



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2008 016 439 U1** 2009.04.16

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2008 016 439.7**

(22) Anmeldetag: **11.12.2008**

(47) Eintragungstag: **12.03.2009**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **16.04.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H05B 3/48** (2006.01)

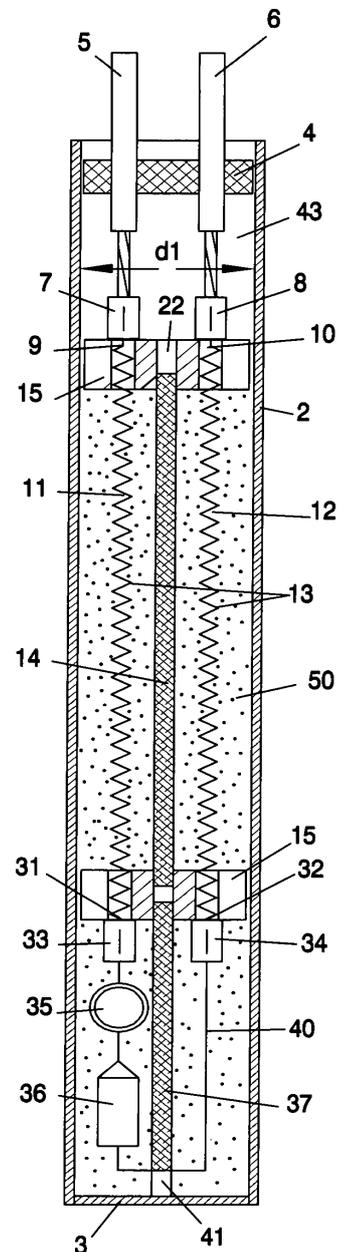
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Türk & Hillinger GmbH, 78532 Tuttlingen, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Neymeyer & Partner GbR, 78052  
 Villingen-Schwenningen**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Heizpatrone**

(57) Hauptanspruch: Heizpatrone mit wenigstens einer Heizdrahtwendel (13), die wenigstens zwei vorzugsweise kernlose Wendelstränge (11, 12) aufweist, welche entlang der beiden Seiten einer in ihrer Breite auf den Innendurchmesser eines Metallmantels (2) abgestimmten Trägerwand (14) aus Isolierstoff verlaufen und im Metallmantel (2) in ein granuliertes Isoliermaterial (50) eingebettet sind, wobei die Heizdrahtenden (9, 10) jeweils mit aus demselben Ende des Metallmantels (2) herausragenden Anschlüssen versehen sind, und wobei die Heizdrahtwendeln (11, 12) im Bereich einer dem anschlussfernen, geschlossenen Ende des Metallmantels (2) zugekehrten Endkante der Trägerwand (14) elektrisch miteinander verbunden sind, und wobei bedarfsweise über die Länge der Heizdrahtwendel an den Längskanten der Trägerwand (14) verteilte Abstandhalter (45) aus Isolierstoff angeordnet sind, welche die Wendelstränge (11, 12) isolierend vom Metallmantel (2) fern halten, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens das anschlussseitige Ende einer formstabilen Trägerwand (14) mit einem aufgesetzten Wendelhalter (15, 15/1) versehen ist, an welchem die Heizdrahtenden (9, 10) unter einer die Windungen...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Heizpatrone mit wenigstens einer Heizdrahtwendel, die wenigstens zwei vorzugsweise kernlose Wendelstränge aufweist, welche entlang der beiden Seiten einer in ihrer Breite auf den Innendurchmesser eines Metallmantels abgestimmten Trägerwand aus Isolierstoff verlaufen und im Metallmantel in ein granuliertes Isoliermaterial eingebettet sind, wobei die Heizdrahtenden jeweils mit aus demselben Ende des Metallmantels herausragenden Anschlüssen versehen sind, und wobei die Heizdrahtwendeln im Bereich einer dem anschlussfernen, geschlossenen Ende des Metallmantels zugekehrten Endkante der Trägerwand elektrisch miteinander verbunden sind, und wobei bedarfsweise über die Länge der Heizdrahtwendel an den Längskanten der Trägerwand verteilte Abstandhalter aus Isolierstoff angeordnet sind, welche die Wendelstränge isolierend vom Metallmantel fern halten.

**[0002]** Dabei können die anschlussfernen Enden der beiden Heizdrahtwendeln, wie aus DE 20 2005 011 686 U1 bekannt, durch einen Wendelabschnitt miteinander verbunden sein, der um eine untere Umlenkante der Isolierstoffwand geführt ist. Bei dieser bekannten Heizpatrone dient die Isolierstoffwand lediglich dazu, die beiden Wendelstränge gegenseitig auf Abstand zu halten und somit elektrisch gegeneinander zu isolieren. Um die Wendelstränge auch von dem Metallmantel fernzuhalten, sind besondere, bügelartige Abstandhalter vorgesehen, die auf beiden Seiten der Isolierstoffwand in mehr oder weniger großen Abständen angeordnet und an den Kanten der Isolierstoffwand selbsthaltend befestigt sind. Das Befüllen des Metallmantels mit beispielsweise MgO-Granulat, in den die Isolierstoffwand mit den beiden Wendelsträngen bereits eingesetzt ist, erfolgt in im Wesentlichen vertikaler Lage des Metallmantels mit dem offenen oberen Ende. Die im Bereich dieses offenen Endes des Metallmantels liegenden Heizdrahtenden, bzw. die mit diesen Heizdrahtenden verbundenen Anschlussverbinder müssen dabei mittels Hilfseinrichtungen festgehalten werden, damit sie einerseits den Einfüllvorgang nicht stören und andererseits nicht in den Metallmantel geraten. Erst nach dem Einfüllen des Granulats kann der Metallmantel mittels eines Stopfens, der auch die Anschlussverbinder aufzunehmen hat, verschlossen werden. Diese Arbeitsmethode ist sehr zeitraubend und somit kostenträchtig.

**[0003]** Eine verdichtete Heizpatrone der gattungsgemäßen Art ist auch aus DE 70 31 974 U bekannt. Bei dieser Heizpatrone sind zwei oder mehrere Heizleiterwendeln (in der Druckschrift "Heizleiterspiralen" genannt) mit unterschiedlichen Drahtdicken und unterschiedlichen Wendeldurchmessern konzentrisch zueinander freiliegend in einem zylindrischen Patro-

nengehäuse 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 innerhalb des Patronengehäuses an die Heizdrahtenden 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. Mittel, welche die coaxialen Wendelstränge gegeneinander und gegen das metallene Patronengehäuse isolieren sind nicht vorgesehen. Auch bei dieser Heizpatrone ist das Einfüllen des Isoliergranulats umständlich und kostspielig.

**[0004]** Aus DE 197 16 010 C1 ist ein elektrischer Mantelrohrheizkörper mit integriertem Temperaturfühler bekannt, bei dem die Heizdrahtwendel im Metallmantelrohr haarnadelförmig angelegt ist und der Anschluss des Heizleiters an einem Ende des Metallmantelrohres und die Anschlüsse des Anschlusstemperaturfühlers am anderen Ende des Mantelrohres herausgeführt sind. Die beiden parallel zueinander verlaufenden Stränge der Heizdrahtwendel sind ohne Trennwand in verdichtetem Isoliermaterial eingebettet. Dabei ist es erforderlich, das ursprünglich granuliertes Isoliermaterial in die beiden Schenkel des U-förmig gebogenen Metallmantelrohres einzufüllen, bevor dessen Enden mit Verschlussstopfen verschlossen werden.

**[0005]** Bei diesen bekannten Heizpatronen sind für die Heizdrahtwendel 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 Heizdrahtwendel keine Ausbiegungen erhalten und räumlich vom Rohrmantel ferngehalten werden. Dies erschwert das Einfüllen des Granulats und verursacht hohe Herstellungskosten.

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

**[0007]** Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass wenigstens das anschlussseitige Ende einer formstabilen Trägerwand mit einem aufgesetzten Wendelhalter versehen ist, an welchem die Heizdrahtenden unter einer die Windungen der Heizdrahtwendel auf Abstand haltenden Zugspannung befestigt sind und welcher mit wenigstens einer Einfüllöffnung für den granulierten Isolierstoff versehen ist oder dessen Kontur mit dem Metallmantel eine solche Einfüllöffnung bildet.

**[0008]** Durch die erfindungsgemäße Anordnung und das Vorsehen einer formstabilen Trägerwand aus Isolierstoff mit wenigstens einem Wendelhalter, der die Heizdrahtwendeln entlang der Trägerwand sowohl beim Einführen in den Metallmantel als auch beim nachfolgenden Einfüllen des isolierenden Granulats gespannt hält, wird die Herstellung solcher Heizpatronen wesentlich einfacher und billiger. Bei kurzen und nicht minimal dünnen Metallmänteln (unter 3 mm  $\varnothing$ ) kann sogar auf Abstandhalter, welche die Heizdrahtwendeln vom Metallmantel fern halten, verzichtet werden. Bei sehr langen Heizpatronen von 1,5 m Länge und mehr kommt man gegenüber herkömmlichen Heizpatronen der gattungsgemäßen Art mit erheblich weniger Abstandhaltern aus. Außerdem können die Enden der Heizdrahtwendeln schon vor ihrem Einführen in den Metallmantel mit den Anschlusselementen versehen und auf sehr einfache Weise an dem oder den Wendelhaltern in endgültiger, funktionsgerechter Lage fixiert werden, wobei die entstehende Zugspannung auch diesen Arbeitsgang wesentlich erleichtert.

**[0009]** Ob auch an dem von der Einfüllöffnung des Metallmantels entfernt angeordneten, also am anschlussfernen Ende der Trägerwand ein Wendelhalter angebracht wird, hängt im Wesentlichen von der Drahtdicke des Heizdrahtes, von dessen Zugspannung und im Übrigen auch davon ab, ob auch in diesem Bereich Anschlusselemente für zusätzliche Schaltelemente benötigt werden. Wenn an diesem anschlussfernen Ende der Trägerwand kein Wendelhalter benötigt wird, kann der verbindende Wendelabschnitt aus einem kurzen Drahtabschnitt bestehen oder eine oder mehrere Windungen umfassen.

**[0010]** Beispielsweise kann als Umlenkante eine Randkante einer Ausnehmung in der Trägerwand benutzt werden, die vom Boden des Metallmantels einen gewissen Abstand hat, damit der um diese Umlenkante geführte Wendelabschnitt mit dem Boden nicht in Berührung kommen kann.

**[0011]** Eine andere einfache Möglichkeit, den um diese untere Endkante herumgeführten Wendelabschnitt gegen den Boden des Metallmantels zu isolieren bzw. von diesem fernzuhalten, besteht darin, eine Isolierscheibe oder einen Distanzring vorzusehen.

**[0012]** Gewöhnlich werden die aus MgO-Granulat oder Quarzsand bestehenden Füllungen durch radiales Verpressen des Metallmantels verdichtet.

**[0013]** Durch die Ausgestaltung der Erfindung nach den Ansprüchen 2 und 3 ist es besonders einfach, die Heizdrahtenden an dem Wendelhalter zu befestigen.

**[0014]** Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 4 ist auch eine sehr vorteilhafte Möglichkeit aufgezeigt, im Bereich des geschlossenen Endabschnitts des Me-

tallmantels Sicherheitsschaltelemente gegen thermische Überbelastung unterzubringen.

**[0015]** Für Heizpatronen, die eine größere Länge aufweisen, ist es von Vorteil Abstandhalter gemäß Anspruch 7 vorzusehen. Durch sie kann auch bei größeren Baulängen die Gefahr vermieden werden, dass die Heizdrahtwendeln mit dem Metallmantel in Berührung kommen.

**[0016]** Mit den weiteren Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 6 und 7 kann die Isolierung und Durchschlagsicherheit der Heizdrahtwendeln gegenüber dem Metallmantel erheblich verstärkt werden.

**[0017]** Um auch die Möglichkeit zu haben, auf jeder Flachseite der Trägerwand zwei Heizdrahtwendeln anzuordnen, sind die Ausgestaltungen nach Anspruch 10 vorgesehen, wobei die jeweils paarweise miteinander verbundenen Heizdrahtwendeln auf den beiden Flachseiten der Trägerwand unterschiedlichen Heizkreisen zugeordnet sein können.

**[0018]** Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung im Folgenden näher erläutert. Es zeigt:

**[0019]** [Fig. 1](#) in Schnittdarstellung eine noch unverdichtete Heizpatrone mit zwei Wendelsträngen und mit thermischen Sicherheitsschaltelementen;

**[0020]** [Fig. 2](#) in 3D-Darstellung den Aufbau der Heizpatrone aus [Fig. 1](#) mit Abstandhaltern;

**[0021]** [Fig. 3](#) in isometrischer Darstellung die Trägerwand aus [Fig. 2](#) als Einzelteil;

**[0022]** [Fig. 4](#) einen Abstandhalter aus [Fig. 2](#) als Einzelteil in 3D-Darstellung;

**[0023]** [Fig. 5](#) einen Wendelhalter aus [Fig. 1](#) in vergrößerter Draufsicht;

**[0024]** [Fig. 6](#) einen Schnitt VI-VI aus [Fig. 5](#);

**[0025]** [Fig. 7](#) in Seitenansicht die Trägerwand mit einer Distanzplatte und zwei Wendelhaltern aus [Fig. 1](#);

**[0026]** [Fig. 8](#) einen Wendelhalter aus [Fig. 7](#) in Draufsicht;

**[0027]** [Fig. 9](#) in vergrößerter Schnittdarstellung den oberen, anschlussseitigen Wendelhalter aus [Fig. 1](#);

**[0028]** [Fig. 9a](#) die gleichen Teile wie [Fig. 9](#), jedoch mit abweichend gestalteten Durchlaßöffnungen;

**[0029]** [Fig. 10](#) einen anderen Wendelhalter in Draufsicht;

- [0030] [Fig. 11](#) einen Schnitt XI-XI aus [Fig. 10](#);
- [0031] [Fig. 12](#) einen Schnitt XII-XII aus [Fig. 10](#);
- [0032] [Fig. 13](#) in vereinfachter 3D-Darstellung mit aufgeschnittenem Metallmantel den Aufbau einer Heizpatrone mit vier Wendelsträngen;
- [0033] [Fig. 14](#) die Heizpatrone der [Fig. 13](#) im Schnitt;
- [0034] [Fig. 15](#) einen Schnitt XV-XV aus [Fig. 14](#);
- [0035] [Fig. 15a](#) die gleiche Schnittdarstellung [Fig. 15](#), jedoch mit einem anderen Wendelhalter;
- [0036] [Fig. 16](#) in auseinander gezogener Seitenansicht eine Trägerwand mit dazugehörigen Wendelhaltern im Schnitt;
- [0037] [Fig. 17](#) eine Distanzplatte aus [Fig. 14](#) als Einzelteil in Seitenansicht;
- [0038] [Fig. 18](#) in Draufsicht einen Wendelhalter aus [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#);
- [0039] [Fig. 19](#) einen Abstandhalter aus [Fig. 14](#) als Einzelteil;
- [0040] [Fig. 20](#) in vergrößerter Seitenansicht einen Anschlussverbinder aus [Fig. 2](#);
- [0041] [Fig. 20a](#) einen Schnitt XVIIIa-XVIIIa aus [Fig. 18](#);
- [0042] [Fig. 21](#) ein anderes Anschlusselement für ein Heizdrahtende in vergrößerter Seitenansicht;
- [0043] [Fig. 21a](#) einen Schnitt XX-XX aus [Fig. 19](#);
- [0044] Die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) bzw. [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) dargestellten Heizpatronen **1** bzw. **1/1** weisen jeweils einen zylindrischen Metallmantel **2** auf, der mit einem festen Boden **3** versehen ist und dessen oberes offenes Ende, wie bei [Fig. 1](#), durch eine Verschluss-scheibe **4** verschlossen sein kann. Der Metallmantel **2** besteht vorzugsweise aus Kupfer oder Edelstahl.
- [0045] Die Verschluss-scheibe **4** besteht aus einem Isolierstoff und ist mit Durchtrittsbohrungen für zwei Anschlusslitzen **5** und **6** versehen. An diese mit Isoliermänteln versehenen Anschlusslitzen **5**, **6** sind jeweils mit Hilfe von Anschlussverbindern **7** und **8** die Heizdrahtenden **9** und **10** einer aus zwei Wendelsträngen **11** und **12** bestehenden Heizdrahtwendel **13** elektrisch kontaktierend und mechanisch zugfest angeschlossen.
- [0046] Die beiden Wendelstränge **11** und **12** verlau-

fen entlang der beiden Flachseiten einer mittig im Metallmantel **2** angeordneten Trägerwand **14**, die als Träger für die beiden Wendelstränge **11**, **12** der Heizdrahtwendel **13** dient. Die Breite  $d$  der Trägerwand **14** ist so auf den Innendurchmesser  $d_1$  des Metallmantels **2** abgestimmt, dass die Trägerwand leicht in den Metallmantel einschiebbar ist, jedoch im Metallmantel **2** so stabil geführt ist, dass sie darin eine mittige Lage einnimmt. Die Trägerwand **14** besteht aus einem formstabilen Isolierstoff, z. B. Mikanit, so dass sie auch in großen Längen von bis zu 200 cm oder mehr und mit geringen Breiten  $d$  von nur wenigen mm hergestellt werden kann. Ihre erforderliche Formstabilität, insbesondere ihre Biegefestigkeit, muß so groß sein, dass sie wenigstens der Zugspannung zweier Wendelstränge, die entlang ihrer beiden Flachseiten verlaufen, standhält. Um wenigstens eine Heizdrahtwendel **13** mit zwei jeweils entlang einer Flachseite der Trägerwand **14** verlaufenden Wendelsträngen **11**, **12** in der in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellten Weise unter Zugspannung anordnen zu können, ist wenigstens das anschlussseitige Ende der Trägerwand **14** mit einem stirnseitig aufgesetzten Wendelhalter **15** versehen. Die Zugspannung entsteht durch das Auseinanderziehen der Heizdrahtwicklungen, wenn die ursprünglich mit eng aneinander liegenden Windungen gewickelte Heizdrahtwendel auf die größere Länge der Trägerwand gezogen wird. Vor diesem Spannvorgang werden die Heizdrahtenden **9**, **10** mit den Anschlussverbindern **7** und **8** sowie durch diese mit den Anschlusslitzen **5**, **6** verbunden. Dabei ist wichtig, dass die Anschlussverbinder **7**, **8** in der Lage sind, die Zugspannung der Wendelstränge **11**, **12** aufzunehmen. Diese zugfeste Verbindung kann auf unterschiedliche Weise hergestellt werden, z. B. durch Löten, Schweißen, Klemmen, Krimpen oder Biegen.

[0047] Um die so mit den Heizdrahtenden verbundenen Anschlussverbinder **7**, **8** unter Erzeugung bzw. Aufrechterhaltung der Zugspannung auf einfache Weise an dem Wendelhalter befestigen zu können, ist dieser mit axialen Durchlaßöffnungen **16**, **17** für die Heizdrahtenden **9**, **10** sowie mit Stützflächen **18**, **19** versehen. Diese Stützflächen **18**, **19** werden bei den in den [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) sowie [Fig. 8](#) und [Fig. 10](#) dargestellten Wendelhaltern **15** jeweils von den Randflächen der Durchlaßöffnungen **16**, **17** gebildet, indem die Anschlussverbinder **7**, **8** jeweils einen größeren Durchmesser aufweisen als die Durchlaßöffnungen **16**, **17**. Um das Einfädeln der Heizdrahtenden in die Durchlaßöffnungen **16**, **17** zu erleichtern, sind die Durchlaßöffnungen **16**, **17** jeweils mit randseitig offenen Schlitzen **20**, **21** versehen oder, wie [Fig. 10](#) zeigt, als solche ausgebildet. Um Stützflächen für die Anschlussverbinder **7**, **8** zu bilden, müssen die Schlitze **20**, **21** jeweils eine Breite  $b$  ([Fig. 10](#)) aufweisen, die kleiner ist als die Durchmesser der Anschlussverbinder. Wie der [Fig. 8](#) zu entnehmen ist, besteht grundsätzlich auch die Möglichkeit, die

Durchlaßöffnungen **16**, **17** als axial verlaufende Bohrungen auszubilden.

**[0048]** Ebenso kann es zweckmäßig sein, Durchlaßöffnungen **16'**, **17'** vorzusehen, die stufenartig mit unterschiedlichen Durchmessern ausgebildet sind, damit, wie in **Fig. 9a** dargestellt ist, als Stützfläche eine Ringschulter **18'** entsteht, auf welcher ein Anschlussverbinder **7**, **8** aufsitzt und dabei zugleich von der ihn umschließenden Bohrungswand **19'** in seiner funktionsgerechten Lage zentriert geführt ist.

**[0049]** Damit der Wendelhalter **15** am Ende der Trägerwand **14** einen zuverlässig festen Sitz erhält, ist der Wendelhalter **15** mit einem vorzugsweise durchgehenden Aufnahmeschlitz **22** für eine axial vorspringende Zentrierzunge **23** der Trägerwand **14** versehen. Da der Aufnahmeschlitz **22** und die Zentrierzunge **23** schmaler sind als die Trägerwand **14**, sitzt der Wendelhalter **15** auf den beiden seitlichen Schultern **24**, **25** der Trägerwand **14** auf.

**[0050]** Bei Heizpatronen mit einer großen Länge kann es erforderlich oder zumindest zweckmäßig sein, die beiden Wendelstränge **11** und **12** gegen Ausbiegung zu stützen. Dazu sind, wie an sich bekannt und in **Fig. 2** gezeigt, bügelartig geformte Abstandhalter **45** aus Isolierstoff, z. B. aus Keramikkörpern, vorgesehen, die über die Länge verteilt an der Trägerwand **14** in angemessenen Abständen voneinander befestigt sind. Diese Abstandhalter **45** weisen jeweils eine U-förmige Ausnehmung **46** auf, durch welche ein Wendelstrang **11** bzw. **12** geführt ist, um nicht mit dem Metallmantel **2** in Berührung zu kommen.

**[0051]** Diese Abstandhalter sind jeweils mit seitlichen Klemmfingern **47** und **48** versehen, die in Kerben **49** der Trägerwand **14** formschlüssig eingreifen.

**[0052]** Das anschlussferne Ende der Trägerwand **14** kann je nach Bauart der Heizpatrone entweder ebenfalls mit einer Zentrierzunge **23** oder aber lediglich mit einer Umlenkante **26** versehen sein, um welche ein Verbindungsabschnitt **27** der beiden Wendelstränge **11** und **12** herumgeführt ist. Diese Umlenkante kann, um einen Abstand vom Boden **3** zu gewinnen, beispielsweise vom Rand einer Bohrung **28** (**Fig. 2**) oder von einer Begrenzungskante **29** eines U-förmigen oder rechteckigen Ausschnitts **30** gebildet sein.

**[0053]** Bei der in **Fig. 1** dargestellten Bauart ist auch am unteren, d. h. anschlussfernen Ende der Trägerwand **14** ein Wendelhalter **15** angeordnet, der die mit den Enden **31**, **32** der beiden Wendelstränge **11** und **12** zugfest verbundenen Anschlussverbinder **33**, **34** auf Zugspannung hält. Über diese beiden Anschlussverbinder **33** und **34** sind die beiden Wendelstränge **11** und **12** mit elektrisch in Reihe geschalteten,

thermischen Sicherheitsschaltern **35**, **36** verbunden, die als Schmelzsicherung, Bimetallschalter oder dgl. ausgebildet sein können.

**[0054]** Um im Metallmantel zwischen dem unteren Wendelhalter **15** und dem Boden **3** für die Sicherheitsschalter **35**, **36** genügend Raum zu schaffen, ist in diesem Bereich eine mit der Trägerwand **14** fluchtende Distanzwand **37** angeordnet. Diese Distanzwand **37** stützt sich einerseits auf dem Boden **3** und andererseits mit zwei Schultern **38**, **39** am Wendelhalter **15** ab, wobei eine Zentrierzunge **23'** in den Schlitz **22** des Wendelhalters **15** ragt. Zum Hindurchführen einer Verbindungsleitung **40** ist das untere Ende der Distanzwand **37** mit einer Ausnehmung **41** versehen.

**[0055]** Je nach Bauart der Sicherheitsschalter **35**, **36** kann auf die Distanzwand verzichtet werden.

**[0056]** Die so vormontierte Baugruppe, bestehend aus der Trägerwand **14**, den Wendelhaltern **15**, den daran befestigten Wendelsträngen **11**, **12**, den Anschlussverbindern **7,8** sowie **33**, **34**, den Anschlusslitzen **5**, **6** und der Distanzwand **37** mit den Sicherheitsschaltern **35**, **36** wird in den einseitig offenen Metallmantel **2** geschoben, bis die Distanzwand **37** auf dem Boden **3** aufliegt.

**[0057]** Um danach die unterhalb des oberen Wendelhalters **15** bestehenden Hohlräume im Metallmantel **2** auf einfache Weise mit MgO-Granulat **20**, Quarzsand oder einem anderen rieselfähigen Isolierstoff ausfüllen zu können, sind die Wendelhalter **15** am Umfang mit mehreren Einfüllöffnungen **42** versehen, die zweckmäßig aus randoffenen Ausnehmungen bestehen, wie die **Fig. 5**, **Fig. 8** und **Fig. 10** erkennen lassen. Die Querschnittsform dieser Ausnehmungen kann weitgehend beliebig gewählt werden, sofern die zu erhaltende Stabilität und Zugbelastbarkeit des Wendelhalters **15** berücksichtigt wird.

**[0058]** Im Gegensatz zur Ausführungsform der **Fig. 2** ist bei der Heizpatrone der **Fig. 1** der Metallmantel **2** über den oberen, anschlussseitigen Wendelhalter **15** hinaus verlängert. Der dadurch gebildete Hohlraum **43** ist ebenfalls mit dem verwendeten Isolierstoffgranulat gefüllt und mittels der Verschluss-scheibe **4** verschlossen.

**[0059]** In diesem Zustand erfolgt die Verdichtung durch radiales Verpressen des Metallmantels **2**.

**[0060]** Es ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass die Zeichnungen die Heizpatrone **1** im unverdichteten Zustand wiedergeben.

**[0061]** In den **Fig. 13** und **Fig. 14** ist in unterschiedlichen Darstellungen eine Heizpatrone **1/1** dargestellt, bei der auf beiden Flachseiten einer Träger-

wand **14/1** jeweils zwei Wendelstränge **11/1**, **11/2** bzw. **12/1** und **12/2** angeordnet sind, die jeweils eine zusammenhängende Heizdrahtwendel **13/1** bzw. **13/2** bilden.

**[0062]** Wie die Darstellung der [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) zeigt, ist die Trägerwand **14/1** sowohl an ihrem oberen, anschlussseitigen Ende als auch an ihrem anderen Ende jeweils mit einem aufgesetzten Wendelhalter **15/1** versehen, an denen die Wendelstränge **11/1** bis **12/2** mit auseinandergezogenen Windungen unter Zugspannung befestigt sind.

**[0063]** Die hier verwendeten, vorzugsweise aus einem Keramikkörper bestehenden, Wendelhalter **15/1** sind mit vier jeweils paarweise symmetrisch zur Trägerwand **14/1** angeordneten Axialbohrungen **16'** versehen, deren stirnseitige Randflächen die Auflageflächen **18'** für die Anschlussverbinder **7**, **7'**, **8** und **8'** bilden. Über die Anschlussverbinder **7**, **7'**, **8**, **8'** sind die einzelnen Wendelstränge **11/1** bis **12/2** zugfest mit den Anschlusslitzen **5**, **5'** bzw. **6**, **6'** verbunden. Die unteren, anschlussfernen Enden der der jeweils paarweise einen Heizdrahtwendel **13/1** bzw. **13/2** bildenden Wendelstränge **11/1** und **12/1** bzw. **11/2** und **12/2** sind jeweils durch Heizdrahtabschnitte **26**, **26'** miteinander verbunden, die jeweils zwischen zwei Bohrungen **16'** um die untere Stirnseite des unteren Wendelhalters **15** geführt sind.

**[0064]** Im Gegensatz zum Wendelhalter **15** der [Fig. 5](#) ist der Wendelhalter **15/1** mit zwei sich diametral fluchtend gegenüberliegenden Aufnahmeschlitzen **22'** versehen, um die beiden durch eine stirnseitige Ausnehmung **51** voneinander getrennten Führungszungen **23'** der Trägerwand aufnehmen zu können und dem Wendelhalter **15/1** beim Aufsetzen einen stabilen Sitz zu geben. Damit die zuvor an den Anschlussverbindern **7**, **7'**, **8**, **8'** zugfest befestigten Enden **9'**, **10'** der einzelnen Wendelstränge **11/1** bis **12/2** leicht in die Bohrungen **16'** eingeführt werden können, sind diese Bohrungen **16'** jeweils mit randseitig offenen Schlitzen **20'** versehen.

**[0065]** Um zwischen den Heizdrahtabschnitten **26**, **26'** und dem Boden **3** einen sicheren bzw. definierten Abstand herzustellen, ist bei dieser Ausführung eine mit zwei in die Schlitze **22'** des unteren Wendelhalters **15/1** eingreifenden Zungen **23'** versehene Distanzplatte vorgesehen, die aber auch durch andere Mittel ersetzt werden kann.

**[0066]** Auch hier können bei entsprechend langen Bauweisen Abstandhalter **45/1** mit zwei Ausschnitten **46/1** vorgesehen sein, welche die entlang der Trägerwand **14/1** gespannten Wendelstränge **11/1** bis **12/2** isolierend vom Metallmantel fern halten.

**[0067]** In diesem vormontierten Zustand kann diese Baugruppe ebenso einfach und zeitsparend in den

dafür vorgesehenen Metallmantel **2** eingeschoben werden. Damit danach das granuliertes Isoliermaterial **50**, in welches die Heizdrahtwendeln **13/1** und **13/2** eingebettet werden, leicht und möglichst schnell in den Metallmantel **2** eingefüllt werden kann, sind auch die Wendelhalter **15/1** mit randseitig offenen Ausnehmungen **42'** versehen.

**[0068]** In [Fig. 15a](#) ist ein Wendelhalter **15/2** dargestellt, der bei gleich großem Innendurchmesser des Metallmantel **2** einen kleineren Aussendurchmesser aufweist als der Wendelhalter **15/1**. Dadurch ist bei konzentrischer Anordnung zwischen dem Umfang des Wendelhalters **15/2** und dem Metallmantel **2** zu beiden Seiten der Trägerwand **14/1** ein Ringspalt **42/1** gebildet, der auch bzw. anstelle der Ausnehmungen **42'** zum Einfüllen des Isolierstoffgranulats **50** benutzt werden kann.

**[0069]** Wie bereits erwähnt, ist es üblich, die so mit Isoliermaterial **50** gefüllten Metallmäntel **2** einer radialen Verdichtung zu unterziehen, um bessere Leistungsergebnisse zu erhalten.

**[0070]** Nur beispielhaft sind in den [Fig. 20](#) bis [Fig. 21a](#) mögliche Ausführungsformen eines Anschlussverbinders dargestellt. Der Anschlussverbinder **8** der [Fig. 20](#) und [Fig. 20a](#) besteht aus einer vorzugsweise geschlitzten Hülse, welche das eine vom Isoliermantel befreite Ende der Anschlusslitze **6** zusammen mit dem Heizdrahtende **10'** mit durch Pressung erzeugter Radialspannung umschließt.

**[0071]** Bei der Ausführungsform der [Fig. 21](#) und [Fig. 21a](#) besteht der Anschlussverbinder **8/1** aus dem dickeren Endabschnitt **8/1** eines zylindrischen Anschlussbolzens **6/1**, der zum Aufnehmen eines Heizdrahtendes **10'** mit einer Sackbohrung **52** versehen ist, in welcher das Heizdrahtende **10'** durch Verpressen oder auf andere Weise zugfest befestigt werden kann.

**[0072]** Um die Durchschlagsfestigkeit zu erhöhen, ist es zweckmäßig, an die Innenfläche des Metallmantels **2** eine einlagige oder mehrlagige Isolierfolie anzulegen, innerhalb welcher die Heizdrahtwendel(n) (**13**, **13/1**) in das granuliertes Isoliermaterial, beispielsweise aus Polyimid, eingebettet ist bzw. sind.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 202005011686 U1 [\[0002\]](#)
- DE 7031974 U [\[0003\]](#)
- DE 19716010 C1 [\[0004\]](#)

**Schutzansprüche**

1. Heizpatrone mit wenigstens einer Heizdrahtwendel (13), die wenigstens zwei vorzugsweise kernlose Wendelstränge (11, 12) aufweist, welche entlang der beiden Seiten einer in ihrer Breite auf den Innendurchmesser eines Metallmantels (2) abgestimmten Trägerwand (14) aus Isolierstoff verlaufen und im Metallmantel (2) in ein granuliertes Isoliermaterial (50) eingebettet sind, wobei die Heizdrahtenden (9, 10) jeweils mit aus demselben Ende des Metallmantels (2) herausragenden Anschlüssen versehen sind, und wobei die Heizdrahtwendeln (11, 12) im Bereich einer dem anschlussfernen, geschlossenen Ende des Metallmantels (2) zugekehrten Endkante der Trägerwand (14) elektrisch miteinander verbunden sind, und wobei bedarfsweise über die Länge der Heizdrahtwendel an den Längskanten der Trägerwand (14) verteilte Abstandhalter (45) aus Isolierstoff angeordnet sind, welche die Wendelstränge (11, 12) isolierend vom Metallmantel (2) fern halten, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens das anschlussseitige Ende einer formstabilen Trägerwand (14) mit einem aufgesetzten Wendelhalter (15, 15/1) versehen ist, an welchem die Heizdrahtenden (9, 10) unter einer die Windungen der Heizdrahtwendel (13) auf Abstand haltenden Zugspannung befestigt sind und welcher mit wenigstens einer Einfüllöffnung (42) für den granulierten Isolierstoff (50) versehen ist oder dessen Kontur mit dem Metallmantel (2) eine solche Einfüllöffnung (42/1) bildet.

2. Heizpatrone nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wendelhalter (15, 15/1) mit Durchlassöffnungen (16, 17, 16') für die an Anschlussverbindern (7, 8) befestigten Heizdrahtenden (9, 10) sowie mit Stützflächen (18, 19) für die Anschlussverbinder (7, 8) versehen ist.

3. Heizpatrone nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlaßöffnungen (16, 17, 16') des Wendelhalters (15, 15/1) mit randseitig offenen Schlitzen (20, 21, 20') versehen sind oder nur aus solchen Schlitzen bestehen.

4. Heizpatrone nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die anschlussfernen Enden (31, 32) zweier auf gegenüberliegenden Seiten einer Trägerwand (14) verlaufenden Wendelstränge (11, 12) mittels Anschlussverbindern (33, 34), durch welche sie an eine Überlastsicherung (35, 36), insbesondere eine Schmelzsicherung und/oder einen Bimetallschalter angeschlossen sind, an einem zweiten Wendelhalter (15) befestigt sind, der auf den anschlussfernen Endabschnitt der Trägerwand (14) aufgesetzt ist.

5. Heizpatrone nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandhalter (45, 45/1) aus Keramikkörpern bestehen, die die Längskanten der

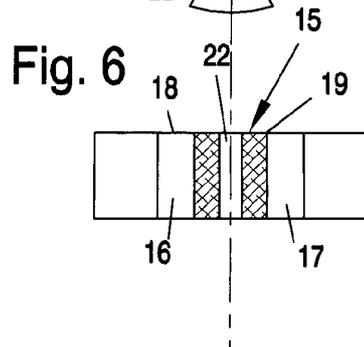
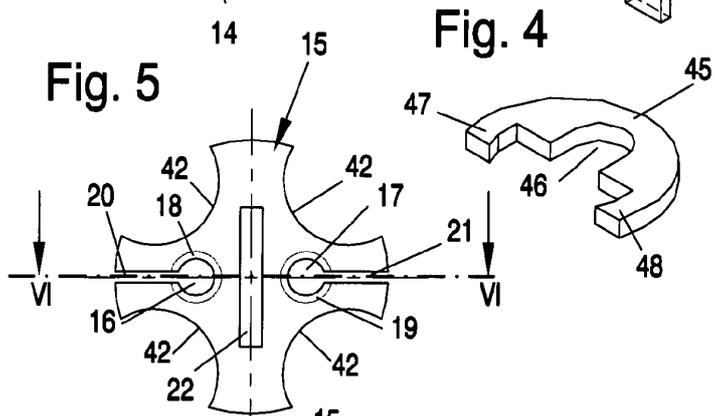
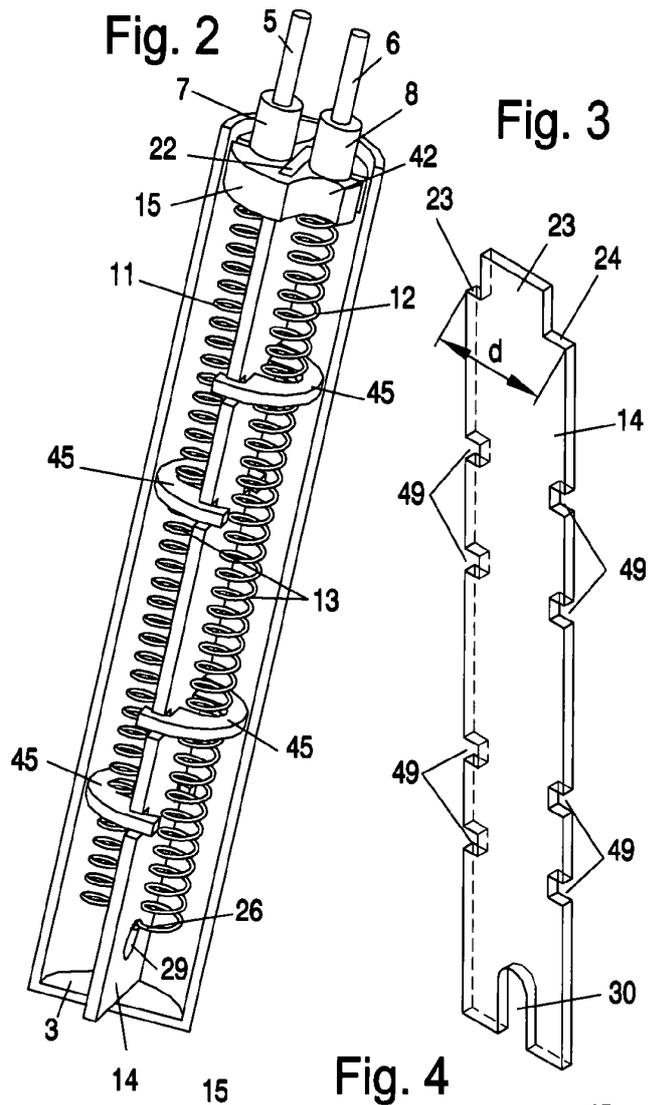
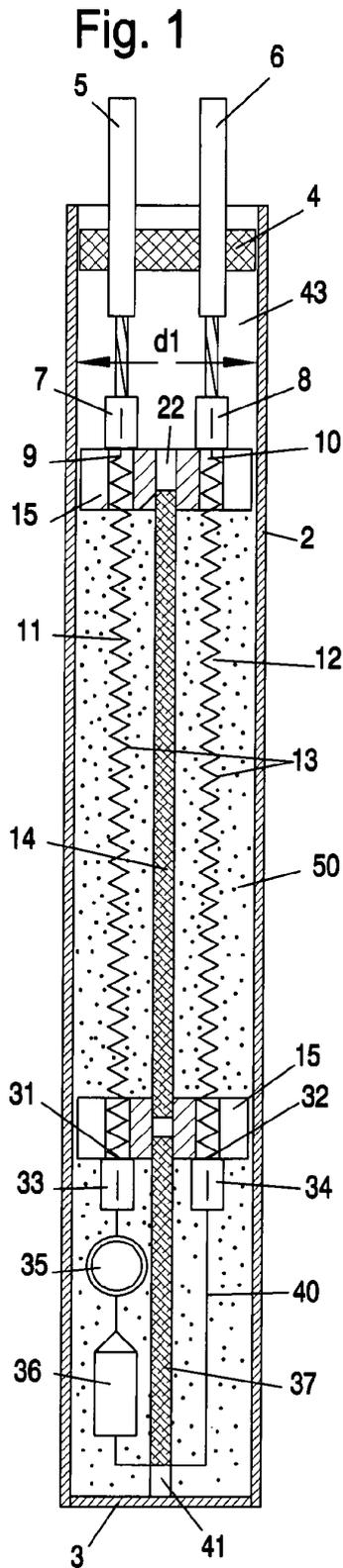
Trägerwand (14) bügelartig umgreifen und dabei jeweils einen Wendelstrang (11, 12) umschließen.

6. Heizpatrone nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an die Innenfläche des Metallmantels (2) eine einlagige oder mehrlagige Isolierfolie angelegt ist, innerhalb welcher die Heizdrahtwendel(n) (13, 13/1) in das granuliertes Isoliermaterial (50) eingebettet ist bzw. sind.

7. Heizpatrone nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierfolie aus Polyimid besteht.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



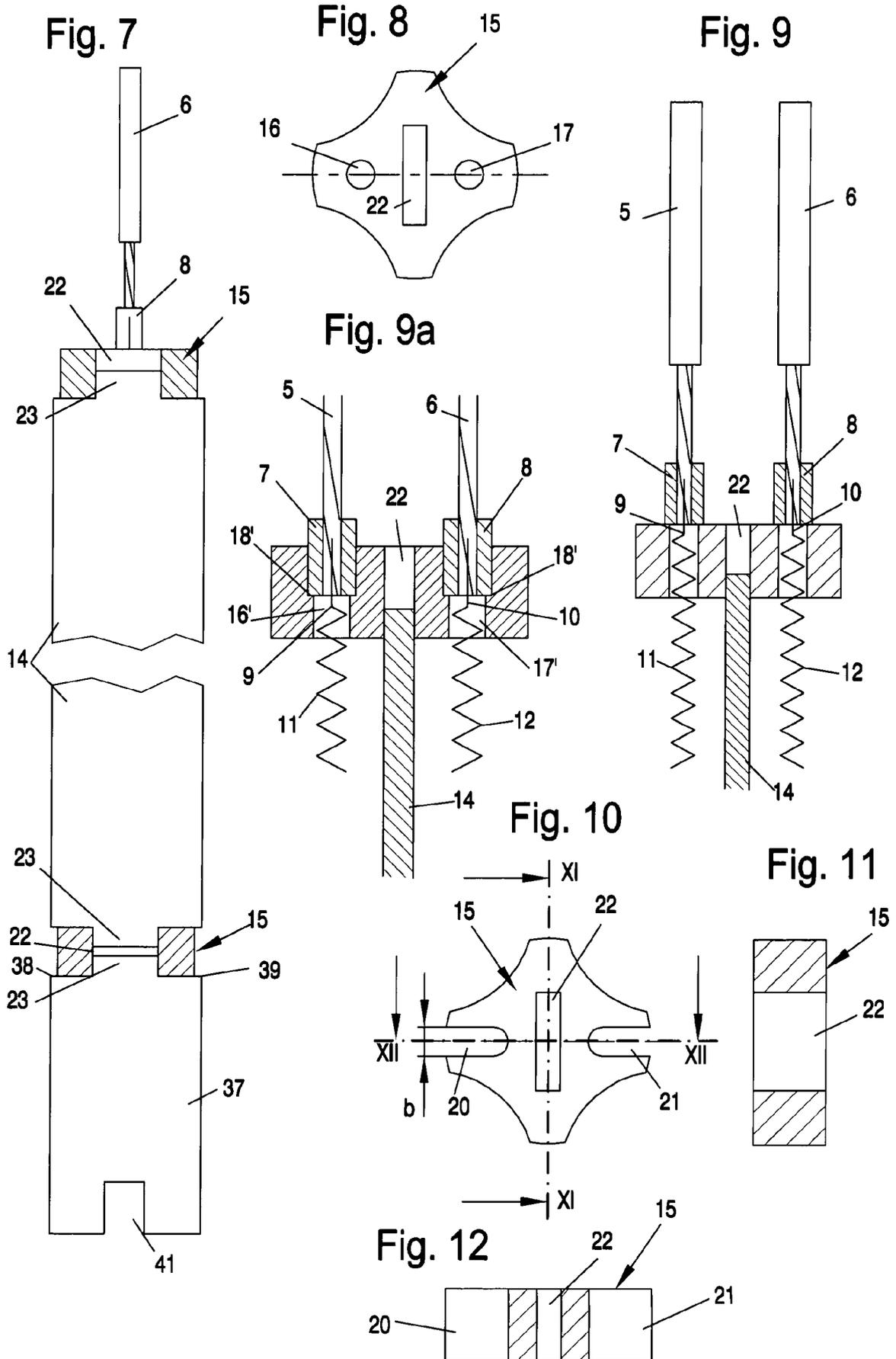


Fig. 13

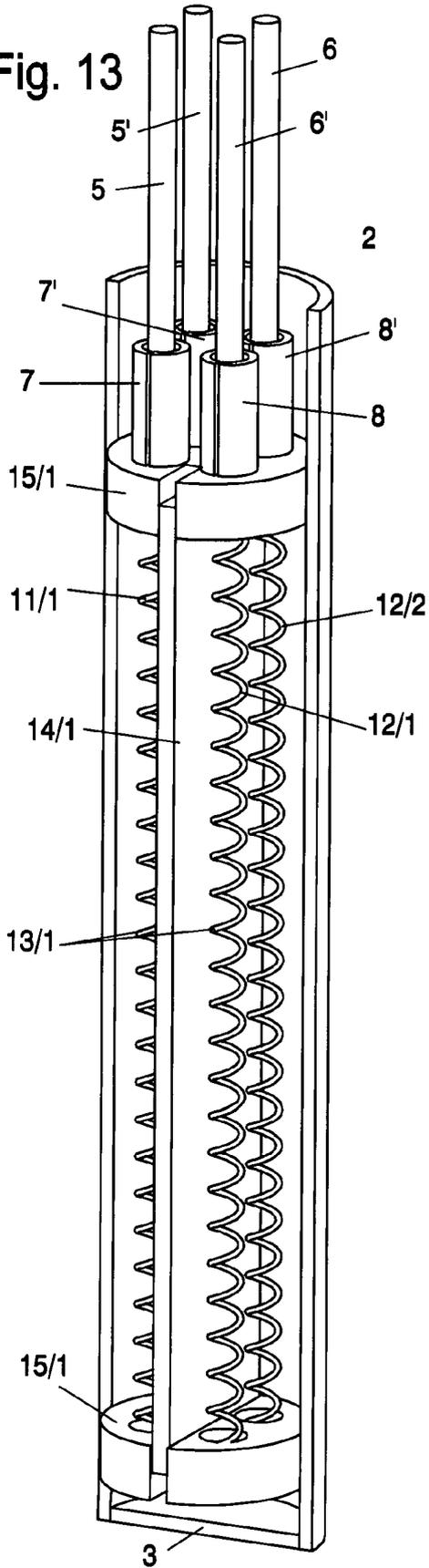


Fig. 14

