** entspricht der Länge **s1** eines rechteckigen Ausschnittes 35/1, den die beiden im übrigen unter sich gleich gestalteten zweiten Isolierstoffplatten 10/2 aufweisen. Die beiden verbleibenden 35 Endabschnitte 42 dieser beiden Zweiten Isolierstoffplatten 10/2 haben die Breite **b**.

**[0045]** Die Breite **b3** der Ausschnitte 35/1 entspricht  $b/2 + d/2$ . dadurch können die Endabschnitte 42, wie in fig. 17 dargestellt, deckungsgleich so in die Steckschlitz 35' der Isolierstoffplatte 10/1 eingeführt werden, dass sie beidseitig gleich weit aus diesen herausragen.

40 **[0046]** Dabei liegen die oberen und unteren Endabschnitte 42 der beiden zweiten Isolierstoffplatten 10/2, wie in Fig. 17 dargestellt ist, flachseitig berührend aneinander. Die Außenkanten 20 der zweiten Isolierstoffplatten 10/2 sind ebenfalls mit Rastkerben 18 versehen, die zur Aufnahme von Halteklammern 14' (Fig. 15) dienen.

**[0047]** Die oberen und unteren Endabschnitte 42 der zweiten Isolierstoffplatten 10/2 sind jeweils mit symmetrisch zur ersten Isolierstoffplatte 10/1 angeordneten und gegenseitig fluchtenden Ausnehmungen 11' versehen, durch welche Wendelabschnitte 12 oder Windungen 12' der Heizdrahtwendel 8, 9 hindurch geführt werden können.

45 **[0048]** Um auf solche Ausnehmungen 11' verzichten und die unteren, jeweils geschlossenen Endkanten 27 als Umlenkanten für den Wendelabschnitt 12 bzw. Windungen 12' verwenden zu können, ist bei den Ausführungsformen der Fig. 18 bis 20b jeweils ein Distanzring 40 vorgesehen, der auf dem Boden 3 aufsitzt und auf dessen oberem Rand 41 die Isolierstoffplatten 10/1 und 10/2 aufsitzen. Dadurch erhalten der Wendelabschnitt 12 bzw. die Windungen 12' den gebührendem Abstand vom Boden 3 des Rohrkörpers 2.

50 **[0049]** Bei der Ausführungsform der Fig. 19 und 20 ist die erste Isolierstoffplatte 10/1 mit einer in den Distanzring 40 hineinragenden Verlängerung 43 versehen. Dabei ist der Steckschlitz 35' bei dieser Ausführung nicht bis an das untere Ende dieser Verlängerung 43 geführt, er endet vielmehr in Höhe einer Stützschiene 44, mit der die erste Isolierstoffplatte 10/1 auf dem oberen Rand 41 des Distanzringes 40 aufsitzt.

55 **[0050]** Diese Verlängerung 43 ist auch bei der Ausführungsform der Fig. 18a vorhanden. Dabei sind die beiden einstückig miteinander verbundenen Heizdrahtwendel 8 und 9 mit mehreren, im Ausführungsbeispiel 3 dargestellten, Windungen 12' um die Unterkanten 27 der beiden zweiten Isolierstoffplatten 10/2 herumgeführt. Die Verlängerung 43 der ersten Isolierstoffplatte 10/1 schützt dabei die um die unteren Kanten 27 der zweiten Isolierstoffplatten 10/2 herumgeführten Windungen 12' der auf beiden Seiten der Isolierstoffplatte 10/1 verlaufenden Heizdrahtwendel 8 und 9 gegen

gegenseitiges Berühren.

[0051] In den Fig. 20, 20a und 20b sind auch die beiden zweiten Isolierstoffplatten 10/2 jeweils mit einer Verlängerung 43' versehen, die zwischen zwei seitlich und endseitig offenen Ausnehmungen 45 angeordnet ist.

[0052] Bei dieser Ausführungsform werden die Umlenkkanten jeweils von den horizontalen Abschnitten 46 der Ausnehmungen 45 gebildet. Wie aus Fig. 20 erkennbar ist, können bei den sowohl endseitig als auch seitlich offenen Ausnehmungen 45 mehrere Windungen 12' der Heizdrahtwendel 8 und 9 um diese Umlenkkanten 46 herumgeführt werden und dabei den erforderlichen Abstand vom Boden 3 einhalten.

[0053] Bei allen dargestellten Ausführungsformen erfolgt der Zusammenbau der Heizpatrone in der Weise, dass zunächst die Heizdrahtwendel 8, 8', 9, 9' mit den daran befestigten Anschlußbolzen 7 bzw. 7' in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise an der bzw. den Isolierstoffplatten 10 bzw. 10' montiert und durch die Halteklammern 14 bzw. 14' bzw. 14'' gesichert werden. Dann wird dieses vormontierte Bauteil in den Rohrkörper 2 eingesetzt und der verbleibende Hohlraum von der offenen oberen Seite her mit dem granulierten Isoliermaterial gefüllt. Danach wird die Verschluss Scheibe 5 bzw. 5' in das obere Ende des Rohrkörpers 2 eingesetzt und der Rohrkörper von außen radial so verpreßt, dass nicht nur das granuliert Isolierrmaterial eine starke Verdichtung erfährt, sondern dass auch die Durchtrittsbohrungen 6 der Verschluss Scheibe 5 bzw. 5' so verkleinert werden, dass sie dicht an den Anschlußbolzen 7 bzw. 7' anliegen.

[0054] Statt der üblichen Anschlußbolzen 7, 7' können auch andere Anschlüsse, wie aus DE 70 31 974 U bekannt, z.B. ummantelte Litzen, vorgesehen sein.

[0055] Auch die an sich aus isolierenden Festkörpern bestehenden Verschluss Scheiben 5, 5' und 5'' sind durch andere Verschlussmittel ersetzbar. Je nach Beschaffenheit des in den Rohrkörper einfüllten Isoliermaterials können sie sogar verzichtbar sein.

[0056] Es ist leicht vorstellbar, dass die an der bzw. den Isolierstoffplatten 10 bzw. 10' befestigten Heizdrahtwendel 8, 8', 9, 9', zumal wenn sie noch durch die Halteklammern 14 bzw. 14' bzw. 14'' gegen radiales Ausbiegen gesichert sind, beim Einfüllen des granulierten Isoliermaterials nicht Gefahr laufen, mit der Wand des Rohrkörpers 2 in Berührung zu kommen. Weil es sich bei diesem granulierten Isoliermaterial um sehr feinkörniges Gut handelt, das eine hohe Fließfähigkeit besitzt, kann das Einfüllen in den Rohrkörper relativ problemlos so erfolgen, dass keine Hohlräume verbleiben, die durch einfaches Rütteln sicher vermieden werden können.

[0057] Insgesamt wird durch die Verwendung der Isolierstoffplatten 10 bzw. 10' die Montage der Heizdrahtwendel 8 bis 9' und das Einfüllen des granulierten Isoliermaterials wesentlich vereinfacht und somit auch verbilligt.

## Patentansprüche

1. Heizpatrone, insbesondere verdichtete Heizpatrone(1), mit wenigstens einer Heizdrahtwendel (8, 9), die in einem metallenen Rohrkörper (2) freiliegend angeordnet und in ein granuliertes Isoliermaterial eingebettet ist und deren Enden jeweils mit aus dem Rohrkörper (2) herausragenden Anschlüssen (7) versehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Träger für die Heizdrahtwendel (8, 9) eine in ihrer Breite auf den Innendurchmesser des Rohrkörpers (2) abgestimmte flache Isolierstoffplatte (10) vorgesehen ist, wobei die Heizdrahtwendel (8, 9) entlang der beiden Flachseiten der Isolierstoffplatte (10) verlaufen und dabei durch einen Wendelabschnitt (12, 12') miteinander verbunden sind, der um eine Umlenkkante (27) der Isolierstoffplatte (10) geführt ist.
2. Heizpatrone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkkante von einer schmalseitigen Endkante (27) der Isolierstoffplatte (10) gebildet ist.
3. Heizpatrone nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von der schmalseitigen Endkante der Isolierstoffplatte (10, 10', 10/1) gebildete Umlenkkante und der um diese herum geführte Wendelabschnitt (12) durch eine Isolierscheibe oder einen Distanzring (40) vom Boden (3) des Rohrkörpers (2) getrennt ist.
4. Heizpatrone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Umlenkkante in einer Ausnehmung (11, 11') der Isolierstoffplatte (10, 10', 10/2) befindet.
5. Heizpatrone nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierstoffplatte (10, 10') mit zwei Ausnehmungen versehen ist, durch welche jeweils ein Wendelabschnitt (12) verläuft, der zwei auf den beiden Flachseiten der Isolierstoffplatte (10, 10') verlaufende Heizdrahtwendel (8, 8', 9, 9') verbindet.
6. Heizpatrone nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierstoffplatte (10, 10') mit Ausnehmungen versehen ist, durch welche jeweils eine oder mehrere Wendelwindungen (12') hindurchgeführt sind.

## EP 1 748 679 A2

7. Heizpatrone nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die Länge der Heizdrahtwendel (8, 9, 8', 9') verteilte Halteklammern (14, 14', 14'') aus Isolierstoff vorgesehen sind, welche die Heizdrahtwendel (8, 8', 9, 9') umschließen und an den Längskanten der Isolierstoffplatte (10, 10') befestigt sind.
- 5 8. Heizpatrone nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteklammern (14, 14', 14'') mit Klemmfingern (16, 17) versehen sind, die in Rastkerben (18) der Isolierstoffplatte (10, 10') eingreifen.
- 10 9. Heizpatrone nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteklammern (14) aus U-förmigen Flachkörpern bestehen und U-förmige Ausnehmungen (15) aufweisen, in welchen die Heizdrahtwendel (8, 9) geführt sind.
- 15 10. Heizpatrone nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteklammern (14') jeweils zwei U-förmige Ausnehmungen (15, 15') aufweisen, durch welche jeweils eine Heizdrahtwendel (8, 8', 9, 9') geführt ist.
- 20 11. Heizpatrone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorzugsweise zylindrische Hohlraum des Rohrkörpers (2) durch sich mittig kreuzende Isolierstoffplatten (10') in Raumsektoren (31, 32, 33, 34) unterteilt ist, in denen sich jeweils eine Heizdrahtwendel (8, 8', 9, 9') befindet, wobei wenigstens eine der Isolierstoffplatten (10') mit wenigstens einer vom Boden des Rohrkörpers (2) entfernten Umlenkkante versehen ist.
- 25 12. Heizpatrone nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der sich kreuzenden Isolierstoffplatten (10') mit wenigstens einer Ausnehmung (11) versehen ist, durch welche jeweils ein Wendelabschnitt (12) verläuft, der zwei auf den beiden Flachseiten der Isolierstoffplatte (10') verlaufende Heizdrahtwendel (8, 8' bzw. 9, 9') verbindet.
- 30 13. Heizpatrone nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von der schmalseitigen Endkante der Isolierstoffplatte (10, 10') gebildete Umlenkkante(n) durch einen isolierenden Distanzring vom Boden (3) des Rohrkörpers (2) auf Abstand gehalten ist.
- 35 14. Heizpatrone nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der sich kreuzenden Isolierstoffplatten (10') mit wenigstens einer Ausnehmung (11) versehen ist, durch welche jeweils eine oder mehrere Windungen (12') der zwei auf den beiden Flachseiten der Isolierstoffplatte (10') verlaufenden Heizdrahtwendel (8, 8' bzw. 9, 9') geführt sind.
- 40 15. Heizpatrone nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich mittig kreuzenden Isolierstoffplatten (10') durch Steckschlitz (35) miteinander verbunden sind, die mittig und jeweils symmetrisch zu ihren Längsachsen (36) verlaufen und sich wenigstens über ihre halbe Länge (s) erstrecken.
- 45 16. Heizpatrone nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Isolierstoffplatte (10/1), die im Bereich ihrer schmalseitigen Endabschnitte jeweils symmetrisch zu ihrer Längsachse verlaufende Steckschlitz (35') aufweist, mit zwei gleich breiten, auf ihren gegenüberliegenden Flachseiten angeordneten, rechtwinklig zu diesen Flachseiten verlaufenden zweiten Isolierstoffplatten (10/2) versehen ist, die jeweils Ausschnitte (35/1) aufweisen, welche die zwischen den Steckschlitz (35') liegenden Abschnitte der ersten Isolierstoffplatte (10/1) aufnehmen.
- 50 17. Heizpatrone nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in den Raumsektoren (31 bis 34) angeordneten Heizdrahtwendel (8, 8', 9, 9') durch über ihre Länge (s) verteilte, aus Isolierstoff bestehende Halteklammern (14'') gegen radiales Ausbiegen gesichert sind.
- 55 18. Heizpatrone nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** Anschlußbolzen (7, 7') jeweils zweier auf den beiden Flachseiten der Isolierstoffplatte (10) verlaufender Heizdrahtwendel (8,8' bzw. 9,9') an gegenüberliegenden Stirnseiten des Rohrkörpers (2) austreten.
19. Heizpatrone nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierstoffplatte(n) (10, 10') aus Mikanit oder Keramik oder Kunststoff besteht.
20. Heizpatrone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das granuliertes Isoliermaterial (13) aus Quarzsand oder einem Metalloxid oder Kunststoff besteht.

Fig. 1

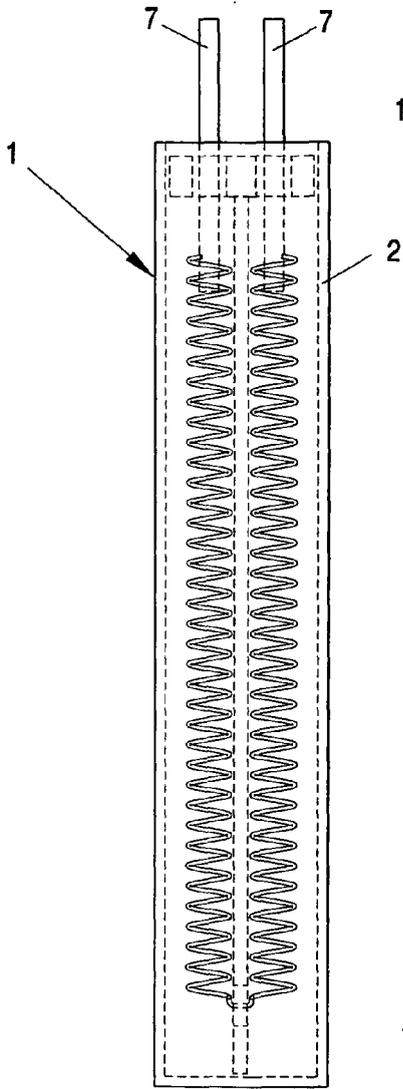


Fig. 3

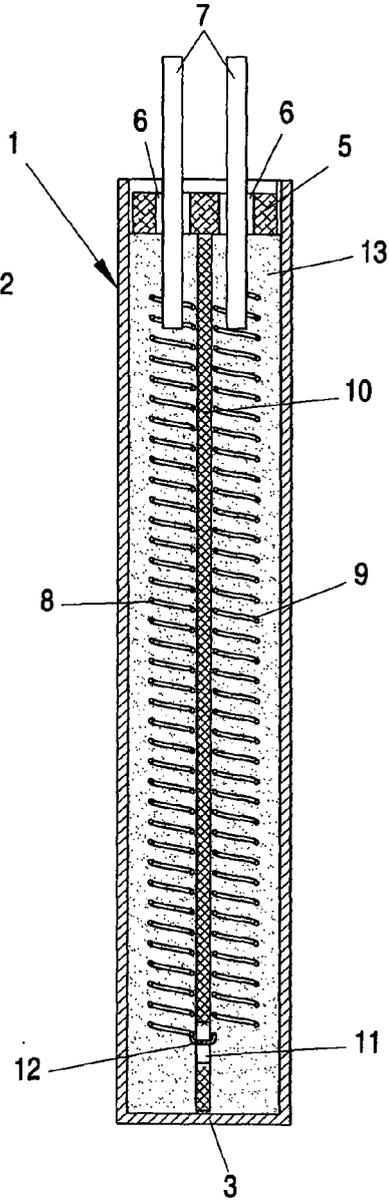


Fig. 7a

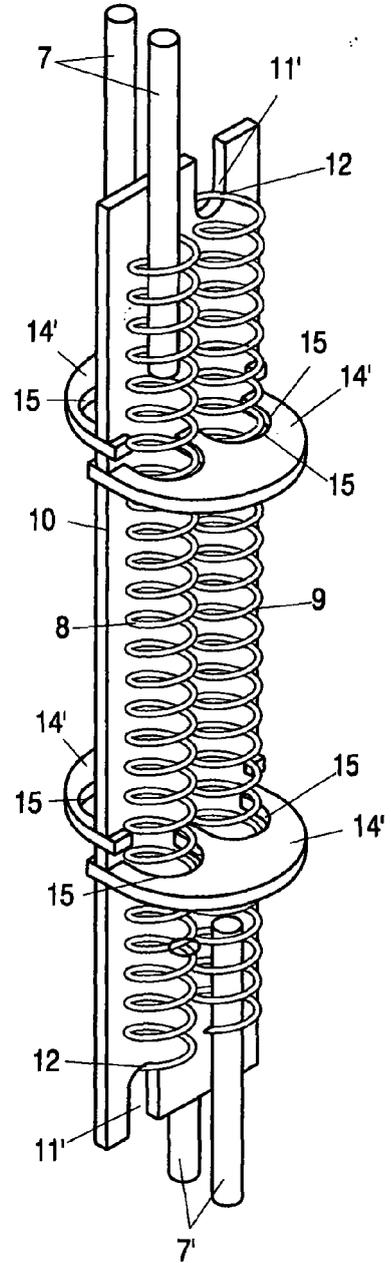


Fig. 2

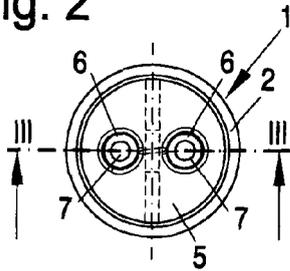
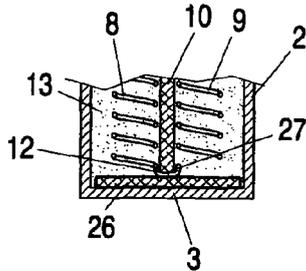


Fig. 3a



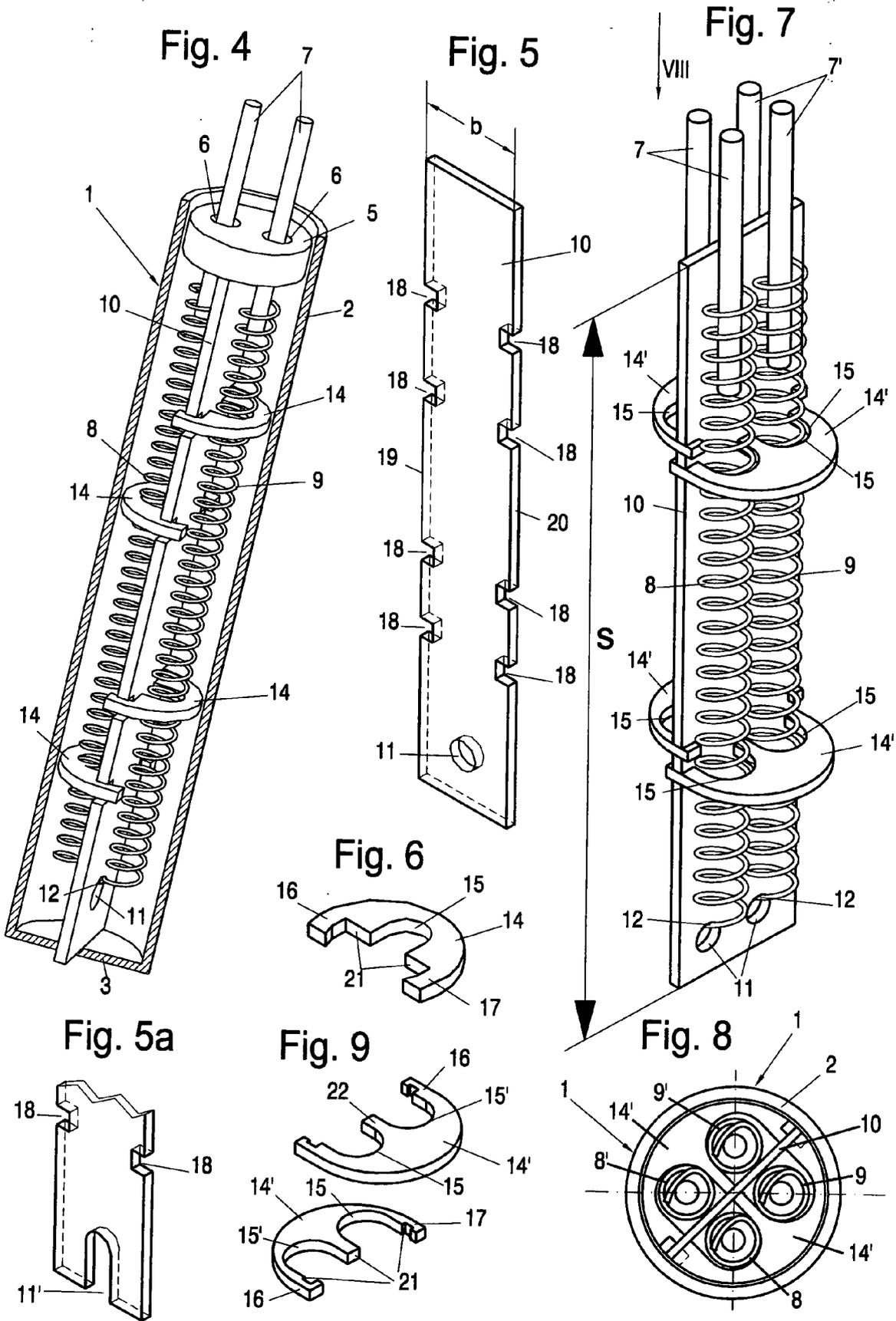


Fig. 12

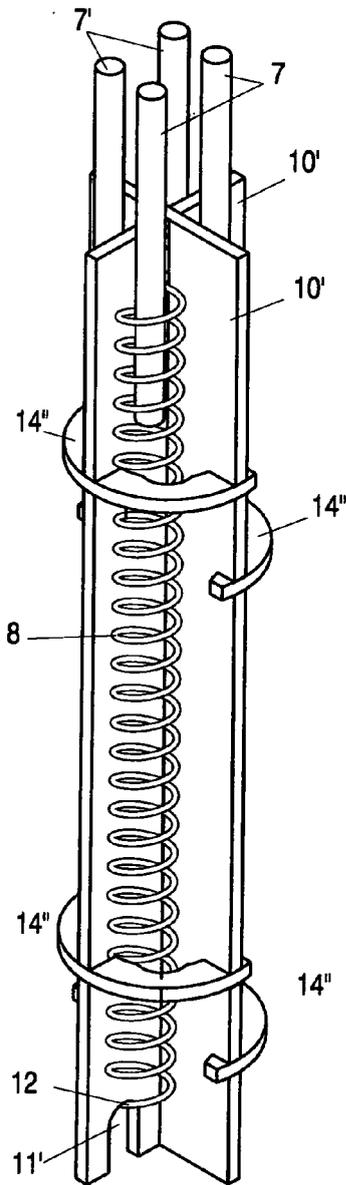


Fig. 10

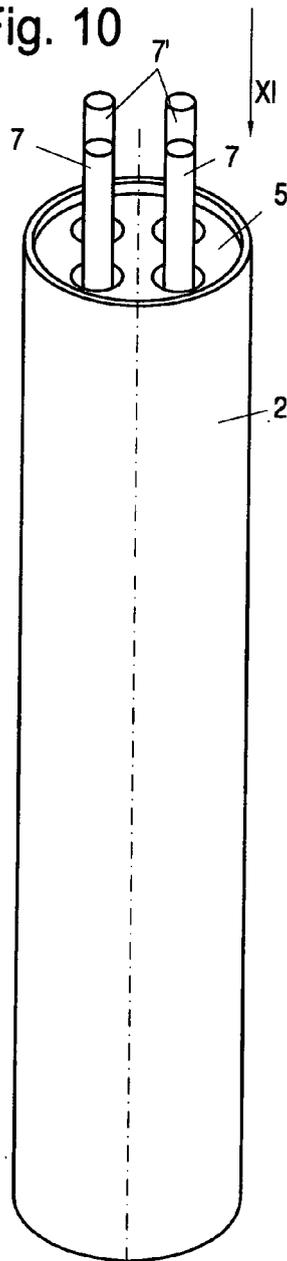


Fig. 13

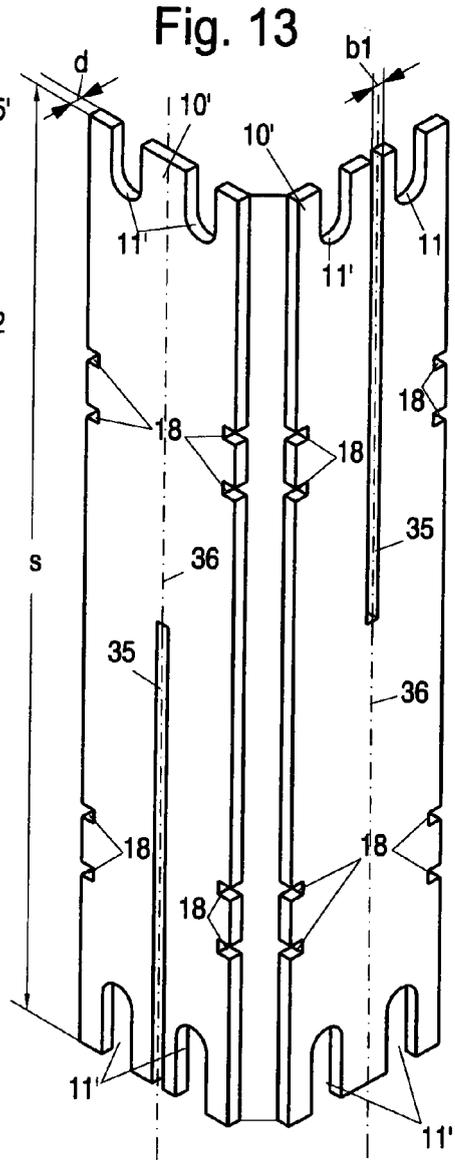


Fig. 14

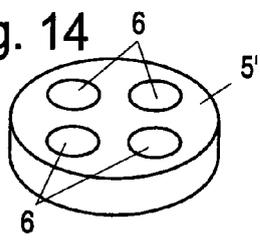


Fig. 14a

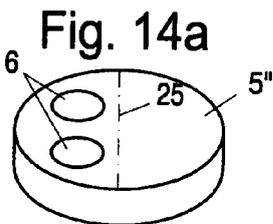


Fig. 11

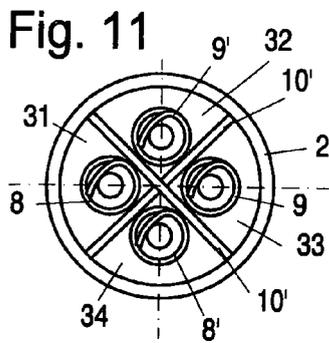
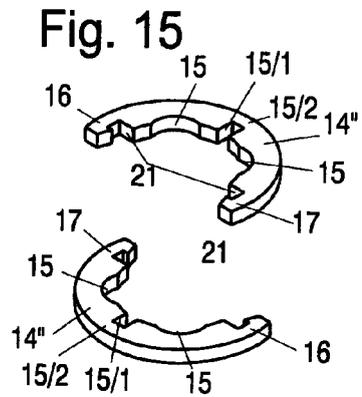


Fig. 15



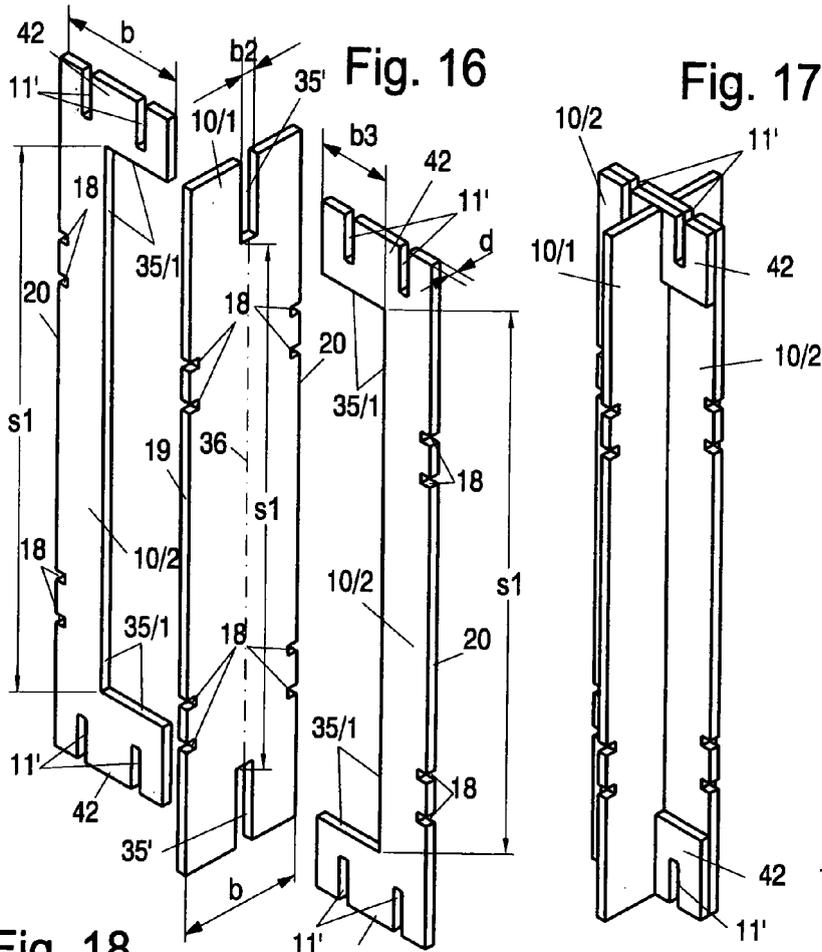


Fig. 20

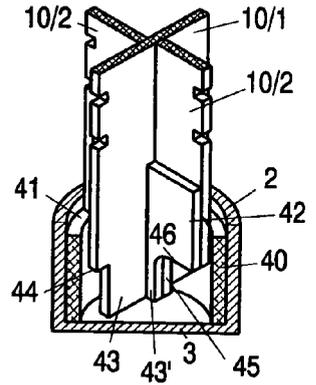


Fig. 20b

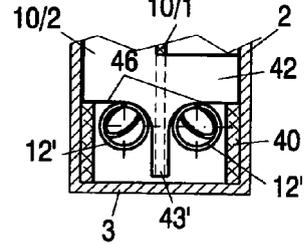


Fig. 18

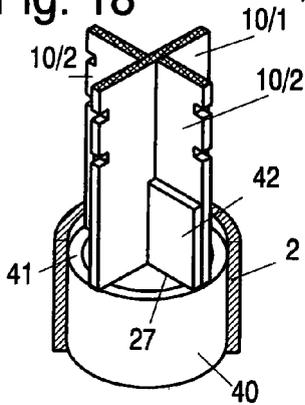


Fig. 19

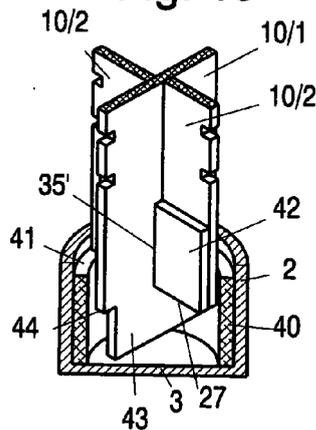


Fig. 18a

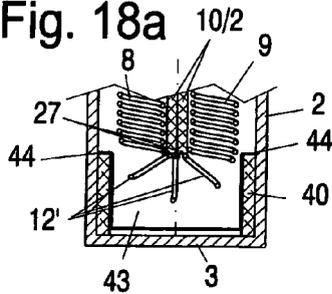
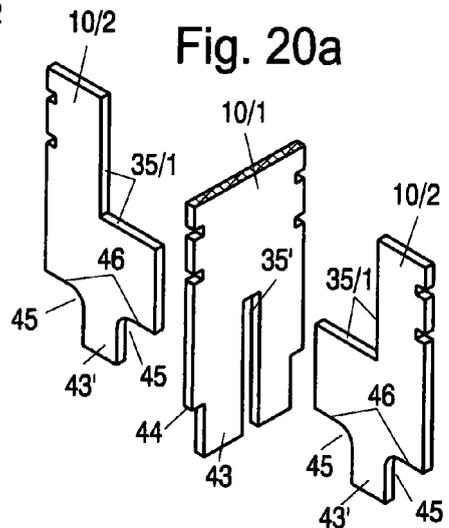


Fig. 20a



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 7031974 U [0002] [0054]
- DE 19716010 C1 [0003]