



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2007 Patentblatt 2007/34

(51) Int Cl.:
H05B 3/44 (2006.01) H05B 3/46 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07002976.4**

(22) Anmeldetag: **13.02.2007**

(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)

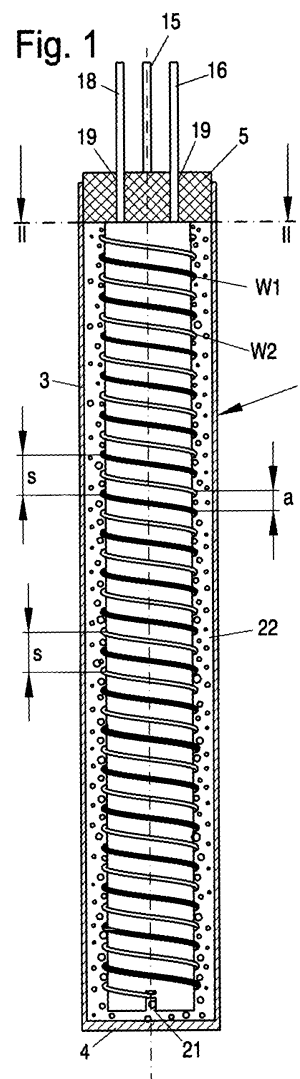
(72) Erfinder: **Schlipf, Andreas**
78532 Tuttlingen (DE)

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

(30) Priorität: **17.02.2006 DE 202006002701 U**

(54) **Elektrische Heizpatrone**

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizpatrone (1) mit wenigstens zwei separat ein- und ausschaltbaren Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3), die auf einem aus Isolierstoff bestehenden Wicklungsträger (2) angeordnet sind. der Wicklungsträger (2) ist mit mehreren Axialbohrungen (6 bis 9, 31 bis 36) versehen. Die Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) erstrecken sich nach Art eines mehrgängigen Gewindes auf dem Umfang eines gemeinsamen Wicklungsträgers (2) über die gleiche Länge des Wicklungsträgers (2) und sie sind so angeordnet, dass sich jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Windungen einer ersten Heizdrahtwicklung (W1) wenigstens eine Windung wenigstens einer weiteren Heizdrahtwicklung (W2, W3) befindet, wobei der Wicklungsträger (2) mit seinen Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) in einem äußeren Metallmantel (3) gegen diesen elektrisch isoliert in eine Füllung (22) aus Isolierstoff eingebettet ist. Dabei ist vorgesehen, dass die einzelnen Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) galvanisch dadurch voneinander getrennt sind, dass in die Axialbohrungen (6 bis 9, 31 bis 36) jeweils ein Wicklungsende (11 bis 14, 41 bis 46) und ein mit diesem verbundener Anschlussdraht (15 bis 18, 51 bis 56) stirnseitig eingeführt sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizpatrone mit wenigstens zwei separat ein- und ausschaltbaren Heizdrahtwicklungen, die auf einem aus Isolierstoff bestehenden Wicklungsträger angeordnet sind, der mit mehreren Axialbohrungen versehen ist, wobei die Heizdrahtwicklungen sich über die gleiche Länge des Wicklungsträgers erstreckend nach Art eines mehrgängigen Gewindes auf dem Umfang eines gemeinsamen Wicklungsträgers so angeordnet sind, dass sich jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Windungen einer ersten Heizdrahtwicklung wenigstens eine Windung wenigstens einer weiteren Heizdrahtwicklung befindet und wobei der Wicklungsträger mit seinen Heizdrahtwicklungen in einem äußeren Metallmantel gegen diesen elektrisch isoliert in eine Füllung (22) aus Isolierstoff eingebettet ist.

[0002] Aus GB-PS 801 057 ist ein elektrisches Rohrheizelement bekannt, das mit einem Metallrohrmantel versehen ist der eine längliche, komprimierbare Heizeinrichtung umschließt. Diese ist im verpressten Zustand durch eine Lage aus elektrisch isolierendem und wärmeleitendem Material, in welche sie eingebettet ist, vom Rohrmantel auf Abstand gehalten. Dabei weist die Heizeinrichtung einen länglichen, aus elektrisch isolierendem Material gewickelten Kern und einen Widerstandsleiter auf, der spiralförmig auf den Kern aufgewickelt und von diesem getragen ist. Die Heizeinrichtung ist mit einem oder mehreren weiteren Widerstandsleitern versehen, die spiralförmig zusätzlich zu dem ersten Widerstandsleiter auf Kern gewickelt sind. Die Widerstandsleiter sind dabei derart in mehrgängiger Anordnung so angeordnet, dass sich zwischen zwei benachbarten Windungen eines der Widerstandsleiter jeweils eine Windung der anderen Widerstandsleiter befindet.

[0003] Bei dieser Heizeinrichtung ist ein elektrischer Anschluss vorgesehen, der gemeinsam an die einen Enden aller Widerstandsleiter angeschlossen ist und aus dem einen Ende des Metallrohrmantels herausragt. Aus dem anderen Ende des Metallrohrmantels ragen eine Vielzahl von zweiten elektrischen Anschlüssen heraus, die jeweils mit den anderen Enden der Widerstandsleiter verbunden sind.

[0004] Bei einer anderen, aus DE 19 05 843 A1 bekannten Heizpatrone mit einseitig herausgeführten Anschlußleitern, sind zwei Wickelkörper mit separat auf diesen aufgewickelten Heizwicklungen coaxial zueinander in einem gemeinsamen Metallmantel angeordnet und in verdichtetes MgO-Pulver eingebettet. Durch Verbindungsdrähte sind die Wicklungen der beiden Wickelkörper in Parallelschaltung oder Serienschaltung miteinander verbunden. Ein Umschaltung von der einen Wicklung auf die andere ist dabei aber nicht möglich.

[0005] Bei anderen bekannten elektrischen Heizpatronen der gattungsgemäßen Art sind die einzelnen Heizdrahtwicklungen, die einzeln ein- und ausschaltbar sind, axial zueinander versetzt entweder auf einem gemein-

samen Wicklungsträger oder aber auf separaten Wicklungsträgern angeordnet.

[0006] Da, um verschiedene Heizleistungen schalten zu können, die einzelnen Heizdrahtwicklungen elektrisch zueinander parallel geschaltet sind, ist jeweils das eine Ende einer Heizdrahtwicklung auf einen gemeinsamen Anschlußdraht N geschaltet, während die jeweils zweiten Wicklungsenden der einzelnen Heizdrahtwicklungen mit separaten Anschlußdrähten verbunden sind, die jeweils einzeln, vorzugsweise an der gleichen Stirnseite der Heizpatrone, aus dieser herausgeführt und über entsprechende Steuerschaltungen bzw. Schalter mit einer Stromquelle verbindbar bzw. verbunden sind.

[0007] Bei dieser Art von Heizpatronen ist es zwar möglich, durch das Zu- und Abschalten einzelner Heizdrahtwicklungen die Heizleistung entsprechend zu variieren. Nachteilig dabei ist jedoch, dass sich die von den einzelnen Heizdrahtwicklungen erzeugte Wärme in verschiedenen axialen Abschnitten der Heizpatrone entwickelt, so dass diese beispielsweise einmal am oberen Ende, einmal in der Mitte bzw. am unteren Ende erwärmt wird, während die jeweils übrigen Längenabschnitte keine direkte Erwärmung erfahren.

[0008] Insbesondere beim Aufwärmen von medizinischen Flüssigkeiten ist es erwünscht, dass bei allen Leistungsstufen, d.h. auch dann, wenn beispielsweise nur eine von drei Heizdrahtwicklungen eingeschaltet ist, eine gleichmäßige Erwärmung der gesamten Länge der Heizpatrone erfolgt und damit auch eine bessere und gleichmäßigere Wärmeabgabe an die zu erwärmende Flüssigkeit gewährleistet werden kann.

[0009] Elektrische Heizpatronen mit jeweils nur einer Heizdrahtwicklung sind in vielen Variationen bekannt, beispielsweise aus DE 101 19 107 B4, DE 299 20 503 U1, DE 202 15 960 U1 und DE 299 23 305 U1. Derartige Heizpatronen sind zwar in der Regel mit sog. Leistungsbegrenzerschaltungen ausgerüstet, welche die nur einfach vorhandene Heizdrahtwicklung bei Bedarf ein- bzw. ausschalten. Für den oben genannten Zweck sind solche Heizpatronen jedoch nicht geeignet, da sie nicht in der Lage sind, unterschiedliche Leistungen bedarfsweise abzugeben.

[0010] Aus DE 79 02 113 U1 ist auch eine elektrische Widerstandsheizvorrichtung bekannt, bei der ein Grundkörper mit mindestens zwei axialen Aufnahmekanälen für die Aufnahme von Widerstandsheizelementen vorgesehen ist. Dabei bestehen diese Widerstandsheizelemente jedoch nicht aus Heizdrahtwicklungen, die auf dem Grundkörper aufgewickelt sind, sondern aus einzelnen Drahtspiralen, die in diese Aufnahmekanäle eingeschoben sind. Diese unterschiedlichen Widerstandsheizelemente sind jedoch nicht dafür vorgesehen, mit ein und derselben Spannungs- bzw. elektrischen Energiequelle unterschiedliche Wärmeleistungen schalten zu können, sondern dafür, diese Widerstandsheizvorrichtung wechselweise an unterschiedliche Spannungsquellen, nämlich an die Netzspannung und an Kleinspannungs-Energiequellen anschließen zu können.

[0011] Weil die einzelnen Widerstandsheizelemente sich jeweils spiralförmig durch die gesamte Länge der Aufnahmekanäle des Grundkörpers erstrecken, erzeugen sie auch eine im Wesentlichen gleichmäßige Erwärmung des gesamten Heizelementes über dessen Länge. Dabei können die Heizspiralen unterschiedliche Steigungen und auch unterschiedliche Durchmesser aufweisen, wozu jeweils dem Durchmesser angepaßte Aufnahmekanäle im Grundkörper vorgesehen sind.

[0012] Einen ähnlichen konstruktiven Aufbau weist auch die Heizpatrone der DE 100 40 021 A1 auf, bei der zwar mehrere, jeweils in einer Axialnut eines Keramikkörpers untergebrachte Heizspiralen vorgesehen sind. Für den Anschluß dieser Heizspiralen sind jedoch nur zwei Anschlußdrähte vorgesehen, so dass es nicht möglich ist, unterschiedliche Heizleistungen mit nur einigen dieser Heizspiralen zu schalten.

[0013] Gleiches gilt auch für die elektrische Heizpatrone, die aus DE 202 07 166 U1 bekannt ist. Bei dieser sind zwei elektrisch in Reihe geschaltete Heizspiralen in zwei im Mantelkörper eines hohlzylindrischen, aus Keramik bestehenden inneren Grundkörpers angeordnet, die am einen Ende des Grundkörpers einstückig miteinander verbunden sind und am anderen Ende des Grundkörpers jeweils mit einem Anschlußdraht versehen sind. Unterschiedliche Leistungen können auch mit dieser Heizpatrone nicht geschaltet werden.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Heizpatrone der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der es möglich ist, mit galvanisch völlig voneinander getrennten, separat ein- und ausschaltbaren Heizdrahtwicklungen innerhalb derselben Längenabschnitte bzw. innerhalb der gesamten Länge der Heizpatrone unterschiedliche Heizleistungen mit jeweils gleicher Wärmeverteilung innerhalb dieser Längenabschnitte bzw. der Gesamtlänge zu erreichen, dass die einzelnen Heizdrahtwicklungen galvanisch völlig voneinander getrennt sind, ist aus Sicherheitsgründen von großer Bedeutung.

[0015] Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass die einzelnen Heizdrahtwicklungen galvanisch dadurch voneinander getrennt sind, dass in die Axialbohrungen jeweils ein Wicklungsende und ein mit diesem verbundener Anschlussdraht stirnseitig eingeführt sind.

[0016] Durch die erfindungsgemäße Anordnung mehrerer Heizdrahtwicklungen auf dem Umfang eines gemeinsamen Wicklungsträgers, der vorzugsweise bzw. in üblicher Weise aus halb verglühter Keramik besteht, können die einzelnen Heizdrahtwicklungen wahlweise separat ein- und ausgeschaltet werden, so dass unterschiedliche Heizleistungen entstehen, bei denen aber die Wärmeverteilung bei jeder Leistungsstufe gleichmäßig über die gesamte Länge des Wicklungsträgers bzw. der Heizpatrone verteilt ist. Durch die erfindungsgemäße Anordnung der mit den Enden der Wicklungen verbundenen Anschlussdrähte ist auch die erforderliche Sicherheit bezüglich der Vermeidung von Kurzschlüssen auf

einfache Weise gewährleistet.

[0017] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 7.

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

Fig. 1 eine Heizpatrone im Schnitt;

Fig. 2 in vergrößertem Maßstab einen Schnitt II - II aus Fig. 1;

Fig. 3 den Wicklungsträger der Heizpatrone aus Fig. 1 in isometrischer Ansicht mit zwei getrennten Heizdrahtwicklungen und vier Anschlußdrähten;

Fig. 4 das obere Kopfe des in Fig. 3 dargestellten Wicklungsträgers;

Fig. 5 die stirnseitige Ansicht des Wicklungsträgers der Fig. 3 in vergrößerter Darstellung;

Fig. 6 im Schnitt eine Heizpatrone der gleichen Bauart, jedoch mit drei separat schaltbaren Heizdrahtwicklungen;

Fig. 7 in vergrößerter Darstellung einen -Schnitt VII - VII aus Fig. 6;

Fig. 8 in verkleinerter isometrischer Darstellung den Wicklungsträger der Heizpatrone aus Fig. 6;

Fig. 9 in vergrößerter Darstellung den nach der Schnittlinie IX-IX aus Fig. 7 aufgeklappten Wicklungsträger mit den drei separat ein- und ausschaltbaren, galvanisch voneinander getrennten Heizdrahtwicklungen;

[0019] Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Heizpatrone 1 besteht aus einem zylindrischen Wicklungsträger 2 aus halbverglühter Keramik oder einem anderen geeigneten Isolierstoff, der konzentrisch in einem Stahlmantel 3 untergebracht ist. Dieser Stahlmantel 3 hat einen festen Boden 4, der den unteren stirnseitigen Abschluß bildet. Die Querschnittsform des Stahlmantels ist zylindrisch.

[0020] Das obere offene Ende des Stahlmantels 3 ist durch einen zylindrischen, aus Isolierstoffmaterial bestehenden Verschlusskörper 5 verschlossen. Auf dem Umfang des Wicklungsträgers 2 sind beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 5 zwei Heizdrahtwicklungen W1 und W2 nach Art eines mehrgängigen Gewindes so aufgewickelt, dass sich jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgende Windungen der einen Heizdrahtwicklung W1 eine Windung der anderen Heizdrahtwicklung W2 befindet. Beide Heizdrahtwicklungen W1 und W2 haben jeweils die gleiche Steigung s und sie sind vorzugsweise so aufgewickelt, dass die axialen Abstände a ihrer jeweils benachbarten Windungen der halben Steigung s entspre-

chen.

[0021] Zur separaten Aufnahme der Wicklungsenden 11, 12, 13 und 14, von denen bei zwei Heizdrahtwicklungen W1 und W2 insgesamt vier vorhanden sind, weist der Wicklungsträger 2 vier durchgehende Axialbohrungen 6, 7, 8 und 9 auf, die sich jeweils kreuzweise diametral gegenüberliegen und deren Achsen auf einem konzentrischen Kreis 10 liegen. Ihre Durchmesser sind so gewählt, dass jeweils ein Wicklungsende 11, 12, 13 bzw. 14 und ein Anschlußdraht 15, 16, 17 bzw. 18 gemeinsam darin aufgenommen werden können.

[0022] Durch zu den Axialbohrungen 6 bis 9 des Wicklungsträgers 2 koaxiale Bohrungen 19 im Verschlußkörper 5, sind die Anschlußdrähte 15 bis 18 stirnseitig aus der Heizpatrone 1 herausgeführt.

[0023] Um die beiden jeweils an einem axialen Ende des Wicklungsträgers 2 liegenden Wicklungsenden 11 und 12 bzw. 13 und 14 leichter in die Axialbohrungen 6 bis 9 einführen zu können, sind die Stirnseiten des Wicklungsträgers 2 jeweils mit Quernuten 20 bzw. 21 versehen, die kreuzweise zueinander verlaufen. In der oberen Quernut 20 enden die Axialbohrungen 6 und 8, und in der unteren Quernut 21 enden die Axialbohrungen 7 und 9.

[0024] In dem in Fig. 3 dargestellten Zustand, in dem der Wicklungsträger 2 mit den beiden Heizdrahtwicklungen W1 und W2 bewickelt ist und deren Wicklungsenden 11 bis 14 jeweils gemeinsam mit einem Anschlußdraht 15 bis 18 in einer Axialbohrung 6 bis 9 eingeführt sind, wird der Wicklungsträger 2 in den oberseitig noch offenen Stahlmantel 3 eingeführt. Danach wird der zwischen dem Wicklungsträger 2 und dem sowohl in der Länge als auch im Durchmesser größer bzw. weiter gehaltenen Stahlmantel 3 bestehende Hohlraum in üblicher Weise mit einem granulierten Isolierstoff 22, z. B. MgO, ausgefüllt. Nach dem Einbringen des Verschlußkörpers 5 erfolgt dann ein radiales Verpressen, so dass einerseits eine gute Wärmeüberleitung von den Heizdrahtwicklungen W1 und W2 auf den Stahlmantel 3 erfolgt, andererseits aber auch eine sichere elektrische Isolierung zwischen den Heizdrahtwicklungen W1 und W2 und dem Stahlmantel 3 gewährleistet ist.

[0025] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die beiden Heizdrahtwicklungen W1 und W2 galvanisch vollständig voneinander getrennt, so dass insgesamt vier Anschlußdrähte 15 bis 18 vorhanden sind, über welche diese Heizdrahtwicklungen W1 und W2 jeweils separat geschaltet werden können.

[0026] Da sich diese Heizdrahtwicklungen W1 und W2 jeweils über die gesamte Länge des Wicklungsträgers 2 bzw. der Heizpatrone 1 erstrecken, sind sie auch in der Lage, ihre Heizleistungen jeweils gleichmäßig über die gesamte Länge des Stahlmantels 3 abzugeben.

[0027] Bei der Ausführungsform der Fig. 6, die den prinzipiell gleichen Aufbau aufweist wie die Ausführungsform der Fig. 1 bis 5, ist der Wicklungsträger 2 mit insgesamt sechs Axialbohrungen 31, 32, 33, 34, 35 und 36 versehen, die ebenfalls auf einem konzentrischen Kreis

10 liegend angeordnet sind. Auf dem Umfang dieses Wicklungsträgers 2 sind insgesamt drei Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 in der gleichen Weise wie bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 5 aufgewickelt. Auch diese Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 haben jeweils die gleiche Steigung und sind im Bezug zueinander so auf dem Wicklungsträger angeordnet, dass sich jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Windungen der ersten Heizdrahtwicklung W1 zwei Windungen der beiden anderen Heizdrahtwicklungen W2 und W3 befinden.

[0028] Wie aus Fig. 6 ersichtlich ist, haben auch hier die Windungen der einzelnen Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 jeweils die gleiche Steigung s_1 , und es haben jeweils zwei benachbarte Windungen der einzelnen Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 die gleichen Abstände a_1 , die in diesem Fall einem Drittel der Steigung s_1 entsprechen.

[0029] Bei dem in den Fig. 6 bis 11 dargestellten Wicklungsträger 2 sind, wie in Fig. 7 und 8 dargestellt, die oberen und unteren Stirnseiten jeweils mit drei Radialnuten 24, 25 und 26 versehen, in denen die Axialbohrungen 31 bis 36 jeweils paarweise enden. Wie aus Fig. 7 und 8 erkennbar ist, kreuzen sich diese Radialnuten 24, 25 und 26 jeweils in der Achse Z der zylindrischen Heizpatrone 1, wobei die Kreuzungswinkel α jeweils 60° betragen. Diese Radialnuten 24, 25 und 26 entsprechen funktional den Quernuten 20 und 21 bei Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 5, d. h. durch sie wird das Einführen der Wicklungsenden 41 bis 46 und der Anschlussdrähte 51 bis 56 in die Axialbohrungen 31 bis 36 erleichtert.

[0030] Statt einer solchen gleichmäßigen Anordnung der Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 auf dem Wicklungsträger 2, kann, wie in Fig. 9 angedeutet, die Anordnung der Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 auf dem Umfang des Wicklungsträgers 2 auch so vorgesehen sein, dass in bestimmten axialen Abschnitten des Wicklungsträgers die Steigungen der Windungen größer oder kleiner sind als in anderen Axialbereichen, so dass über die Länge der Heizpatrone 1 unterschiedliche Leistungszonen gebildet sind. Die axialen Abstände der jeweils benachbarten Windungen können dabei unterschiedlich gewählt werden.

[0031] Während beim Ausführungsbeispiel der Fig. 9 die Windungsabstände der drei Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 auch im Bereich der größeren Steigung S_2 mit dem Maß a_1 gleich gestaltet sind, besteht selbstverständlich auch die Möglichkeit, in diesen Bereichen der größeren Steigung S_2 die Windungsabstände größer zu wählen.

[0032] Bei der Ausführungsform der Fig. 9, bei der im axialen Mittelabschnitt des Wicklungsträgers 2 die Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 jeweils eine größere Steigung S_2 aufweisen, ist jedoch auch erkennbar, dass die Windungsabstände zwischen den Windungen der drei Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 auch in diesen Bereichen größerer Steigung gleich sind und dem Wert a_1 entsprechen.

[0033] Die aus Fig. 9 ersichtlich ist, können die drei auf dem Wicklungsträger 2 angeordneten Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 auf drei unterschiedliche Arten elektrisch geschaltet sein.

[0034] In dieser Fig. 9 ist der Wicklungsträger 2 nach der Schnittlinie IX - IX aus Fig. 7 aufgeklappter Ansicht dargestellt.

[0035] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 9 ist jedem Wicklungsende 41 bis 46, das in einer der Axialbohrungen 31 bis 36 steckt, ein Anschlußdraht 51 bis 56 zugeordnet und elektrisch mit diesem kontaktiert. Auf diese Weise sind die Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 galvanisch vollständig voneinander getrennt und sie können durch symbolisch angedeutete Schalter 37, 38 und 39 separat ein- und ausgeschaltet werden.

[0036] In der Schnittdarstellung der Fig. 9 sind die drei Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 jeweils unterschiedlich schraffiert, damit man sie besser auseinander halten bzw. erkennen kann.

[0037] In dieser Schnittdarstellung der Fig. 9 ist auch dargestellt, wie die einzelnen Anschlußdrähte 51 bis 56 innerhalb der Axialbohrungen 31 bis 36 mit den ihnen jeweils zugeordneten Wicklungsenden 41 bis 46 verbunden sind. Dabei ist erkennbar, dass jeweils die Anschlußdrähte 51, 53 und 55 die Axialbohrungen 31, 33 und 35 jeweils nahezu über die ganze Länge durchragen und ihre unteren Endabschnitte mit den von der unteren Stirnseite her in diese Axialbohrungen 31, 33 und 35 eingeschobenen Wicklungsenden 41, 43 und 45 überlappend verbunden sind. Die Anschlußdrähte 52, 54 und 56 ragen jedoch jeweils nur mit einem kürzeren Abschnitt von oben in die Axialbohrungen 32, 34 und 36, in welche auch die Wicklungsenden 42, 44 und 46 der Heizdrahtwicklungen W1, W2 und W3 eingeschoben sind. Die elektrische Kontaktierung zwischen den einzelnen Wicklungsenden 41 bis 46 und den Anschlußdrähten 51 bis 56 können entweder durch das axiale Verpressen oder durch Löten, bzw. Schweißen hergestellt werden.

[0038] Bei allen Ausführungsformen ist gewährleistet, dass die jeweils gewählte Leistungsverteilung über die Gesamtlänge des Wicklungsträgers 2 bzw. der Heizpatrone 1 unabhängig davon, ob alle oder nur einzelne Heizdrahtwicklungen eingeschaltet sind, gleich bleibt.

[0039] Mit den vorstehend beschriebenen Anordnungen von jeweils zwei, drei oder mehr Heizdrahtwicklungen W1, W2, W3 auf ein und denselben Wicklungsträger 2 ist es auch möglich, in einem einzigen Metallmantel 3 mehrere solcher Wicklungsträger 2 koaxial zueinander anzuordnen und ihre Wicklungsenden jeweils mit entsprechend zugeordneten Anschlußdrähten zu versehen, die auf geeignete Weise auf der gleichen Stirnseite oder verteilt auf beiden Stirnseiten der Heizpatrone nach außen zu führen.

Patentansprüche

1. Elektrische Heizpatrone (1) mit wenigstens zwei se-

parat ein- und ausschaltbaren Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3), die auf einem aus Isolierstoff bestehenden Wicklungsträger (2) angeordnet sind, der mit mehreren Axialbohrungen (6 bis 9, 31 bis 36) versehen ist, wobei die Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) sich über die gleiche Länge des Wicklungsträgers (2) erstreckend nach Art eines mehrgängigen Gewindes auf dem Umfang eines gemeinsamen Wicklungsträgers (2) so angeordnet sind, dass sich jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Windungen einer ersten Heizdrahtwicklung (W1) wenigstens eine Windung wenigstens einer weiteren Heizdrahtwicklung (W2, W3) befindet und wobei der Wicklungsträger (2) mit seinen Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) in einem äußeren Metallmantel (3) gegen diesen elektrisch isoliert in eine Füllung (22) aus Isolierstoff eingebettet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die einzelnen Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) galvanisch **dadurch** voneinander getrennt sind, dass in die Axialbohrungen (6 bis 9, 31 bis 36) jeweils ein Wicklungsende (11 bis 14, 41 bis 46) und ein mit diesem verbundener Anschlußdraht (15 bis 18, 51 bis 56) stirnseitig eingeführt sind.

2. Elektrische Heizpatrone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Windungen der einzelnen Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) jeweils gleiche axiale Abstände (a, a1) voneinander haben.
3. Elektrische Heizpatrone nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) auf bestimmten Längenabschnitten des Wicklungsträgers jeweils gemeinsam unterschiedliche Windungssteigungen (s1, s2) aufweisen.
4. Elektrische Heizpatrone nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) für unterschiedliche Heizleistungen ausgelegt sind.
5. Elektrische Heizpatrone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wicklungsträger (2) wenigstens so viele Axialbohrungen (6 bis 9, 31 bis 36) aufweist, wie Anschlußdrähte (15 bis 18, 51 bis 56) für die einzelnen Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) benötigt werden.
6. Elektrische Heizpatrone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem gemeinsamen Metallmantel (3) gegen diesen elektrisch isoliert mehrere Wicklungsträger mit Axialbohrungen koaxial zueinander angeordnet sind, die jeweils mit mehreren separat ein- und ausschaltbaren Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) versehen sind.

7. Elektrische Heizpatrone nach Anspruch 1 oder 6,

dadurch gekennzeichnet, dass der Wicklungsträger, die Füllung (22) und der Metallmantel (3) radial verpresst und die Anschlußdrähte (15 bis 18, 51 bis 56) mit den Enden der Heizdrahtwicklungen (W1, W2, W3) in den Axialbohrungen (6 bis 9, 31 bis 36) durch Verpressen kontaktierend verbunden sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

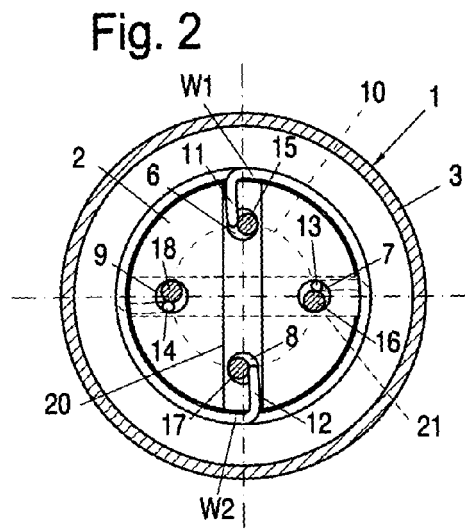
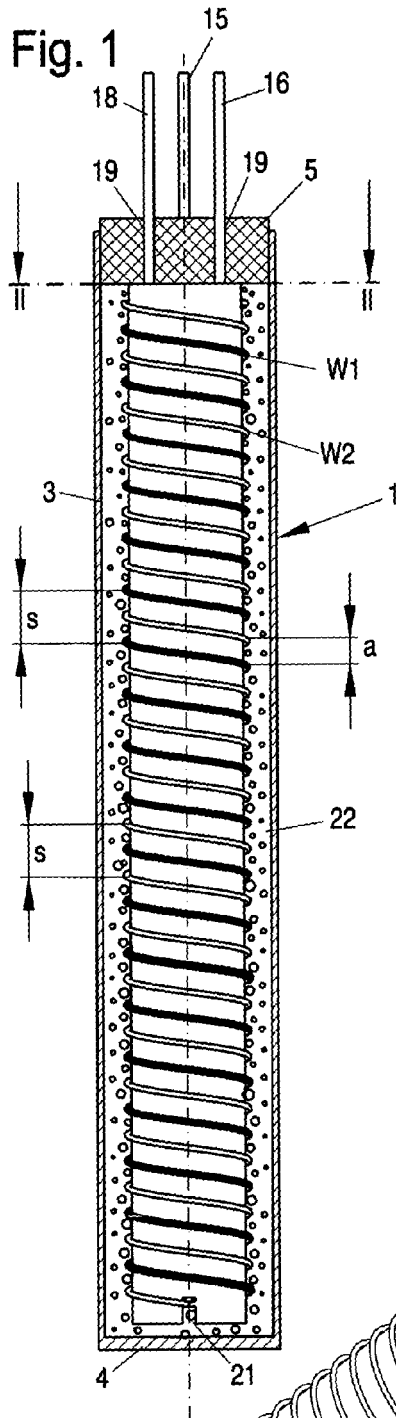


Fig. 4

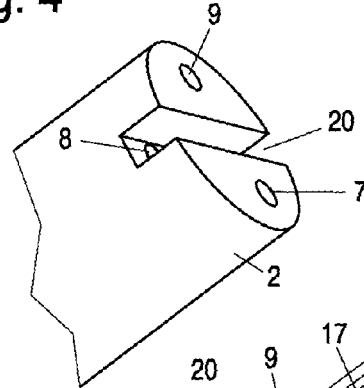


Fig. 3

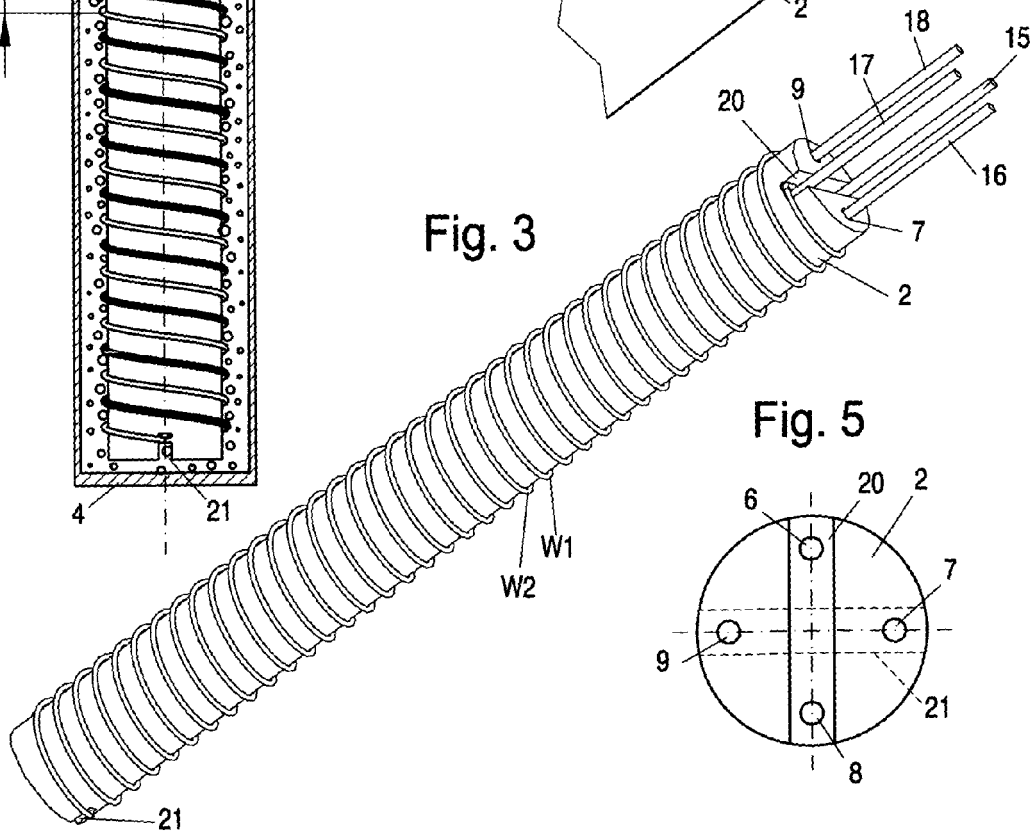


Fig. 5

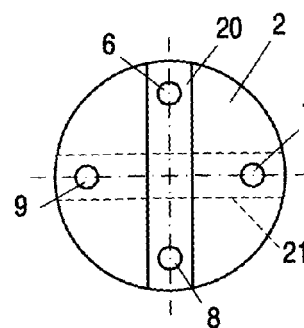


Fig. 6

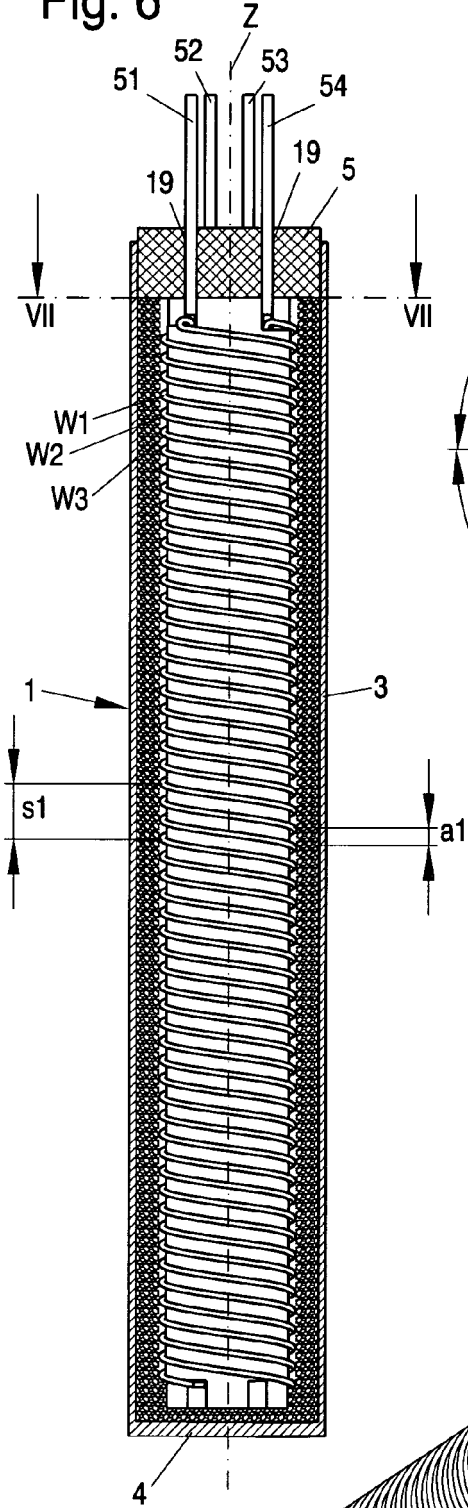


Fig. 7

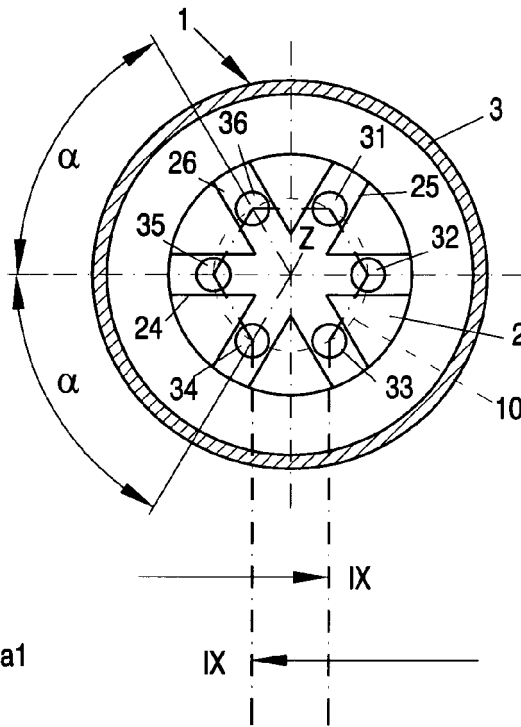


Fig. 8

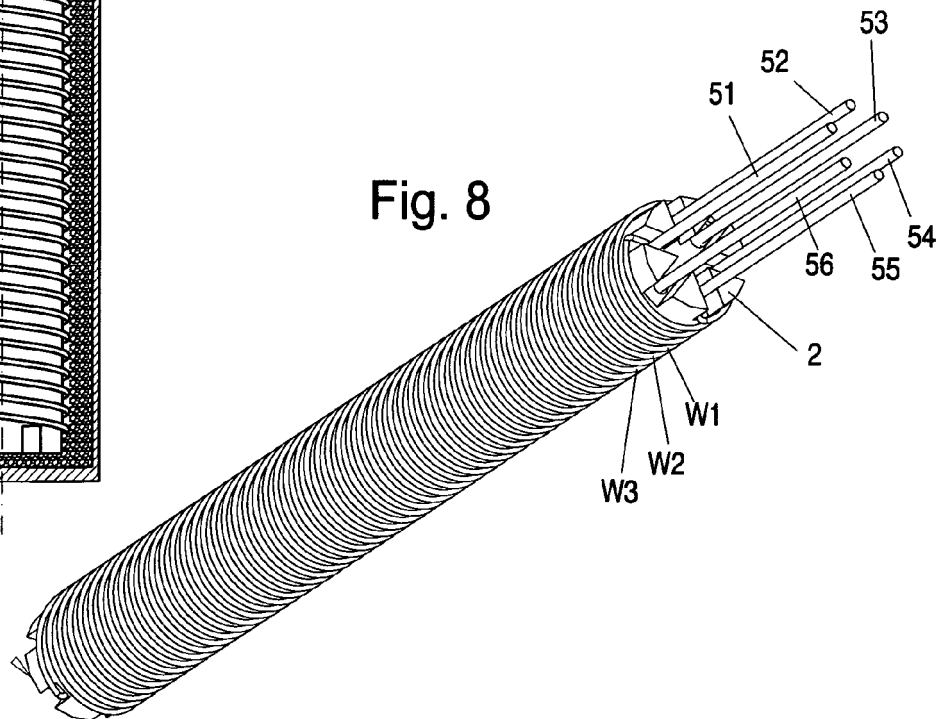
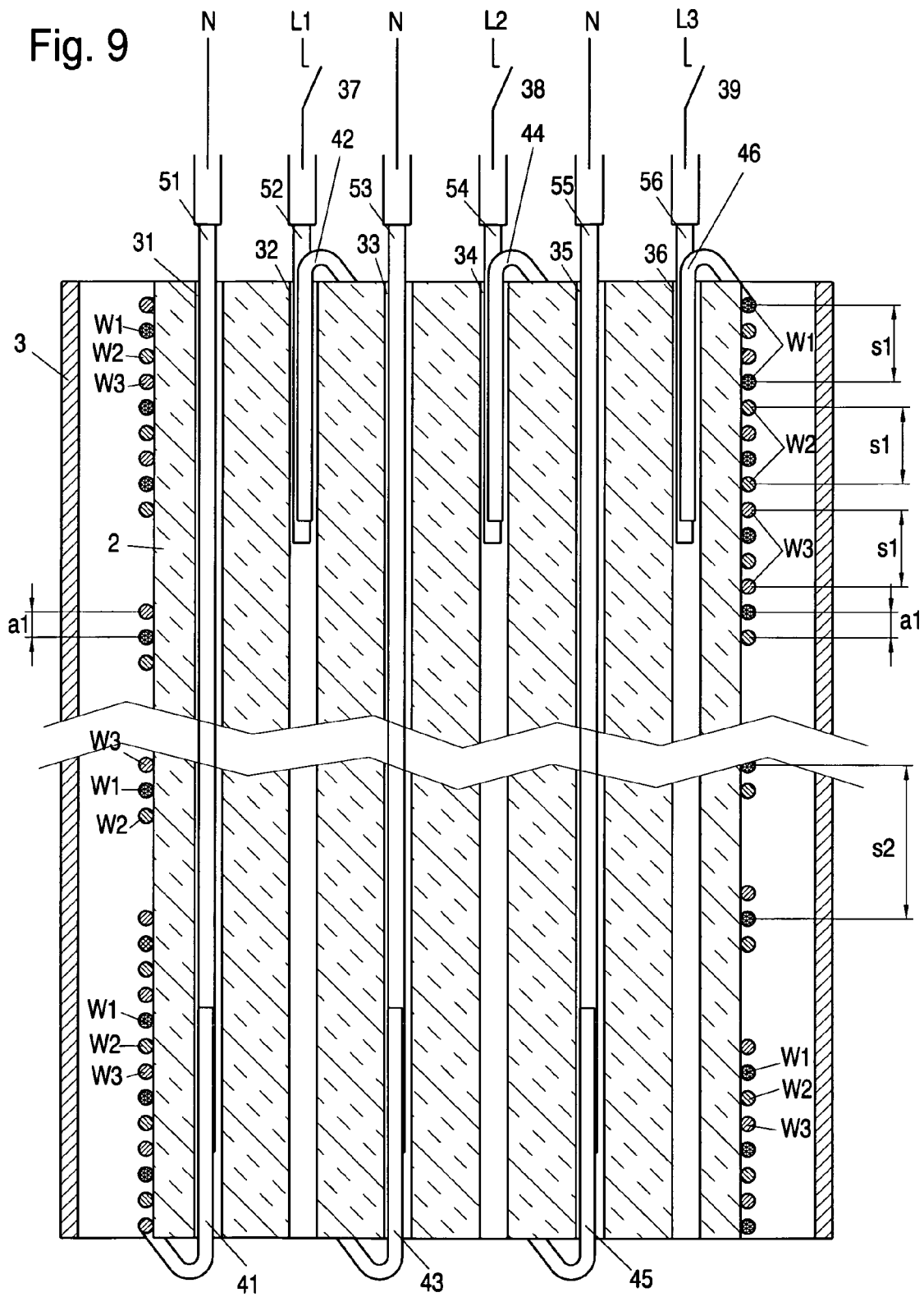


Fig. 9



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

- GB 801057 A [0002]
- DE 1905843 A1 [0004]
- DE 10119107 B4 [0009]
- DE 29920503 U1 [0009]
- DE 20215960 U1 [0009]
- DE 29923305 U1 [0009]
- DE 7902113 U1 [0010]
- DE 10040021 A1 [0012]
- DE 20207166 U1 [0013]