

(19)



(11)

EP 1 152 639 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
21.10.2015 Patentblatt 2015/43

(51) Int Cl.:
H05B 3/82 (2006.01) **H05B 3/06** (2006.01)
H05B 3/08 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
30.11.2005 Patentblatt 2005/48

(21) Anmeldenummer: **01110424.7**

(22) Anmeldetag: **27.04.2001**

(54) **Elektrische Heizeinheit, insbesondere für flüssige Medien**

Electrical heating unit, particularly for liquid supports

Unité de chauffage électrique, particulièrement destiné à des milieux liquides

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **03.05.2000 DE 10021512**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.2001 Patentblatt 2001/45

(73) Patentinhaber: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH
75032 Oberderdingen (DE)**

(72) Erfinder: **Block, Volker
75015 Bretten (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB
Kronenstraße 30
70174 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 432 470 EP-A- 0 967 838
DE-A- 2 331 228 DE-A- 19 611 405
DE-A- 19 648 199**

EP 1 152 639 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizeinheit, insbesondere für flüssige Medien, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Zum Beheizen von flüssigen Medien im stehenden und/oder durchlaufenden Zustand, beispielsweise in Boilern, Heißwassergeräten, Wasserkochern, Durchlauferhitzern, Geschirrspülern o. dgl., werden heutzutage häufig Rohrheizkörper oder darauf aufbauende Einrichtungen verwendet. Insbesondere bei Wasserkochern o. dgl. werden auch schon elektrische Heizeinheiten eingesetzt, die einen beispielsweise keramischen Träger aufweisen, auf dem zur Bildung mindestens einer Heizzone mindestens ein in Flachleitertechnik, insbesondere in Dickschichttechnik, aufgebracht elektrischer Heizwiderstand angebracht ist. Ein Beispiel hierfür ist in der DE 43 41 035 gezeigt. Zur Temperaturabschaltung und/oder Regelung werden bei derartigen Heizeinheiten in der Regel mechanische Bimetallschalter oder separat angebrachte, elektronisch auswertbare Temperaturfühler verwendet. Die Verdrahtung sowie die Montage derartiger Heizsysteme ist aufgrund der Vielzahl herzustellender elektrischer Verbindungen aufwendig.

[0003] Aus der DE 35 45 454 A ist eine als Kochstellenheizelement ausgebildete elektrische Heizeinheit bekannt geworden, bei der der Träger nicht nur einen in Dickschichttechnik aufgetragenen elektrischen Heizwiderstand trägt, sondern auch einen der Heizzone zugeordneten, zur Abgabe eines elektrischen Temperatursignals ausgebildeten Temperatursensor in Form einer ebenfalls in Dickschichttechnik aufgetragenen Meßwiderstandsbahn. Zur Vereinfachung des elektrischen Anschlusses der Heizeinheit ist vorgesehen, daß die zum elektrischen Anschluß des Heizwiderstandes vorgesehenen Heizleiterkontakte in einem unbeheizten Bereich am Rand des Trägers außerhalb der von dem elektrischen Heizwiderstand belegten Heizzone fest am Träger angeordnet sind. Sie sind dort beispielsweise durch einen über den Rand des Trägers steckbaren Randstecker kontaktierbar. Die zum elektrischen Anschluß der Meßwiderstandsbahn vorgesehenen Sensorkontakte sind in einer zentralen, unbeheizten Zone des Trägers in unmittelbarer Nähe eines Befestigungsbolzens angeordnet, der der mechanischen Befestigung des Heizelementes in einer Kochmulde dient. Im Bereich der Sensorkontakte sind im Träger isolierte Durchführungselemente für die zum Anschluß des Temperatursensors erforderlichen elektrischen Leitungen vorgesehen, beispielsweise in Form von Keramikröhrchen. Auch bei dieser elektrischen Heizeinheit sind elektrischer Anschluß und Montage relativ kompliziert.

[0004] Die DE 196 48 199 A offenbart ein Glaskeramikkochfeld, an dessen Unterseite flache elektrische Leiterbahnen vorgesehen sind, die zur Temperaturbestimmung sowie zu einer Kapazitätsmessung dienen. Eine elektrische Kontaktierung an die Leiterbahnen erfolgt über federnde Kontaktzungen, welche in einem An-

schlussblock gehalten sind und mit einem Anschlusskabel versehen sind. Diese Kontaktzungen liegen an einem freien Ende der Leiterbahnen an.

[0005] Die DE 29702813 U1 offenbart eine elektrische Heizeinheit mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Dabei sind Anschlußdrähte an Anschlußflächen angeschweißt oder angelötet.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine insbesondere zur Beheizung flüssiger Medien vorgesehene elektrische Heizeinheit, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die mit minimalem Arbeitsaufwand elektrisch anschließbar ist.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung eine elektrische Heizeinheit mit den Merkmalen des Kennzeichens von Anspruch 1 vor. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Der Wortlaut sämtlicher Ansprüche wird durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0008] Eine erfindungsgemäße elektrische Heizeinheit hat demnach einen Träger, auf dem zur Bildung mindestens einer Heizzone mindestens ein in Flachleitertechnik, insbesondere in Dickschichttechnik, aufgetragener elektrischer Heizwiderstand fest angebracht ist. Weiterhin ist am Träger mindestens ein der Heizzone zugeordneter Temperatursensor fest angebracht, der zur Abgabe elektrischer Temperatursignale ausgebildet ist, so daß die Signale des Temperaturfühlers elektronisch auswertbar sind. Dem Träger sind zum elektrischen Anschluß des Heizwiderstandes Heizleiterkontakte und zum elektrischen Anschluß des Temperatursensors Sensorkontakte zugeordnet und die Heizleiterkontakte und Sensorkontakte sind in einem Anschlußbereich räumlich derart eng zusammengefaßt, daß sie durch eine einzige, gemeinsame Anschlußeinrichtung kontaktierbar sind.

[0009] Damit reicht es für den vollständigen Anschluß der elektrischen Heizeinheit aus, die geeignet angepaßte Anschlußeinrichtung an der Heizeinheit anzubringen, um sowohl die elektrische Leistungsversorgung für den oder die Heizleiter anzuschließen, als auch eine signalleitende Verbindung vom Temperatursensor zu einer Auswerteinrichtung für das Temperatursignal zu schaffen. Der vorzugsweise im Randbereich des Trägers in einer heizwiderstandsfreien Zone liegende Anschlußbereich hat vorteilhafterweise eine laterale Ausdehnung von maximal nur wenigen Zentimetern, beispielsweise weniger als 5 cm oder 4 cm, so daß alle trägerfesten Kontakte gemeinsam und ggf. in einem Arbeitsgang manuell oder maschinell mittels einer geeigneten, manuell oder maschinell gut manipulierbaren Anschlußeinrichtung kontaktierbar sind. Damit ist der vollständige elektrische Anschluß der Heizeinheit über einen einzigen, gemeinsamen Gruppenanschlußkontakt möglich, wodurch der Aufwand bei der Kontaktierung der Heizeinheit minimal wird.

[0010] Vorzugsweise ist der mindestens eine Temperatursensor ebenfalls in Flachleitertechnik, insbesondere in Dickschichttechnik, auf dem Träger angebracht, wo-

durch eine besonders flache Bauform realisierbar ist. Es kann sich dabei insbesondere um einen Meßwiderstand handeln, also um einen wärmeempfindlichen Leiter mit stark negativen (NTC) oder stark positiven (PTC) Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes. Dadurch sind eindeutige, elektronisch einfach auswertbare Temperatursignale erzeugbar.

[0011] Der Träger ist vorzugsweise zum direkten Kontakt mit dem zu beheizenden Medium ausgebildet und hat dementsprechend eine oder mehrere Heizflächen, mit denen er in flächigem Berührungskontakt mit dem zu beheizenden Medium treten kann. Bei der Erfindung weist der Träger einen vorzugsweise plattenförmigen, metallischen Trägerkern, beispielsweise aus Edelstahl, auf, auf den mindestens eine Isolierschicht aufgebracht ist, die den Heizwiderstand und den Temperatursensor trägt. Die Isolierschicht kann insbesondere im Dickschichtverfahren aufgebracht sein, beispielsweise durch Siebdruck. Ihre Dicke kann im Bereich von z.B. 20 µm bis 250 µm liegen, beispielsweise zwischen 50 µm und 100 µm. Auch die dem Heizwiderstand abgewandten Außenflächen des Trägerkerns können teilweise oder vollständig mit einer beispielsweise im Dickschichtverfahren aufgetragenen Beschichtung versehen sein, um den Träger elektrisch zu isolieren und/oder gegen Korrosion durch das zu beheizende Medium zu schützen.

[0012] Bei metallischem Träger ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung vorgesehen, daß im Anschlußbereich, also in unmittelbarer räumlicher Nähe zu den Heizleiterkontakten und den Sensorkontakten, mindestens ein Erdungskontakt zur Erdung der Heizeinrichtung vorgesehen ist. Damit kann neben der Netzversorgung und dem Sensoranschluß auch der Anschluß für die Erdung der Heizeinheit über eine gemeinsame Anschlußeinrichtung vollzogen werden. Bei metallischem Trägerkern und Isolierschicht kann hierzu vorgesehen sein, daß diese im Anschlußbereich mindestens eine Ausnehmung bzw. Unterbrechung zur elektrischen Kontaktierung des Trägerkerns bzw. zum Anschluß eines Erdungskontaktes an den Trägerkern aufweist. Da im Bereich von Isolierschichtausnehmungen der Trägerkern direkt zugänglich ist, wird dieser Bereich auch zur zugsicheren Befestigung einer gesonderten Anschlußeinrichtung am Träger durch Anschweißen genutzt.

[0013] Die am Träger fest angebrachten flächigen Heizleiterkontakte und Sensorkontakte sowie ggf. der mindestens eine Erdungskontakt werden beim Anschluß des Heizelementes dadurch kontaktiert, daß direkt an die Kontaktflächen Drähte, Kontaktelemente o. dgl. angelötet, angeschweißt oder auf andere Weise elektrisch leitend fest mit den Kontaktflächen verbunden werden. Bei der Erfindung ist eine am Träger mechanisch fest angebrachte Steckkontakteinrichtung mit Steckkontakten vorgesehen, die mit den Heizleiterkontakten, den Sensorkontakten und ggf. mit den Erdungskontakten elektrisch leitend verbunden sind. Eine derartige Gruppensteckkontakteinrichtung wird zweckmäßig durch ein einziges, vom Träger gesondert herstellbares Bauteil gebil-

det, das nach Fertigstellung des mit seinen elektrisch aktiven Komponenten versehenen Trägers an diesen fest angebracht wird und als eine Komponente einer lösbaren elektrischen Steckverbindung dient, die einen besonders bequemen elektrischen Anschluß insbesondere bei der Montage ermöglicht. Die metallischen Steckkontakte sind mit den jeweils zugeordneten, trägerfesten Kontakten bzw. Kontaktflächen verbunden nach Art einer Schweißverbindung, einer Lötverbindung und/oder einer (hilfsmittelfrei und ggf. kalt herstellbaren) Anpreßverbindung.

[0014] Die Steckkontakte sind vorzugsweise als parallel zueinander liegende Flachsteckzungen ausgebildet, die in einer in einem Gehäuse der Steckkontakteinrichtung ausgebildeten Steckerkammer angeordnet sind. Sie liegen dabei vorzugsweise in einem vorgegebenen Raster mit einem vorgegebenen Abstand voneinander oder einem Vielfachen davon parallel zueinander und in Reihe nebeneinander in der Steckerkammer. Dadurch, daß mehrere zu einem Zu- oder Abgangsleitungsstrang bzw. -kabelbaum gehörende Flachsteckanschlüsse im Inneren einer Steckerkammer angeordnet sind, liegen sie völlig geschützt und zwar sowohl gegen mechanische, als auch gegen die elektrische Sicherheit beeinflussende Gegebenheiten. Die Anschlüsse können in einem sehr engen, beispielsweise einem 5 mm-Raster vorgesehen sein, ohne daß Kurzschlüsse oder Überhitzungen zu befürchten sind.

[0015] Vorzugsweise hat die Steckkontakteinrichtung eine mechanische Codierung, die dazu dient, ein verwechslungssicheres Zusammenstecken der am Träger angebrachten Steckkontakteinrichtung mit einer komplementären, an einem Anschlußleiterstrang vorgesehenen Steckerbuchse sicherzustellen. Dadurch kann ein wesentliches Fehlerpotential bei der Montage und bei einer evtl. erforderlichen Reparatur der Heizeinheit ausgeschaltet werden, da Fehlkontaktierungen ausgeschlossen werden. Die mechanische Codierung kann beispielsweise parallel zur Steckrichtung verlaufende Ausnehmungen und/oder Vorsprünge aufweisen, die bzgl. ihrer Anzahl, Dimension und/oder Position relativ zu der Steckerkammer bei unterschiedlich anzuschließenden Steckereinrichtungen unterschiedlich sind.

[0016] Das vom Temperatursensor abgegebene, elektrische Temperatursignal kann zur Anzeige und/oder zur Regelung oder Steuerung der Temperatur des Heizelementes genutzt werden. Insbesondere kann mit Hilfe des Temperatursensors im unsachgemäßen Gebrauch des Heizelementes, beispielsweise beim Betrieb ohne Wärmeabnahme, eine Übertemperatur detektiert und das Heizelement über die angeschlossene elektronische Regelung abgeschaltet und damit vor Schädigung geschützt werden. Vorzugsweise hat die Heizeinheit eine integrierte Überlastsicherung, die unabhängig von einer derartigen Auswertung des Temperatursignales das Heizelement vor Überbelastung und ggf. Beschädigung schützen und somit ggf. als integrierte zweite Sicherheit dienen kann. Die Überlastsicherung kann insbesondere

in Form mindestens einer Schwachstelle nach Art einer Schmelzsicherung ausgebildet sein, die im Leiterverlauf zwischen den Heizleiterkontakten angeordnet ist. Es kann sich dabei beispielsweise um einen gedruckten Widerstand handeln, der einen niedrigeren elektrischen Widerstand als der Heizleiter hat, beispielsweise mit nur 1% bis 2% des Heizleiterwiderstandes und der sich in Serie in einer Zuleitung der Versorgungsspannung auf dem Träger befindet. Die Flächenleistung des Vorwiderstandes ist im kalten Zustand zweckmäßig höher gewählt als die Flächenleistung des Heizleiters, so daß im Falle eines unsachgemäßen Betriebes, beispielsweise beim Trockengehen der Heizeinheit, dieser Widerstand zerstört und die Heizung abgeschaltet wird. Die Schwachstelle kann auch durch eine Leiterbahnverengung im Verlauf des Heizwiderstandes gebildet sein.

[0017] Die Form des Trägers und die entsprechende Anbringung des Heizwiderstandes und des Temperatursensors kann entsprechend der vorgesehenen Anwendung gewählt werden. So sind beispielsweise für Eierkocher, Wasserboiler o. dgl. im wesentlichen flache, insbesondere runde Trägerscheiben vorgesehen. Ggf. kann ein Träger an mindestens einer Stelle eine vorzugsweise durch Verformung des Trägers hergestellte Versteifung gegen Schwingungen aufweisen, insbesondere in Form eines aufgebogenen Randabschnittes. Dadurch kann der Träger so weit gegen von außen eingeleitete Schwingungskräfte versteift werden, daß die daran angebrachten elektrischen Funktionseinrichtungen, wie der Heizleiter und der Temperatursensor, keine schwingungsbedingten Schäden erleiden.

[0018] Bei anderen Ausführungsformen, die beispielsweise zum Aufbau von Durchflußerhitzern verwendbar sind, ist der Träger als Trägerrohr ausgebildet, an dem, vorzugsweise an seiner Außenseite, der Heizleiter bzw. Heizwiderstand und der mindestens eine Temperatursensor angebracht sind. Dabei kann es insbesondere so sein, daß in Längsrichtung des Rohres auf beiden Seiten einer durch den oder die Heizleiter beheizten Heizzone mindestens ein Temperatursensor angebracht ist. Dadurch kann die Temperatur des zu beheizenden, durch das Rohr strömenden Mediums einlaßseitig und auslaßseitig gemessen werden. Durch Auswertung dieser Temperatursignale kann beispielsweise die Durchflußmenge ermittelt werden.

[0019] Bei allen erfindungsgemäßen Heizeinheiten ist es möglich, die Beheizung in einem einfachen Kreissystem oder in mehreren Heizkreisen auf dem isolierenden Träger aufzubringen. Bei Mehrkreissystemen kann die Leistung nach Wunsch auf die Leistungskreise verteilt werden. Der oder die Heizleiter eines Heizkreises können dabei seriell oder parallel angeordnet sein, wobei bevorzugt eine parallele Anordnung gewählt wird, damit im Falle eines Ausfalls eines Heizleiters die Heizeinheit als solche funktionstüchtig bleibt. Durch geeignete Wahl der Heizkreise können auch unterschiedliche Spannungsvarianten geschaltet werden.

[0020] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus

den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können.

[0021] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schrägperspektivische Ansicht der Unterseite einer als Boden für einen Wasserkocher verwendbaren, erfindungsgemäßen elektrischen Heizeinheit mit einer fest am Träger der Heizeinheit angebrachten Steckkontakteinrichtung;

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1 und

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Abwicklung einer elektrischen Heizeinheit in Form eines Durchflußerhitzers.

[0022] Die schrägperspektivische Darstellung in Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt der Unterseite einer elektrischen Heizeinheit 1, die beispielsweise den Boden eines Wasserkochers bilden kann. Die Heizeinheit umfaßt einen kreisrunden, flachen Träger 2, dessen Oberseite 3 eine Heizfläche bildet, die direkt mit dem zu beheizenden flüssigen Medium in Kontakt treten kann. Der Träger hat einen metallischen Trägerkern 4 in Form einer kreisrunden Edelstahlplatte, die durch einen Formziehprozeß mit einem umlaufenden, nach oben gerichteten Ziehradius bzw. Rand 5 versehen ist, der unter anderem der Versteifung des Trägers gegen von außen eingeleitete Schwingungskräfte dient.

[0023] Auf der ebenen Unterseite des Trägerkerns 4 ist im Siebdruckverfahren eine Isolierschicht 6 aufgebracht, die glasartige und keramische Phasen aufweist und die durch Wärmebehandlung einer entsprechenden Dickschichtpaste hergestellt wurde. Die fest auf der Unterseite des Trägerkörpers 4 haftende Isolierschicht hat eine im wesentlichen gleichförmige Dicke von ca. 80 µm und bedeckt die gesamte ebene Unterseite mit Ausnahme zweier jeweils im wesentlichen rechteckiger Aussparungen 7, 8, deren Größe jeweils ca. 1/2 cm² beträgt und in deren Bereich die metallische Unterseite des Trägerkerns 4 freiliegt.

[0024] Auf der dem Trägerkörper abgewandten, im wesentlichen ebenen freien Oberfläche der Isolierschicht 6 ist mit flächigem Kontakt zu dieser ein elektrischer Heizwiderstand 10 fest haftend angeordnet. Der Heizwiderstand bzw. Heizleiter 10 bildet die stromdurchflossene Wärmequelle der elektrischen Heizeinheit 1 und ist in Dickschichttechnik durch Siebdruck und nachfolgende Wärmebehandlung auf die Isolierschicht 6 bzw. den elektrisch isolierenden Träger 2 aufgebracht. Der Heizwider-

stand 10 weist mehrere, konzentrisch zueinander angeordnete, kreisbogenförmige Heizleiterbahnsegmente auf, die eine die Form eines nicht vollständig geschlossenen Ringes einnehmende Heizzone beheizen, die in radialer Richtung außen von äußeren Heizwiderstandsbahnsegmenten 12, 13 und nach innen durch ein inneres Heizwiderstandsbahnsegment 14 begrenzt ist. Um das Zentrum des Trägers ist im Inneren des inneren Heizwiderstandsbahnsegmentes 14 eine etwa kreisförmige, heizleiterfreie Zone 15 gebildet, an die sich in Radialrichtung eine zwischen den Umfangsenden der Heizleiterbahnsegmente gebildete radiale heizleiterfreie Zone 16 anschließt, in deren Bereich auch die mit radialem Abstand zueinander angeordneten Ausnehmungen 7, 8 liegen. Die in Radialrichtung mit einem Abstand von jeweils ca. 1 mm zueinander angeordneten Heizleiterbahnsegmente sind im Bereich ihrer Umfangsenden teilweise mit ebenfalls in Dickschichttechnik aufgebrachten Verbindungsstreifen 17 derart untereinander verbunden, daß alle Heizleiterbahnsegmente in Serie geschaltet sind. Von den einander zugewandten Enden der äußeren Heizleiterbahnsegmente 12, 13 führen ebenfalls in Dickschichttechnik auf die Isolierschicht aufgebrachte Zuleitungsbahnen 18 bis zu zwei in Dickschichttechnik aufgebrachten Heizleiterkontaktflächen, von denen nur die Kontaktfläche 19 in Fig. 1 erkennbar ist. Bei Anlegen einer Versorgungsspannung an die Heizleiterkontakte 19 wird also die gesamte Heizzone mittels des elektrischen Heizwiderstandes 10 flächig und im wesentlichen mit gleichmäßig verteilter Flächenleistung beheizt.

[0025] Im Bereich der zentrischen, heizleiterfreien Zone 15 ist mit radialem Abstand zu der mit Heizwiderständen belegten Heizzone ein Temperatursensor 20 ebenfalls im Dickschichtverfahren auf die Isolierschicht 6 bzw. den Träger 2 aufgebracht. Der Temperatursensor wird im wesentlichen durch eine mäandrierend verlaufende Leiterbahn 21 aus elektrischem Widerstandsmaterial mit einem stark positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes (PTC-Widerstand) gebildet und kann beispielsweise im wesentlichen aus Platin hergestellt sein. Der eng mäandrierende Verlauf der Sensor-material-Leiterbahn ermöglicht es, daß auf der relativ kleinen, im wesentlichen rechtwinklig begrenzten Fläche des Temperatursensors auf engem Raum eine sehr lange Leiterbahn des Widerstandsmaterials untergebracht ist, so daß sich der Widerstand des Temperatursensors insgesamt bei Temperaturveränderungen deutlich meßbar ändert. Die beiden Enden der Leiterbahn 21 sind über in Dickschichttechnik auf die Isolierschicht 6 aufgebrachte Verbindungsbahnen 22, 23 mit in Dickschichttechnik auf dem Träger aufgebrachten Sensorkontaktflächen verbunden, von denen nur die Sensorkontaktfläche 24 in Fig. 1 erkennbar ist. Die Verbindungsbahnen 22, 23 können, genau wie die Verbindungsstreifen 17 zwischen den Heizmaterialbahnsegmenten und die Verbindungsbahnen 18 zwischen den Heizleiterkontakten 19 und dem Widerstandsmaterial durch ein Material mit relativ geringem elektrischen Widerstand, beispielswei-

se Silber, gebildet sein.

[0026] Zur elektrischen Isolation nach außen sowie zum Schutz gegen mechanische Beschädigung und andere Beschädigungen, beispielsweise durch Korrosion, ist eine weitere, in Dickschichttechnik aufgetragene Isolationsschicht 25 vorgesehen, die mit Ausnahme der Heizleiterkontaktflächen 19 alle stromführenden Elemente der Widerstandsheizung und, mit Ausnahme der Sensorkontaktflächen 24, alle stromdurchflossenen Elemente des Temperatursensors und seiner Zuleitungen nach außen abdeckt. Die äußere Schutzschicht 25 wird so aufgebracht, daß neben den Kontaktflächen 19, 25 auch die Bereiche der Aussparungen 7, 8 unbedeckt bleiben, so daß im Bereich der Aussparung 7, 8 ein elektrisch leitender Zugang zum metallischen Trägerkern 4 verbleibt.

[0027] Eine Besonderheit liegt nun darin, daß die Heizleiterkontaktflächen 19 zum elektrischen Anschluß der Heizwiderstände an eine Steuereinheit der die Heizeinheit 1 aufweisenden Vorrichtung sowie die Sensorkontaktflächen 24 zum Anschluß des Temperatursensors 20 an die Steuereinheit in einen flächenmäßig recht kleinen Anschlußbereich 26 mit geringem lateralen Abstand zueinander liegen. Der Anschlußbereich liegt innerhalb der heizleiterfreien Zone 16 zwischen den einander zugewandten Umfangsenden der Heizwiderstandsbahnen und umfaßt auch die beiden Ausnehmungen 7, 8, in deren Bereich der Edelstahlkern 4 des Trägers kontaktiert werden kann, um den Edelstahlträgerkern zu erden. Im Beispiel hat der Anschlußbereich eine radiale Länge von etwa 4 cm und eine Umfangsbreite von maximal ca. 3 cm. Da in diesem Bereich alle für den elektrischen Anschluß der Heizeinheit erforderlichen Kontakte räumlich konzentriert sind, kann der elektrische Gesamtanschluß der Heizeinheit bequem unter Herstellung aller erforderlichen elektrischen Verbindungen im Anschlußbereich 26 erfolgen.

[0028] Bei der gezeigten Ausführungsform ist die Heizeinheit 1 über eine einzige Steckverbindung vollständig elektrisch kontaktierbar, wobei die einfach z.B. bei der Montage herstellbare und jederzeit, beispielsweise für Reparaturzwecke lösbare Steckverbindung alle Anschlüsse für den elektrischen Heizwiderstand, alle Anschlüsse für den Temperatursensor 20 und auch Anschlüsse zur Erdung der Heizeinheit umfaßt. Der trägerfeste Teil der Steckverbindung wird durch eine Steckkontakteinrichtung 30 gebildet, die ein Kunststoffgehäuse 31 in Form eines zur Anschlußseite hin offenen und zum Träger hin mittels eines Bodens 32 weitgehend geschlossenen Kastens hat. Die senkrecht zur Trägerfläche stehenden Wände des Gehäuses sowie der Bodenschließen eine Steckerkammer ein, in der Steckkontakte in Form von Flachsteckzungen 34 bis 38 angeordnet sind, die parallel zueinander ausgerichtet sind, senkrecht vom Boden 32 nach außen abstehen und in einer Reihe mit einem gleichmäßigen Rasterabstand von im Beispiel 5 mm angeordnet sind. Ein weiterer Flachsteckkontakt 39 ist außerhalb der eigentlichen Steckerkammer inner-

halb einer Ausnehmung einer am Gehäuse angebrachten Stimabdeckung 40 untergebracht. Die Flachsteckzungen 34 bis 39 werden jeweils durch gleich dimensionierte Kopfabchnitte von metallischen Kontaktelementen gebildet, die den Boden 32 durchgreifen, im Boden fest verankert sind und jeweils Fußabschnitte 41 bis 44 aufweisen, die derart angeordnet und dimensioniert sind, daß die Fußabschnitte bei lagerichtigem Aufsetzen der Steckkontakteinrichtung auf den Träger im Bereich der Kontaktflächen 19 bzw. 24 bzw. im Bereich der Ausnehmungen 7, 8 liegen.

[0029] Die elektrische Kontaktierung zwischen den Dickschichtkontakten 19, 24 für den Anschluß der Heizwiderstände bzw. des Temperatursensors und der auch als Messerleiste bezeichnbaren Steckkontakteinrichtung kann mit einem Schweißverfahren, einem Lötverfahren und/oder in einem Anpreßverfahren erfolgen. Durch diese Kontaktierung ist gleichzeitig auch eine mechanische Befestigung der Steckkontakteinrichtung am Träger geschaffen.

[0030] Besonders vorteilhaft bei der gezeigten Ausführungsform ist es, daß die Fußabschnitte 43, 44 des ersten bzw. letzten Steckkontaktes der Messerleiste direkt durch Anschweißen an dem Edelstahlkern 4 des Trägers 2 befestigt sind. Dadurch ist einerseits eine Erdung des Edelstahlträgers durch Kontaktierung der zugeordneten Flachsteckzungen 34 und/oder 39 möglich. Durch die Fixierung an gegenüberliegenden Seiten ist außerdem eine zuverlässige Zugentlastung für die Messerleiste 30 gewährleistet, so daß sichergestellt ist, daß auch bei mehrmaligem Herstellen und Lösen der Steckverbindung oder bei ungünstiger Kabelführung des anzuschließenden Kabelbaumes eine Beschädigung im Bereich der Steckkontakteinrichtung 30 weitgehend ausgeschlossen ist. Insbesondere sind die zu den Dickschichtkontakten 19, 24 führenden Verbindungen von äußeren mechanischen Kräften entlastet.

[0031] Ein weiterer Vorteil dieser Gruppenstecktechnik besteht darin, daß bei der gezeigten Ausführungsform durch spezielle Formgebung des Steckergehäuses 31 ein unverwechselbarer Steckanschluß geschaffen ist, durch den Fehlverdrahtungen vermieden werden. Hierzu ist an der Steckkontakteinrichtung 30 eine mechanische Codierung vorgesehen, die sicherstellt, daß nur ein Kabelbaum oder Leitungsstrang mit der richtigen, zugehörigen Steckerbuchse anschließbar ist. Die mechanische Codierung umfaßt in den senkrecht zum Boden 32 bzw. zur Trägerfläche ausgerichteten Seitenwänden des Gehäuses 31 ausgebildete Ausnehmungen 46 bzw. Vorsprünge 47, die bei unterschiedlichen Steckereinrichtungen bzgl. Anzahl, Dimension und/oder Position relativ zur Steckkammer so unterschiedlich ausgebildet sein können, daß nur jeweils die richtige Steckbuchse einführbar ist. Dadurch wird ein wesentliches Fehlerpotential bei der Montage und auch bei einer eventuellen Reparatur des die Heizeinheit aufweisenden Elektrogerätes ausgeschaltet.

[0032] Anhand von Fig. 3 wird der Aufbau einer ande-

ren Ausführungsform einer Heizeinheit 50 erläutert, bei der der Träger 51 die Form eines in Umfangsrichtung 52 geschlossenen Rohres hat, durch das das zu beheizende Medium, beispielsweise Wasser, in Längsrichtung 53 durch die elektrische Heizeinheit läuft. Fig. 3 zeigt stark schematisch eine Abwicklung der Außenseite eines derartigen Durchflußerhitzers. Der Träger besteht im wesentlichen aus einem Edelstahlrohr 49, auf dessen Außenseite eine Isolierschicht 54 in Dickschichttechnik aufgebracht wurde. Diese hat im Anschlußbereich 55 zwei Ausnehmungen 56, 57, in deren Bereich das metallische Trägermaterial freiliegt. Auf die Isolierschicht 54 ist in Dickschichttechnik ein elektrischer Heizwiderstand 58 aufgebracht, dessen Heizleiterbahn einen mäandrierenden Verlauf mit parallel zur Längsrichtung 53 langen und in Umfangsrichtung kurzen Abschnitten aufgebracht ist und der eine Heizzone beheizt, die den größten Teil des Umfanges, beispielsweise auf einem Umfangswinkel zwischen 300° und 340°, beheizt.

[0033] Auf der Isolierschicht 54 sind außerdem drei Temperatursensoren 59, 60, 61 in Dickschichttechnik aufgetragen, die in Durchflußrichtung 53 voneinander beabstandet sind. Dabei liegen die beiden auf axialer Höhe des Anschlußbereiches angeordneten Temperatursensoren 59, 60 in Durchflußrichtung vor der durch die Heizleiterwindungen 58 bestimmten Heizzone, während der dritte Temperatursensor 61 hinter der Heizzone liegt. Diese Leiteranordnung kann außen durch eine weitere Isolierschicht schützend abgedeckt sein.

[0034] Eine am Träger fest angebrachte Steckkontakteinrichtung 65 dient analog der im Zusammenhang mit Figuren 1 und 2 beschriebenen Steckereinrichtung 30 dem elektrischen Anschluß sowohl der drei Temperaturfühler 59, 60, 61, als auch des Heizleiters 58 mit einem nicht gezeigten Kabelstrang, der sowohl die Versorgungsleitungen für die Heizung, als auch die Signalleitungen für die Temperaturerfassung enthält. Die in Längsrichtung des Rohres langgestreckte, stromaufwärts des Heizwiderstandes 58 im Einlaßbereich des Rohres angeordnete Messerleiste 65 enthält neun Flachsteckkontakte, von denen das Flachsteckerpaar 66 zum Anschluß des Heizleiters, die drei Flachsteckerpaare 67 zum Anschluß der Temperaturfühler und der Flachsteckkontakte 68 der Erdung des Trägers dient, wozu das die Flachsteckzunge 68 bildende Kontaktelement im Bereich der Randausnehmung 56 der Isolierschicht direkt an das metallische Rohr des Durchflußerhitzers 50 angeschweißt ist. Hierdurch ist in Verbindung mit einer entsprechenden Fixierung am gegenüberliegenden Ende der Messerleiste 65 gleichzeitig auch eine zugsichere mechanische Befestigung gegeben.

[0035] Eine Besonderheit dieses in Rohrform ausgebildeten Hezelementes besteht darin, daß dank der mehreren Temperaturfühler, von denen mindestens einer (Fühler 59, 60) in Längsrichtung 53 vor der Heizzone und mindestens einer hinter der Heizzone liegt, die Temperatur des zu beheizenden Mediums am Einlaß und am Auslaß der Heizstrecke bestimmbar ist. Aus diesen bei-

den Temperaturwerten kann die Durchflußmenge abgeleitet werden. Entsprechend enthält die Heizeinheit 50 z.B. mit den Temperaturfühlern 59 und 61 auch einen integrierten Sensor zur Durchflußmessung bzw. zur Bestimmung der Durchflußmenge. Zweckmäßig ist es dabei, wenn die wärmeempfindlichen Leitermaterialien der Temperatursensoren einen Abstand zum Heizleiter haben, der mindestens der einfachen Dicke des Trägermaterials entspricht. Vorzugsweise beträgt ein Abstand eines für die Bestimmung der Medientemperatur vorgesehenen Temperatursensors mindestens das Doppelte der Trägermaterialdicke. Dadurch wird erreicht, daß die Temperatur am Ort des Sensors im wesentlichen durch die Temperatur des zumessenden Mediums bestimmt ist, während die am Heizleiter erzeugte Wärme vorwiegend zum Medium abgezogen wird und praktisch nicht direkt zum Temperatursensor gelangen kann.

[0036] Es ist auch möglich, mit Hilfe eines oder mehrerer wärmeempfindlicher Leiter das Entstehen einer Übertemperatur zu detektieren, um zur Sicherung des Heizelementes gegen Beschädigung dieses über den elektronischen Regler abzuschalten. Hierfür ist es zweckmäßig, wenn der wärmeempfindliche Leiter eines hierfür vorgesehenen Temperaturfühlers, z.B. der Sensor 60, einen kleineren Abstand zum Heizleiter hat als die zweifache Dicke des Trägermaterials. Dadurch können schnelle Reaktionszeiten sichergestellt werden. Der wärmeempfindliche Leiter kann dabei z.B. auch unter oder über dem Heizleiter angeordnet und durch eine Isolatorschicht von diesem elektrisch isoliert sein.

[0037] Eine weitere Besonderheit der Heizeinheit 50 liegt darin, daß sie eine von der Regelung der Heizeinrichtung unabhängige Überlastsicherung bzw. Übertemperatursicherung hat. Hierzu ist ein gedruckter Sicherungswiderstand 69 vorgesehen, der in Serie in die Zuleitung der Versorgungsspannung für den Heizleiter 58 geschaltet ist und damit vom Versorgungsstrom durchströmt wird. Das Material des Sicherungswiderstandes 69 hat einen höheren positiven Temperaturkoeffizienten als das Material des Heizleiters, so daß sein Widerstand bei steigender Temperatur stärker steigt als derjenige des Heizleiters. Die Flächenleistung des Vorwiderstandes 69 ist vorzugsweise im kalten Zustand höher gewählt als die Flächenleistung des Heizleiters. Im Falle eines unsachgemäßen Gebrauchs der Heizeinheit, beispielsweise beim Trockengehen, also beim Betrieb ohne Wärmeabnahme, wird dieser Widerstand zerstört und die Zuleitung zwischen Anschlußeinrichtung 65 und Heizwiderstand 58 unterbrochen. Eine derartige nach Art einer Schmelzsicherung arbeitende Schwachstelle kann selbstverständlich auch bei Ausführungsformen der in Fig. 1 und 2 gezeigten Art vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Elektrische Heizeinheit, insbesondere für flüssige Medien, mit einem Träger (2; 51), auf dem zur Bil-

dung mindestens einer Heizzone mindestens ein in Flachleitertechnik, insbesondere in Dickschichttechnik, aufgebracht elektrischer Heizwiderstand (10; 58) sowie mindestens ein der Heizzone zugeordneter, zur Abgabe elektrischer Temperatursignale ausgebildeter Temperatursensor (20; 59; 60; 61) fest angebracht ist, wobei dem Träger zum elektrischen Anschluss des Heizwiderstandes Heizleiterkontakte (19) und zum elektrischen Anschluss des Temperatursensors Sensorkontakte (24) zugeordnet sind und die Heizleiterkontakte und Sensorkontakte in einem Anschlussbereich (26; 55) räumlich derart eng zusammengefasst sind, dass sie durch eine gemeinsame Anschlusseinrichtung (30; 65) kontaktierbar sind, wobei der Träger (2; 51) einen metallischen Trägerkern (4; 49) aufweist, auf dem mindestens eine elektrisch isolierende Isolierschicht (6; 54) zum Tragen des Heizwiderstandes (10; 58) und ggf. des Temperatursensors (20; 59, 60, 61) angebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine an dem Träger (2; 51) fest angebrachte Steckkontakteinrichtung (30; 65) vorgesehen ist, die Steckkontakte (34 bis 39; 66 bis 68) aufweist, die mit jeweils zugeordneten Heizleiterkontakten (19), Sensorkontakten (24) und ggf. dem Erdungskontakt (7, 8; 56) elektrisch leitend verbunden sind, wobei die Steckkontakteinrichtung (30; 65) zur Bildung von mechanisch festen elektrisch leitenden Verbindungen an trägerfesten Kontakten (19, 24, 7, 8) angeschweißt, angelötet oder mittels einer Anpressverbindung befestigt ist, wobei die Steckkontakteinrichtung (30; 65) an mindestens einer Stelle an dem metallischen Trägerkern (4; 49) des Trägers angeschweißt ist.

2. Heizeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Temperatursensor (20; 59, 60, 61) in Flachleitertechnik, insbesondere in Dickschichttechnik, auf dem Träger (2; 51) aufgebracht ist, wobei es sich bei dem Temperatursensor vorzugsweise um einen Messwiderstand handelt.
3. Heizeinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der metallische Trägerkern (4; 49) plattenförmig ist.
4. Heizeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Anschlußbereich (26; 55) in räumlicher Nähe zu den Heizleiterkontakten (19) und den Sensorkontakten (24) mindestens ein Erdungskontakt (7, 8; 56) zur Erdung der Heizeinrichtung vorgesehen ist.
5. Heizeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bildung einer Übertemperatursicherung mindestens ein Temperatursensor (60) derart nahe bei einem Heizwiderstand (58) angeordnet ist, dass bei Abwesenheit eines zu beheizenden Mediums eine schnell-

le Wärmeleitung zwischen Heizwiderstand und Temperatursensor erfolgt, wobei vorzugsweise ein Abstand zwischen dem Heizwiderstand (58) und dem Temperatursensor (60) geringer ist als das Doppelte des Abstandes zwischen Heizleiter und beheizbarem Medium, insbesondere kleiner als die zweifache Dicke des Trägermaterials.

6. Heizeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (51) zur Bildung einer vom zu beheizenden Medium durchströmbaren Heizeinrichtung als Trägerrohr ausgebildet ist, wobei vorzugsweise der Heizwiderstand (58) und/oder der Temperatursensor (59, 60, 61) an der Außenseite des Trägerrohres angebracht ist. 10
7. Heizeinheit nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in Längsrichtung (53) des Trägerrohres mindestens ein Temperaturfühler (59, 61) vor einer mit Heizwiderstand (58) belegten Heizzone und mindestens ein Temperatursensor (61) hinter der Heizzone angeordnet ist. 15
8. Heizeinheit nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen integrierten Sensor zur Bestimmung der Durchflußmenge des Mediums durch das Trägerrohr aufweist, wobei der Sensor mindestens einen in Durchströmungsrichtung (53) vor einer Heizzone angebrachten Temperatursensor (59) und mindestens einen in Durchströmungsrichtung hinter einer Heizzone angebrachten Temperatursensor (61) umfaßt, wobei insbesondere die Temperatursensoren (59, 61) des Durchflußsensors einen Abstand zu dem Heizleiter (58) haben, der mindestens der einfachen Dicke des Trägermaterials entspricht. 20
25
30
35
9. Heizeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bestimmung der Temperatur des beheizten Mediums mindestens ein Temperatursensor vorgesehen ist, dessen Abstand zu einem Heizleiter mehr als das Doppelte der Dicke des Trägermaterials beträgt. 40
10. Heizeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bereitstellung einer guten Wärmeankopplung zwischen Heizwiderstand und Temperatursensor mindestens ein vorzugsweise in Flachleitertechnik hergestellter Temperatursensor oberhalb oder unterhalb eines in Flachleitertechnik hergestellten Heizleiters angeordnet und durch eine Isolatorschicht von diesem elektrisch isoliert ist. 45
50
55

Claims

1. Electric heating unit, particularly for liquid media, having a support (2; 51) to which is firmly applied, for the formation of at least one heating zone, at least one electric heating resistor (10; 58) applied using flat conductor technology, in particular thick film technology, as well as at least one temperature sensor (20; 59; 60; 61) associated with the heating zone and constructed for the delivery of electric temperature signals, heating conductor contacts (19) being associated with the support for the electrical connection of the heating resistor and sensor contacts (24) for the electrical connection of the temperature sensor and the heating conductor contacts and sensor contacts are so spatially closely combined in a connection area (26; 55) that they are contactable by a common connecting device (30; 65), the support (2; 51) having a metallic support core (4; 49) to which is applied at least one electrically insulating insulator film (6; 54) for supporting the heating resistor (10; 58) and optionally the temperature sensor (20; 59, 60, 61),
characterized in that
a plug contact device (30; 65) firmly fitted to the support (2; 51) is provided and has plug contacts (34 to 39; 66 to 68), which are in each case electrically conductively connected to associated heating conductor contacts (19), sensor contacts (24) and optionally the earth contacts (7, 8; 56), wherein for forming mechanically strong, electrically conductive connections, the plug contact device (30; 65) is welded, soldered or fixed by a press connection to support-fixed contacts (19, 24, 7, 8), wherein the plug contact device (30; 65) at at least one point is welded to the metallic support core (4; 49) of the support. 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
2. Heating unit according to claim 1, **characterized in that** at least one temperature sensor (20; 59, 60, 61) is applied to the support (2; 51) using flat conductor technology, in particular thick film technology, the temperature sensor preferably being a measuring resistor.
3. Heating unit according to claim 1 or 2, **characterized in that** the metallic support core (4; 49) is plate-shaped.
4. Heating unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connection area (26; 55) in spatial proximity to the heating conductor contacts (19) and sensor contacts (24) is provided at least one earth contact (7, 8; 56) for earthing the heating device.
5. Heating unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** for the formation of an excess temperature protection at least one temper-

ature sensor (60) is positioned close to a heating resistor (58) in such a way that in the absence of a medium to be heated there is a rapid heat conduction between the heating resistor and the temperature sensor and preferably a spacing between the heating resistor (58) and the temperature sensor (60) is smaller than twice the spacing between the heating conductor and the heatable medium and is in particular smaller than twice the thickness of the support material.

6. Heating unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** for forming a heating device through which can flow the medium to be heated, the support (51) is constructed as a support tube and preferably the heating resistor (58) and/or the temperature sensor (59, 60, 61) is fitted to the outside of the support tube.
7. Heating unit according to claim 6, **characterized in that** at least one temperature sensor (59, 61) is positioned in front of a heating zone occupied by the heating resistor (58) and at least one temperature sensor (61) is positioned behind the heating zone in the longitudinal direction (53) of the support tube.
8. Heating unit according to claim 6 or 7, **characterized in that** it has an integrated sensor for determining the flow quantity of the medium through the support tube, the sensor comprising at least one temperature sensor (59) fitted in front of a heating zone in the through-flow direction (53) and at least one temperature sensor (61) fitted in the through-flow direction behind a heating zone and in particular the temperature sensors (59, 61) of the flow sensor have a spacing with respect to the heating conductor (58) corresponding to at least once the support material thickness.
9. Heating unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one temperature sensor is provided for determining the temperature of the medium to be heated and its spacing from the heating conductor is more than twice the support material thickness.
10. Heating unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** for providing a good thermal coupling between the heating resistor and the temperature sensor at least one temperature sensor preferably produced by flat conductor technology is positioned above or below a heating conductor produced by flat conductor technology and is electrically insulated therefrom by an insulating film.

Revendications

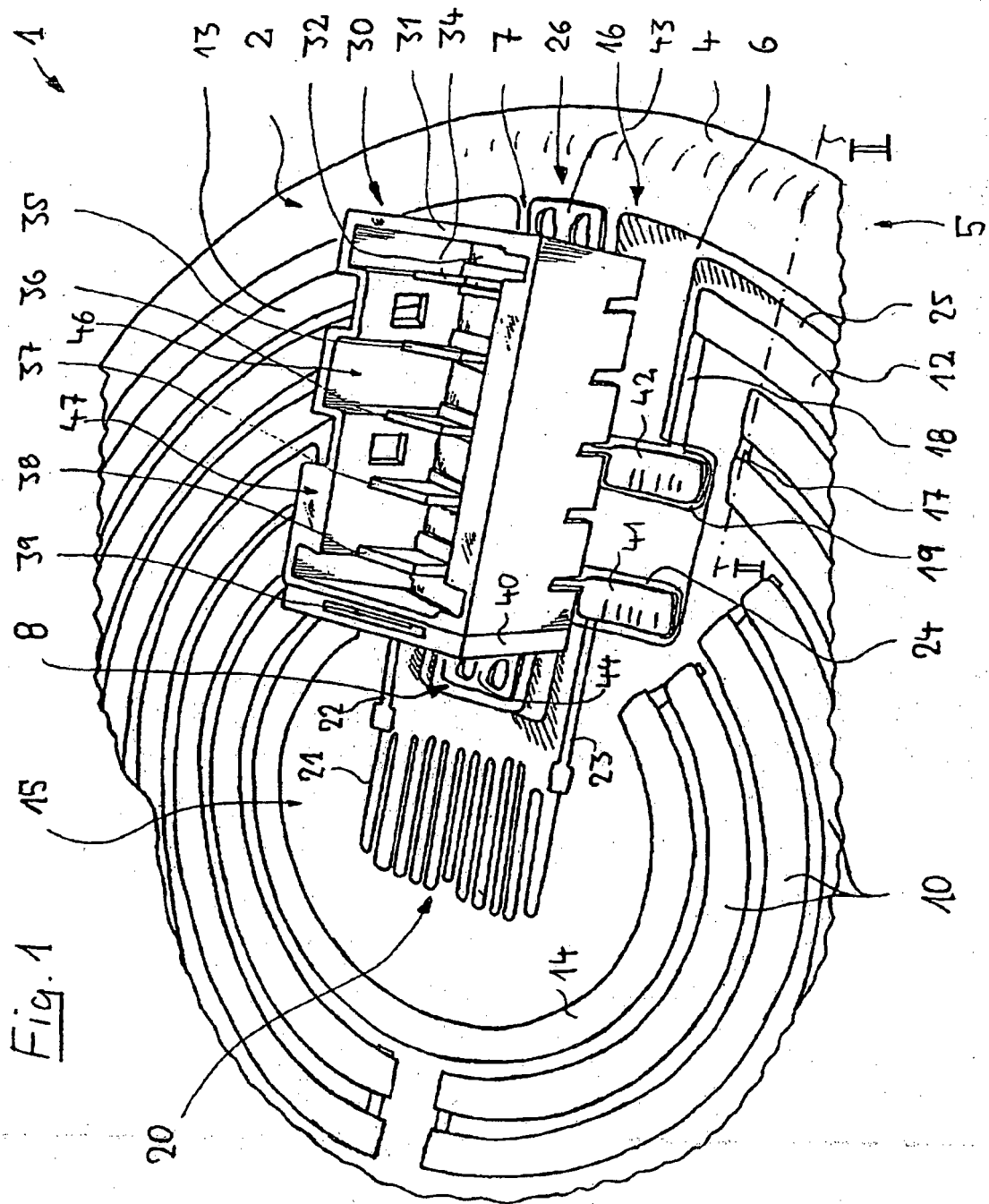
1. Unité de chauffage électrique, notamment pour des substances liquides, avec un support (2 ; 51), sur lequel sont fixés, pour constituer au moins une zone de chauffe, au moins une résistance de chauffage électrique (10 ; 58) appliquée par une technique des conducteurs plats, notamment par une technique des couches épaisses, ainsi qu'au moins un capteur de température (20 ; 59 ; 60 ; 61) correspondant à la zone de chauffe et réalisé pour émettre des signaux électriques concernant la température, sachant que pour le branchement électrique de la résistance chauffante, on attribue au support des contacts de conducteur chauffant (19) et, pour le branchement électrique du capteur de température, des contacts de capteur (24) et sachant que les contacts de conducteur chauffant et les contacts de capteur sont rassemblés spatialement de manière tellement étroite dans un domaine de branchement (26 ; 55), que leur contact peut être établi de manière conjointe par un moyen de branchement (30 ; 65), sachant que le support (2 ; 51) présente un noyau de support (4 ; 49) en métal, sur lequel est appliquée au moins une couche d'isolation électrique (6 ; 54) pour porter la résistance chauffante (10 ; 58) et éventuellement aussi le capteur de température (20 ; 59, 60, 61), **caractérisée en ce qu'on** prévoit un dispositif de contact à fiches (30 ; 65) fixé au support (2 ; 51), qui présente des contacts à fiches (de 34 à 39 ; de 66 à 68), qui sont raccordés de manière électriquement conductible à des contacts de conducteur chauffant (19) et à des contacts de capteur (24) respectivement correspondants et éventuellement à un contact de mise à la terre (7, 8 ; 56), sachant que pour produire des raccords mécaniquement solides et électriquement conductibles, le dispositif de contact à fiches (30 ; 65) est fixé par soudage, brasage ou par un raccord à serrage à des contacts (19, 24, 7, 8) attachés au support, sachant que le dispositif de contact à fiches (30 ; 65) est soudé au moins dans un endroit à un noyau métallique de support (4 ; 49) du support.
2. Unité de chauffage d'après la revendication 1, **caractérisée en ce qu'au moins** un capteur de température (20 ; 59, 60, 61) est appliqué sur le support (2 ; 51) par une technique des conducteurs plats, notamment par une technique des couches épaisses, le capteur de température étant de préférence une résistance de mesure.
3. Unité de chauffage d'après la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le noyau de support (4 ; 49) métallique se présente sous forme de plaque.
4. Unité de chauffage d'après une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'on** prévoit dans

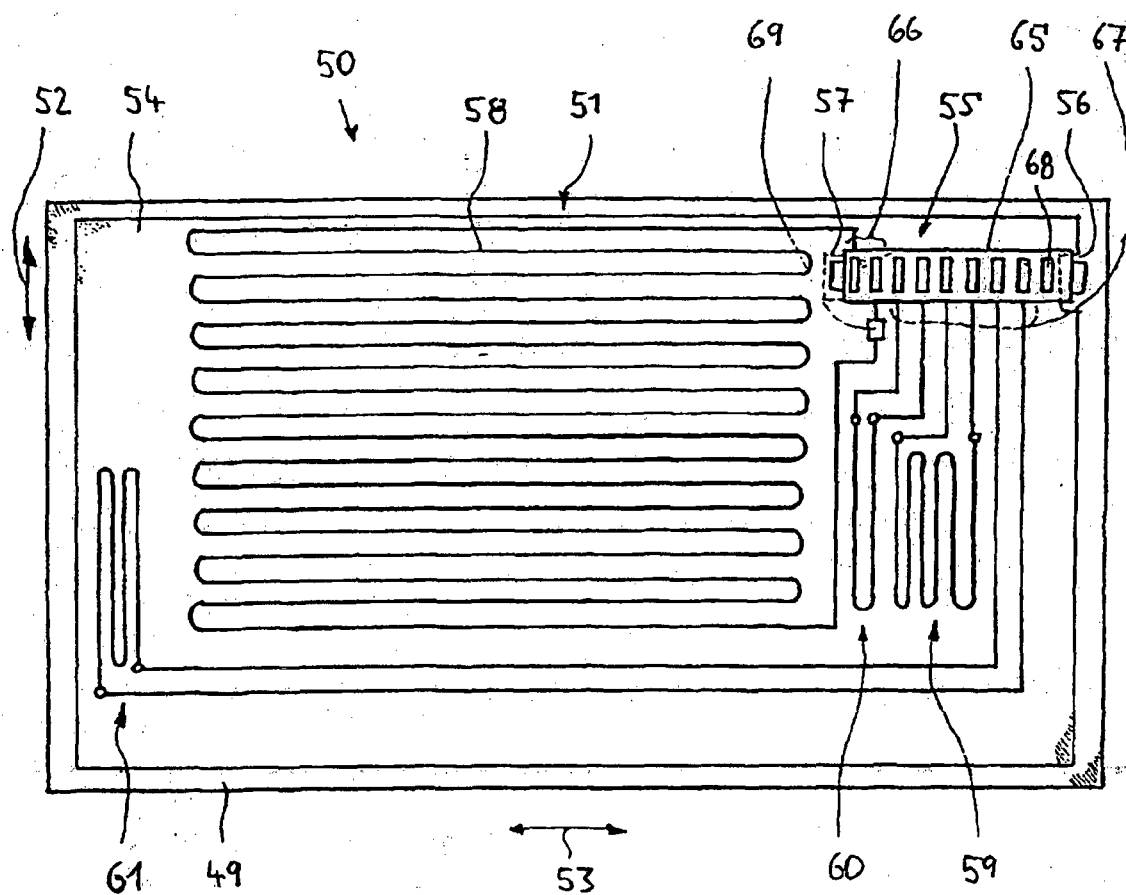
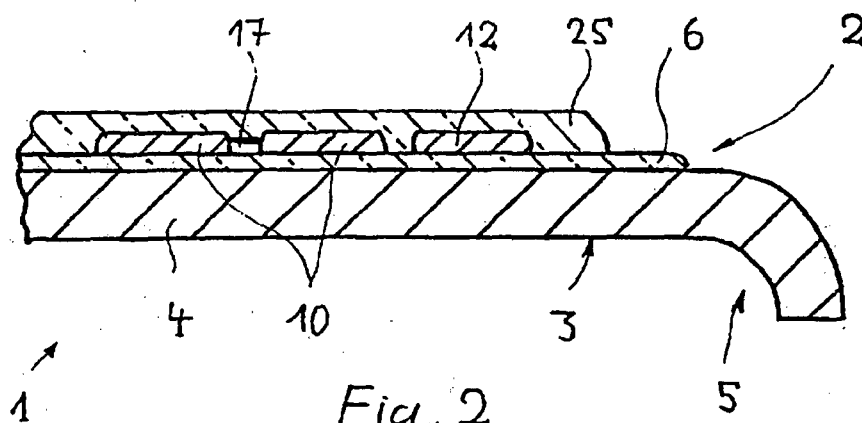
le domaine de branchement (26 ; 55), à proximité des contacts de conducteur chauffant (19) et des contacts de capteur (24), au moins un contact à la terre (7 ; 8 ; 56) pour la mise à la terre du moyen de chauffage.

5. Unité de chauffage d'après une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** pour former un coupe-circuit de température on dispose au moins un capteur de température (60) à une telle proximité de la résistance chauffante (58) qu'en absence d'une substance à chauffer, on obtient une conduction thermique rapide entre la résistance chauffante et le capteur de température, sachant qu'un écart entre la résistance chauffante (58) et le capteur de température (60) est de préférence inférieure au double de l'écart entre le conducteur chauffant et la substance à chauffer et notamment inférieure à la valeur double de l'épaisseur du matériau de support. 10 15 20
6. Unité de chauffage d'après une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** pour former un moyen de chauffage pouvant être traversé par un écoulement de substance à chauffer, le support (51) est réalisé en tant que tuyau de support, la résistance chauffante (58) et/ou le capteur de température (59, 60, 61) étant appliqués de préférence à la face extérieure du tuyau de support. 25 30
7. Unité de chauffage d'après la revendication 6, **caractérisée en ce qu'en** direction longitudinale (53) du tuyau de support on dispose au moins un capteur de température (59 ; 61) devant la zone de chauffage occupée par la résistance chauffante (58) et au moins un capteur de température (61) derrière la zone de chauffage. 35
8. Unité de chauffage d'après la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce qu'elle** présente un capteur intégré pour déterminer le débit de passage de la substance à travers le tuyau de support, le capteur comprenant au moins un capteur de température (59) appliqué devant une zone de chauffage en direction de passage de l'écoulement (53) et au moins un capteur de température (61) derrière une zone de chauffage en direction de passage de l'écoulement, les capteurs de température (59, 61) du capteur de débit de passage présentant notamment un écart par rapport au conducteur chauffant (58), qui correspond au moins à l'épaisseur du matériau de support. 40 45 50
9. Unité de chauffage d'après une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** pour déterminer la température de la substance chauffée on prévoit au moins un capteur de température, dont la distance d'un conducteur de chauffage comporte plus que le double de l'épaisseur du matériau de 55

support.

10. Unité de chauffage d'après une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** pour obtenir un bon couplage thermique entre la résistance chauffante et le capteur de température, au moins un capteur de température produit de préférence par une technique des conducteurs plats est disposé au-dessus ou au-dessous d'un conducteur de chauffage produit par une technique des conducteurs plats, et est électriquement isolé de celui-ci par une couche isolante.





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 4341035 [0002]
- DE 3545454 A [0003]
- DE 19648199 A [0004]
- DE 29702813 U1 [0005]