

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 892 583 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.01.1999 Patentblatt 1999/03

(51) Int. Cl.⁶: H05B 3/74, H05B 3/24

(21) Anmeldenummer: 98113055.2

(22) Anmeldetag: 14.07.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Mörsch, Norbert
88239 Wangen (DE)
• Meyer, Jörg
88260 Ratzenried (DE)

(30) Priorität: 15.07.1997 DE 19730192
27.08.1997 DE 19737194

(74) Vertreter:
Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing.
Patentassessor
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder:
AKO-Werke GmbH & Co. KG
88239 Wangen (DE)

(54) Heizleiter für Strahlungsheizkörper eines Kochfeldes

(57) Es wird ein Heizleiter für einen Strahlungsheizkörper eines Kochfeldes vorgeschlagen, der im Wesentlichen aus Heizstegen (2) gebildet ist, die aus einer Metallfolie in einem geometrischen Muster ausgeschnitten und zwischen dem Kochfeld und einem Isolierboden (20) eingesetzt werden. Die Heizstege (2) besitzen Haltetaschen (1) zur Befestigung der Heizstege in Halteteilen (5) des Strahlungsheizkörpers oder in Teilen des Isolierbodens (20). Die Haltetaschen (1) besitzen im Wesentlichen integrierte Befestigungseinrichtungen. Ferner werden bestimmte vorteilhafte Anordnungen und Auslegungen der Heizleiter beschrieben.

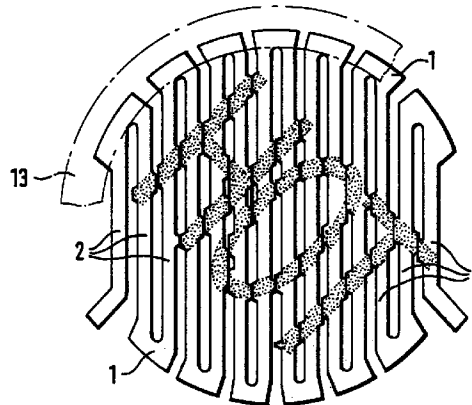


FIG. 28

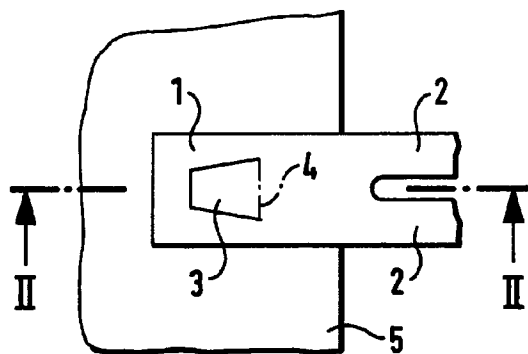


FIG. 1

EP 0 892 583 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Heizleiter für Strahlungsheizkörper eines Kochfeldes nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Aus einem Flachband bestehende Heizleiter sind bereits in der DE 42 29 375 A1 und in der EP 0 585 538 A2 offenbart. In diesen beiden Veröffentlichungen wird das gewünschte geometrische Muster des Heizleiters dadurch gebildet, daß das Flachband in entsprechenden Windungen auf einem Isolierboden des Strahlungsheizkörpers verlegt wird. Die große Oberflächen der benachbarten Flachbandabschnitte sind einander zugewandt, während dem Kochfeld selbst nur die schmalen Kanten des Flachbandes zugerichtet sind. Dies bedeutet, daß ein solches in einem geometrischen Muster verlegtes Flachband auf seiner Hochkante aufsteht und durch besondere Klammertechnik auf dem Isolierboden des Strahlungsheizkörpers zu befestigen ist. Die in kurzen Abständen hintereinander gesetzten Klammern bilden Abschnitte geringer elektrischer Widerstände, was sich an dem Glühbild negativ bemerkbar macht. Da die Wärmeabstrahlung im wesentlichen seitlich von dem Flachband erfolgt, findet keine direkte Strahlungsbeheizung statt. Denn die dem Kochfeld zugewandten schmalen Kanten bedecken nur einen sehr kleinen Teil des Kochfeldes.

Die EP 0 175 662 B1 offenbart einen Heizleiter mit einem geometrischen Muster, das durch Stanzen aus einer Metallfolie gebildet ist. Dieser Heizleiter eignet sich jedoch nur für Temperaturen bis maximal 400°C und ist allein dadurch für einen Strahlungsheizkörper nicht einsetzbar. Ein solcher Heizleiter wird in Fahrzeugsitze eingebaut, wo eine Biegsamkeit des Heizleiters nicht erwünscht ist.

Es sind auch bereits Heizleiterbahnen in Flachleitertechnik, vorzugsweise in einer Dickschichtpastentechnik, durch die EP 0 229 928 A2 für Heizelemente von Kochstellen bekannt. Solche Dickschichtpasten-Leiterbahnen werden auf ein formstabiles Tragelement aufgebracht. Ein Strahlungsheizkörper, bei dem es auf das Aufglühen der Heizleiterbahn ankommt, ist in dieser Veröffentlichung nicht beschrieben.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Heizleiter für einen Strahlungsheizkörper eines Kochfeldes der eingangs genannten Art zu schaffen, der einfach über dem Isolierboden des Strahlungsheizkörpers durch einfache Mittel montierbar ist, die ein Auffangen der Temperaturdehnungen des Heizleiters sicher gewährleisten.

Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen dieses erfinderischen Lösungsgedanken sind in den Unteransprüchen 2 bis 27 beschrieben.

Mit den einzelnen Lösungsmerkmalen werden Heizleiter geschaffen, die Heizstege in unterschiedlicher Anordnung und Auslegung offenbaren. Ferner werden eine Vielzahl von Haltelaschen für die Heiz-

stege vorgestellt, die es erlauben, solche Heizstege in technisch einfacher Art in dem Strahlungsheizkörper positionsgenau zu befestigen. Dabei ist es ein wesentliches Merkmal der erfinderischen Lösungen, daß die neuartigen Heizleiter mit den angeformten Haltelaschen industriell und in Großserie hergestellt und in Strahlungsheizkörper montiert werden können.

Die technischen Einzelheiten sind in der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung festgehalten und erläutert. In der Zeichnung ist eine Vielzahl von Beispielen dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 einen Heizsteg mit angeformter Haltelasche in der Draufsicht,
- Figur 2 die Haltelaschen nach der Linie II-II in Figur 1,
- Figur 3 eine Haltelasche anderer Bauart,
- Figur 4 die Haltelasche nach Figur 3 in fertig montiertem Zustand,
- Figur 5 eine wieder andere Haltelasche in schematisch einfacher Darstellung,
- Figur 6 die Haltelasche nach Figur 5 im Einsatz in einen Isolierboden,
- Figur 7 eine Draufsicht auf Heizstege mit wieder anders geformten Haltelaschen im Einsatz,
- Figur 8 eine weitere Variation von Heizstegen mit angeformten Haltelaschen in der Draufsicht,
- Figur 9 eine nochmals neue Variante einer Haltelasche für einen Heizsteg,
- Figur 10 einen Heizsteg im Einsatz in einen Isolierboden mit Stützteil im Schnitt,
- Figur 11 einen Heizsteg mit Befestigungsart in Klammertechnik im Schnitt,
- Figur 12 einen Heizsteg in Befestigungsart in Niettechnik im Schnitt,
- Figur 13 einen Heizsteg mit endseitigen Haltelaschen und Klammertechnik im Schnitt,
- Figur 14 eine Haltelasche mit Normalkehre in Draufsicht,
- Figur 15 eine Haltelasche mit geänderter Kehre in der Draufsicht,

- Figur 16 eine Haltelasche mit weiter geänderter Kehre in Draufsicht,
- Figur 17 eine Haltelasche mit einer Kehre in noch weiterer Variation,
- Figur 18 eine Haltelasche mit einer Kehre in Ausführung mit zwei Stromlaufbahnen,
- Figur 19 eine Haltelasche mit verjüngtem Endstück,
- Figur 20 eine Haltelasche mit Seiteneinschnitten in der Draufsicht,
- Figur 21 eine Haltelasche mit Öffnungen in der Draufsicht,
- Figur 22 einen Heizsteg mit eingepprägten Rillen in der Draufsicht,
- Figur 23 einen Heizsteg mit Öffnungen,
- Figur 24 einen Heizsteg mit Öffnungen neuer Anordnung,
- Figur 25 einen Heizsteg mit Ausnehmungen in der Draufsicht,
- Figur 26 einen Heizsteg mit abgebogenen Einschnitten,
- Figur 27 einen Heizsteg mit Kühlfahnen in der Draufsicht,
- Figur 28 eine Heizsteganordnung in der Draufsicht,
- Figur 29 eine Heizsteganordnung mit Verbindungsstegen,
- Figur 30 eine Kontaktfahne eines Heizsteges mit Profilierung,
- Figur 31 eine Kontaktfahne eines Heizsteges mit anderer Profilierung,
- Figur 32 eine Kontaktfahne eines Heizsteges mit noch anderer Profilierung,
- Figur 33 eine Kontaktfahne eines Heizsteges mit wieder neuer Profilierung und
- Figur 34 eine Kontaktfahne eines Heizsteges mit nochmals neuer Profilierung.

Bei einem Heizleiter für einen Strahlungsheizkörper eines Kochfeldes, der aus einzelnen Heizstegen besteht, die aus einer Metallfolie herausgetrennt werden, bzw. wurden, ist der Befestigung und der Handha-

bung in der Fertigung und in der Montage besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Heizstege werden aus der Metallfolie so ausgeschnitten, daß je nach Vorgabe unterschiedliche Variationen von geometrischen Mustern in der Draufsicht entstehen. Diese Heizstege werden mit ihren breiten Oberflächen, d.h. mit der Draufsicht auf das geometrische Muster auf das Kochfeld ausgerichtet, wodurch eine optimale, direkte Strahlungsbeheizung erfolgt. Die in den Heizstegen auftretenden hohen Temperaturen bewirken eine Wärmeausdehnung der Heizstege, die durch besondere Befestigungsarten technisch einfach und wirkungsvoll aufzufangen ist. Werden die Endpunkte starr mit der Unterlage verbunden, wirkt sich die Längsausdehnung durch ein Durchhängen oder ein Durchbiegen der Folien aus.

In Figur 1 ist in der Draufsicht die Haltelasche 1 für zwei parallel nebeneinanderliegende Heizstege 2 dargestellt. Aus der Haltelasche 1 ist ein Befestigungslappen 3 dergestalt freigestanzt, daß er aus der Ebene der Haltelasche 1 um eine Biegekante 4 abgebogen werden kann. Unter der Haltelasche 1 befindet sich ein Halteteil 5. Die Befestigung von Befestigungslappen 3 mit Halteteil 5 erfolgt dadurch, daß ein Stempel 6 mit drei schneidenden und einer verrundeten Kante den Befestigungslappen 3 aus der Haltelasche 1 ausschneidet und gleichzeitig auch aus dem darunterliegenden Halteteil 5 drei Kanten durchtrennt. Durch einen entsprechend geformten Umbiegestempel 7, der von unten gegen den Befestigungslappen mit ausgetrenntem Halteteil 5 gefahren wird, erfolgt eine Umbiegung des Halteteils 5 zusammen mit dem Befestigungslappen 3 in der in Figur 2 gezeigten Weise. Der umgebogene Befestigungslappen schließt einen Winkel von $< 90^\circ$ ein. Der Befestigungslappen 3 umgreift demzufolge die entstandene Kante des Fensters 8 mit einem Winkel zwischen 0° und 90° . Dadurch wird die Haltelasche 1 gegen ein Abheben fixiert. Die Kontur des Befestigungslappens 3 kann beliebig gewählt werden und auch bereits bei der Herstellung der Foliengeometrie der Metallfolie entstehen.

Die Kontur des Befestigungslappens 3 kann alternativ mit der Außenkontur der Haltelasche 1 identisch sein.

In Figur 3 ist an die Haltelasche 1 ein Durchzug 9 einstückig angeformt. Dieser Durchzug 9 besteht im wesentlichen aus einem hohlzylindrischem Körper von beliebigem, insbesondere aber kreisförmigem Querschnitt, der in eine entsprechende Öffnung 10 des Halteteils 5 eingesetzt wird. Auf der Rückseite des Halteteils 5 wird der Durchzug durch entsprechende Werkzeuge umbördelt, so daß eine feste Anbindung der Haltelasche 1 mit den Heizstegen 2 im Halteteil 5 erfolgt (Figur 4).

Die Figur 5 zeigt einen Schnitt durch einen Isoliering 13, der in üblicher und bekannter Bauweise auf einen Isolierboden 20 (Figur 10) aufsetzbar ist. In die Unterseite des Isolierringes 13 ist eine Ringnut 12 ein-

gebracht, die einen im wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt aufweist. Die ringäußere Wand der Ringnut 12 kann vorzugsweise schräg verlaufen, wodurch ein gegenüber der Öffnung schmalerer Nutboden entsteht. In diese Ringnut 12 ist eine Haltelasche 1 eines Heizsteiges 2 eingesetzt. Die Haltelasche 1 besitzt eine im wesentlichen Z-Form und greift dadurch selbsthemmend in die Ringnut 12 ein. Statt der Z-Form sind für die Haltelasche 1 natürlich auch andere Formen möglich. Ferner sind als Alternative zu der Ringnut 12 auch eine einzelne Ausnehmung bzw. mehrere in Reihe nebeneinanderliegende Ausnehmungen möglich, in die das Endstück 11 der Haltelasche 1 eingeführt ist. Die Formgebung des Endstücks 11 der Haltelasche kann vor dem Montieren erfolgen; sie kann aber auch beim Montagevorgang durch Eindrücken der Haltelaschen 1 in die Ringnut 12 (Ausnehmung) mittels eines geeigneten Ringstempels geschehen.

Wenn auf dem Isolierboden 29 zusätzlich zu dem Isolerring 13 noch ein den Isolerring 13 verbindender, diagonaler Steg 14 (Figur 6) vorgesehen ist, wird auch die Haltelasche 1, die an diesem diagonalen Steg 14 endet, eine Z-förmige Gestalt erhalten und in eine Ausnehmung oder Nut eingreifen, wie dies in äquivalenter Form Figur 6 zeigt.

In Figur 7 sind Heizsteige 2 vorgesehen, die zwischen einem Isolerring 13 und einem Diagonalsteg 14 eines Isolierbodens eingesetzt sind. In diesem Fall sind die Haltelaschen in der Draufsicht schwalbenschwanzförmig ausgebildet und greifen in entsprechende Ausformungen des Isolierringes 13 bzw. des Diagonalstegs 14 ein. Statt der Schwalbenschwanzform können die Haltelaschen 1 auch rechteckig oder anders geformt sein und einen Durchbruch 15 aufweisen. So können die Haltelaschen 1 mit ihren Stirnenden nach unten (oder oben) abgewinkelt sein, wodurch sie sich ebenso wie die gezeichnete Schwalbenschwanzform im Material verkrallen. Die Haltelaschen werden zweckmäßigerweise in den pulverförmigen Ausgangsstoff eingelegt, der anschließend durch ein Unter- und Oberwerkzeug verpreßt wird. So können beim Formgebungsprozeß die Enden der Haltelaschen 1 angelegt und dann von der Masse umschlossen werden.

Eine andere Art der Befestigung wird in Figur 8 gezeigt. In diesem Fall besitzen die Haltelaschen 1 an ihren Stirnenden sogenannte Einstecklaschen 16, die in der linken Ausführung von Figur 8 als Trapez und in der rechten Ausführung von Figur 8 in halbrunder Form ausgeschnitten sind. Diese Einstecklaschen 16 sind gegen ein Herauslösen aus dem Halteteil 5 gesichert, indem sie im wesentlichen pfeilförmig mit einer Einführschräge und Widerhaken ausgeführt sind. Der Hals 17 der Einstecklaschen 16 ist gleich breit wie oder schmaler als ein entsprechendes Fenster 18 im Halteteil 5. Die breiteste Stelle der Einstecklasche 16 ist dagegen geringfügig, beispielsweise 0,2 bis 1 mm, breiter als das Fenster 18. Beim Einsteckvorgang schneidet die Einstecklasche deshalb etwas ins Halteteil 5 ein und wird

dadurch leicht verformt. In dem eingesteckten Zustand verhindert die verbreiterte Stelle in der Wirkung von Widerhaken ein Herauslösen der Einstecklaschen 16 aus dem Fenster 18 des Halteteils 5. Die verbreiterte Stelle bzw. die Widerhaken der Einstecklaschen 16 können nach Einstecken in das Fenster 18 auch abgewinkelt werden, was schließlich zu einer formschlüssigen Hemmung führt.

In Figur 9 sind die Haltelaschen 1 in Fortsetzung der Heizsteige 2 verlängert und durch Öffnungen 19 des Halteteils 5 gesteckt und in Richtung zurück zu den Heizsteigen 2 abgewinkelt. Durch diese Ausführung wird eine zusätzliche Heizleiteroberfläche gewonnen. Die Heizleitertemperatur wird dadurch für den gesamten Heizleiter abgesenkt, so daß der Strahlungsheizkörper insgesamt mit einer höheren elektrischen Leistung ausgestattet werden kann. Die durch die Öffnungen 19 hindurchgesteckten und abgewinkelten Enden der Haltelaschen 1 sind bis zum Ende bzw. bis nahe des äußeren Endes von Strom durchflossen und im eingeschalteten Zustand glühend.

In Figur 10 ist dargestellt, daß ein Heizsteg 2 eines Heizleiters von dem einstückigen Ringteil eines Isolierbodens 20 bis zum einstückigen Diagonalsteg 14 geführt ist. Die Haltelaschen 1 sind durch eine oder mehrere der oben beschriebenen Weisen im Halteteil 5 bzw. im Isolerring 13 befestigt. Um das Ausmaß der Durchbiegung der freihängenden Heizsteige 2 zu verringern, werden die Heizsteige 2 im heißen Bereich mit einem geeigneten Stützteil 21 unterstützt. Wird diese Stützposition von einem Teil der Isolierung oder von einem schlecht wärmeleitenden Bauteil gebildet, dann ist die Auflagefläche eines heißen Heizsteiges 2 auf dem Stützteil 21 vorteilhafterweise klein, um die Wärmeabgabe des Heizsteiges 2 nicht wesentlich zu behindern. Eine kleine Auflagefläche wird beispielsweise durch eine Linien- oder durch eine Punktauflage erreicht. Von besonderem Vorteil dagegen ist es, wenn das Stützteil 21 aus einem Werkstoff gebildet ist, der eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist. Über die Auflagefläche leitet das Stützteil 21 die Wärme des Heizleiters ab und beugt so einem Überhitzen des Heizleiters an der Stützstelle vor. Durch eine geeignete Auslegung des Stützteils 21 gibt dieses die aufgenommene Energie an den Innenraum des Heizkörpers ab. Als bevorzugte Werkstoffe für das Stützteil kommen insbesondere Quarzglas oder Keramik in Frage.

Eine weitere Befestigungsart bietet eine U-förmig gebogene Klammer 22, die gemäß Figur 11 durch die Haltelasche 1 und das darunter befindliche Halteteil 5 geschossen und an den Enden der Austrittsstelle jeweils abgewinkelt wird. Wenn das Halteteil 5 ringförmig oder mit einem Diagonalsteg 14 ausgebildet wird, dann können die äußeren und die inneren Haltelaschen 1 auf gleiche Weise auch in dem Isolerring 13 befestigt werden.

Statt der Klammer 22 kann entsprechend Figur 12 die Haltelasche auch durch einen Niet 23 mit dem Hal-

teteil 5 verbunden werden. Ferner können auch Nägel, Schrauben oder dergleichen Befestigungsmittel für die Halterung der Haltelasche 1 auf dem Halteteil 5 eingesetzt sein.

Figur 13 zeigt die Befestigung der Haltelaschen 1 durch Klammern 22 direkt auf dem ringförmigen Rand bzw. Isoliering 13 und dem Diagonalsteg 14 des Isolierbodens 20 des Strahlungsheizkörpers.

Die Haltelaschen 1 bilden in bekannter Weise und, wie vorstehend beschrieben, die einseitige Verbindung von zumindest zwei parallel zueinander verlaufenden Heizstegen 2. Im Bereich der Haltelasche 1, welche die elektrische Verbindung der zwei benachbarten Heizstege darstellt, befindet sich bei den meisten möglichen Glühmustern ein kritischer Bereich. Da der Elektronenfluß bestrebt ist, einer Strombahn des geringsten elektrischen Widerstandes zu folgen, entsteht am Innenbereich einer Kehre 24 durch Konzentration des Stromflusses ein Punkt örtlicher Überhitzung des Heizleiters. Eine solche Überhitzung kann sich schädigend auf die Heizleitergefügestruktur auswirken. Das große Wärmegefälle innerhalb der Haltelasche 1 verursacht außerdem thermische Spannungen, die zur Reißbildung im Heizsteg 2 oder in der Haltelasche 1 führen können.

Figur 14 zeigt das Beispiel einer einfachen Haltelasche 1 mit zwei angeschlossenen Heizstegen 2 ohne besondere Maßnahmen zur Verhinderung einer Überhitzung.

Die Figur 15 zeigt nun eine vergrößerte Oberfläche der Haltelasche 1 durch einseitige Verbreiterung der Heizstege 2 ab etwa dem Übergang der Heizstege 2 zur Haltelasche 1. Diese Verbreiterung 25 in radialer äußerer Richtung von der Kehre 24 aus führt dazu, daß der Stromfluß aus den Heizstegen 2 im Bereich der Haltelasche 1 etwas nach außen hin verlagert wird. Außerdem wirken diese vorgenommenen Verbreiterungen 25 wärmeabführend.

Eine erweiterte Kehre 24 mit einer Vergrößerung des Kehrenradius nach Figur 16 verringert die Widerstandsdifferenz zwischen der innersten und einer weiter außenliegenden gedachten Stromlaufbahn um die Haltelasche 1. Die Konzentration des Stromflusses am Innenrand der Kehre 24 nimmt dadurch deutlich ab. Von besonderem Vorteil ist diese Ausführung nach Figur 16 in Kombination mit der Verbreiterung 25 nach Figur 15.

Durch entsprechende Ausstanzung oder durch Ätzung entsteht im Bereich der Kehre 24 der Haltelasche 1 eine nicht oder nur sehr gering vom Strom durchflossene Kühlfahne 26, die direkt vom Bereich der höchsten Energiedichte Wärme abführt. Statt einer solchen einzelnen Kühlfahne 26 können natürlich auch mehrere Kühlfahnen entlang der Kehreninnenkontur vorgesehen sein. Ein solche Kühlfahne 26 kann in der Ebene der Haltelasche verbleiben oder aber nach oben oder unten abgewinkelt sein.

Die Figur 18 zeigt, daß die Kehre 24 der Haltelasche 1 geometrisch in eine innere 27 und in eine äußere Stromlaufbahn 28 aufgeteilt wird. Dabei wird die

innere Stromlaufbahn 27 noch durch einen zusätzlichen Mäander künstlich verlängert. Durch diese Maßnahmen vergrößert sich der Widerstand dieser inneren Strombahn, der Stromfluß selbst nimmt ab und die thermische Belastung liegt dadurch nicht höher als die der übrigen Bereiche, beispielsweise der Heizstege 2. Jede Richtungsänderung des Stromflusses an anderer Stelle, beispielsweise auch eine Richtungsänderung um 90° zu einer Anschlußbahn, kann durch eine solche Maßnahme entschärft werden.

Die Verringerung der Wärmeableitung innerhalb einer Haltelasche 1 bewirkt insgesamt eine homogene Temperaturverteilung im Bereich der Kehre 24. Der Temperaturgradient nimmt ab und es entstehen kaum noch temperaturbedingte Spannungen im gesamten Heizleiter mit Heizstegen 2 und Haltelaschen 1. Um die Wärmeableitung zu verringern ist die Haltelasche 1 gemäß Figur 19 an ihrem stirnseitigen Ende mit einem verjüngten bzw. geschmälerten Endlappen 29 ausgeführt. Statt eines solchen verjüngten Endlappens 29 wird die Wärmeleitung auch durch taillierte Einschnitte 30 oder durch eine Lochreihe 31 mit mehreren hintereinander angeordneten Durchbrechungen verringert. Natürlich kann die Haltelaschengemetrie auch durch eine Kombination aus den in den Figuren 19, 20 und 21 beschriebenen Maßnahme bestehen.

Wenn Heizstege 2 mit Haltelaschen 1 aus einer Metallfolie durch beidseitiges Ätzen hergestellt wird, dann besteht grundsätzlich die Möglichkeit, solche Heizstege 2 dünner auszubilden als die Haltelaschen 1 mit den Kehren 24. Die Metallfolie wird zu diesem Zweck im Bereich der Heizstege 2 von einer Seite flächig angeätzt.

Durch prägen der Heizstege 2 oder durch partiell dünneres Walzen der Metallfolie im Bereich der Heizstege 2 wird eine Dickendifferenz zwischen den Heizstegen 2 und den Haltelaschen 1 erreicht. Die Haltelaschen 1 bleiben dann in der ursprünglichen Materialstärke von beispielsweise 0,12 mm der Metallfolie. Die Heizstege 2 dagegen werden auf eine Materialstärke von etwa 0,06 mm reduziert. Solche Heizstege 2 sind an ihrem Ende, an dem auch die größte Biegebelastung auftritt, stabiler. Das oben beschriebene Problem der überhitzten Kehrenpunkte wird vermindert, denn die Kehren weisen nun eine relativ dicke Materialstärke auf.

Die geschilderte positive Wirkung kann auch dadurch erzielt werden, daß die Kehren 24 durch einen entsprechenden Materialauftrag, beispielsweise galvanisch oder durch Laserauftragsschweißen, im Querschnitt verstärkt werden.

Die in Richtung des Kochfeldes wärmeabstrahlende Oberfläche der Heizstege 2 wird entsprechend Figur 22 dadurch vergrößert, daß auf der dem Kochfeld zugewandten Oberfläche Längsrillen 32 eingeätzt oder eingeprägt werden, die vor dem Endbereich, d.h. vor den Kehren enden. Dadurch besitzt der Kehrenbereich einen dickeren Materialquerschnitt und es erhitzen sich

die Punkte der Kehre 24 wesentlich weniger, wodurch sich die Haltbarkeit des Heizleiters insgesamt erhöht.

Die Figuren 23 bis 26 beschreiben eine Erhöhung des Widerstandes der Heizstege 2 durch eine Verringerung des resultierenden Querschnittes, der beispielsweise durch Einbringung eines Lochmusters entsteht. Dies bewirkt generell eine Verlängerung der Stromlaufwege in den Heizstegen 2. Durch solche Lochungen wird zusätzlich die wärmeabstrahlende Oberfläche gesteigert. Die Heizstege 2 fallen breiter aus als üblich und die gesamte Heizleiterlänge nimmt ab. Dadurch besteht die gesamte Heizleiter-Geometrie nur aus wenigen Stegen, was auch weniger Totfläche bedeutet, die für Sicherheitsabstände benötigt wird. Durch diese Maßnahme steht wiederum eine vergrößerte beheizbare Oberfläche zur Verfügung, welche die Heizleitertemperatur senkt. Nach Figur 23 sind in etwa ovale Löcher 33 bzw. Öffnungen im Heizsteg 2 vorgesehen. Die Löcher 34 im Heizsteg 2 nach Figur 24 dagegen besitzen einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt. Nach Figur 25 sind in den Heizsteg 2 größere kreisförmige Ausnehmungen bzw. Sacklöcher 35 eingebracht. In Figur 26 liegen im Heizsteg 2 Einschnitte 36 vor, deren Schnittanten 37 leicht nach oben oder unten gebogen sind. Selbstverständlich können die Löcher und Ausnehmungen in den Heizstegen auch andere Querschnitte, beispielsweise quadratische, rautenförmige oder dergleichen geeignete Formen einnehmen. Außerdem ist es denkbar, auch andere Anordnungen der Löcher oder Ausnehmungen 33, 34, 35 und 36 im Heizleiter 2 vorzunehmen. Wie die Figuren zeigen, können die Löcher als Durchgangsöffnungen ausgebildet sein oder auch nur halbseitig beispielsweise eingeztete Vertiefungen 35 bilden. Mit dem Heizsteg 2 nach Figur 26 wird der ursprüngliche Heizleiterquerschnitt bei vergrößerter abstrahlender Oberfläche beibehalten.

Kleine und nicht stromdurchflossene Kühlfahnen 38, die entlang der Außenkanten der Heizstege 2 vorgesehen sind, senken die Heizleitertemperatur. Zur Vergrößerung des Sicherheitsabstandes zu benachbarten Heizstegen 2 werden die Kühlfahnen 38 vorteilhafterweise nach oben oder nach unten abgewinkelt, wie dies in Figur 27 gezeigt ist.

Bei einem Zweikreis-Strahlungsheizkörper mit zentrischer kleiner Kochzone bzw. Kochfeld und zuschaltbarem äußerem Kochfeld verlaufen die Stromanschlüsse der inneren Heizzone zwangsläufig durch den Bereich der äußeren Heizzone. Durch geeignete Breitenauslegung der Heizstege 2 kann erreicht werden, daß die Stromanschlüsse beim Betrieb nur der Innenzone unter der Glühtemperatur bleiben. Beim Betrieb der beiden Heizkreise nehmen die Heizstege 2 durch die erhöhte Innenraumtemperatur der Außenzone eine Temperatur an, die als Glühen wahrgenommen wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß die äußere Heizzone ein sehr homogenes Glühbild ohne Dunkelstellen aufweist, die durch einen zwangsweisen Verlauf der Innezonensanschlüsse üblicherweise entstehen.

Eine Optimierung in Bezug auf die Vergrößerung der abstrahlenden Fläche der Heizstege und gleichzeitige Reduzierung der Anzahl der Befestigungsstellen bzw. Haltelaschen 1 wird dann erreicht, wenn die Heizstege 2 ohne Umkehrpunkte im inneren Bereich, beispielsweise durch Einsatz eines Diagonalsteges 14 mit ihren Haltelaschen 1 auf dem umlaufenden Isoliering 13 aufliegen, wie dies Figur 28 zeigt. Wenn es sich als notwendig erweist, werden die Heizstege 2 an einer oder an mehreren Stellen durch Stützteile 21 abgestützt. Die Heizstege 2 können im Stützbereich in ihrem Querschnitt geringfügig verbreitert sein, um die Wärmeleistung in diesem Bereich und damit die Temperatur der Metallfolie zu verringern.

Aus dem Stand der Technik und den bisher beschriebenen Darstellungen geht immer nur hervor, daß die aus einer Metallfolie ausgestanzten oder geätzten Heizstege 2 bzw. das entsprechende geometrische Muster des Heizleiters in einer Ebene unter dem Kochfeld angeordnet ist. Es ist jedoch auch möglich und zählt zum Schutzzumfang dieser Erfindung, daß die Heizstege 2 in unterschiedlicher Höhe über- oder untereinander angeordnet werden. Um für die Befestigung der Heizstege 2 weniger Platz zu beanspruchen, werden die Haltelaschen 1 zur Befestigung am Diagonalsteg 14 beispielsweise in unterschiedlicher Höhe angebracht. Dadurch steht für die eigentliche Heizstrahlungsfläche mehr Raum zur Verfügung und die Heizelementtemperatur sinkt ab. Die unterschiedlich hoch angeordneten Heizstege 2 bilden im Regelfall keine so dichte Fläche wie bei einer ebenen einfachen Anordnung. Dadurch wird die Konvektion im Innenraum des Strahlungsheizkörpers begünstigt, was ebenfalls einen verbesserten Abtransport der am Heizsteg 2 entstehenden Wärme bedeutet. Die unterschiedliche Höhenanordnung kann die Befestigungspositionen der Haltelaschen 1 sowohl im Randbereich 13 als auch im Innenbereich 14 betreffen. Diese Anordnung in unterschiedlicher Höhe kann ferner mit den oben beschriebenen vorteilhaften Anordnungsmöglichkeiten der Heizstege 2 kombiniert werden.

Eine Anordnung der Heizstege 2 in unterschiedlicher Höhe kann auch durch die Anordnung von zwei oder mehr Heizstegen in zwei oder mehr unterschiedlichen Heizleitererebenen realisiert werden. Dabei können die Richtungen der Heizstege 2 der unterschiedlichen Metallfolien parallel, senkrecht oder in einem anderen Winkel zueinander ausgerichtet sein. Ein solcher Aufbau bietet wesentliche Vorteile für Strahlungsheizkörper mit hoher Leistung und einer hohen Leistungsdichte. Durch das Anordnen von beispielsweise drei Metallfolien bzw. Heizstegen übereinander besteht die Möglichkeit, durch Kombination von Einzel-, Parallel- und Reihenschaltung einen Siebentakt-Strahlungsheizkörper bekannter Bauart aufzubauen.

Dadurch, daß die Temperatur eines Heizsteges 2 oder eines Abschnittes von Heizstegen 2 mit zunehmender Breite der Heizstege 2 sinkt, besteht gemäß

Figur 28 die Möglichkeit, ein sogenanntes Hell-Dunkel-Muster auf der Heizleiterfolie zu erzeugen. Diese Technik wird dazu benutzt, um Zuleitungs- und Befestigungsabschnitte nichtglühend zu gestalten. In einem flächendeckenden Glühmuster bei beispielsweise paralleler Aneinanderreihung aller Heizstege 2 werden dann durch lokale Dunkelstellen in den Heizstegen 2 (Verbreiterungen) die gewünschten Hell-Dunkel-Muster erwirkt. Bei entsprechender Anordnung solcher lokaler Dunkelstellen lassen sich Buchstaben, Logos und dergleichen Muster im Glühbild darstellen, beispielsweise der Begriff „HOT“, wodurch gleichzeitig eine Warnung vor einem heißen Kochfeld ausgesprochen wird.

Üblicherweise werden zwischen den einzelnen Haltetaschen 1 dünne Querverbindungen vorgesehen, die zur Erhöhung der Stabilität des Heizleiters während des Fertigungsprozesses und der Montage dienen. Solche Verbindungen werden nach der Komplettierung mechanisch herausgetrennt oder elektrisch ausgebrannt. Ein Merkmal der Erfindung ist es nun, ein stabiles, selbstklebendes und hitzebeständiges Gewebelaminat auf die Haltetaschen 1 zu kleben und dadurch die Haltetaschen 1 untereinander zu verbinden. Da die Verbindungen über das Gewebelaminat elektrisch isolierend sind, kann das Laminat auf den Haltetaschen 1 verbleiben und sorgt auch während des Betriebes für Stabilität. Es verhindert das gegenseitige Annähern oder Berühren von eng zueinander benachbarten Haltetaschen 1. Dadurch bildet der Heizleiter auch noch nach dem Betrieb eine stabile Einheit die bei Bedarf gehandhabt werden kann.

Bei einer ätztechnisch hergestellten Heizleiterstruktur wird auf einer Seite der Metallfolie in vorteilhafter Weise bereits vor dem Ätzvorgang eine selbstklebende und ätzfeste Kunststoffolie auflaminiert. Die Metallfolie für den späteren Heizleiter wird dann nur noch einseitig mit Ätzresist beschichtet und nur noch einseitig geätzt. Die auflaminierte Haltefolie verbleibt auf der geätzten Haltefolie bis diese durch Befestigungsmaßnahmen sicher in den Strahlungsheizkörper montiert ist.

Ein Alternative zu dieser Lösung zeigt Figur 29.

Dünne Querverbindungsstege 39 an den außenliegenden Haltetaschen 1 verlaufen bis zu dem Ausgangsbandmaterial 40 für die Herstellung der Heizleiter aus einer Metallfolie. Bei diesem Fertigungsverfahren verbleibt die Heizleitergeometrie im Ausgangsband, bis durch Komplettierung die Stabilität und Lagesicherung des Heizleiters gewährleistet ist. Dies bedeutet, daß die Metallfolien nach dem Ätzen oder Stanzen im zusammenhängenden Band 40 oder in entsprechend geschnittenen Bögen gehandhabt werden kann. Während oder nach der Komplettierung werden solche Verbindungen zum Band mechanisch, chemisch, durch Laserstrahl oder elektrisch getrennt und der Bandabfall entfernt.

Für die Verbindung der Heizstege 2 mit den elektrischen Anschlußbahnen zur elektrischen Kontaktierung

der Heizstege 2 hat sich beim Widerstandsschweißen gezeigt, daß die Qualität der Schweißstelle zwischen der Kontaktfahne 41 des Anschlußsockels und dem Heizleiteranschluß 45 bei Verwendung von herkömmlichen flachen Schweißfahnen in Kombination mit flachen oder leicht balligen Elektroden nicht oder nur schwer zu beherrschen ist. Deshalb wird gemäß den Figuren 30 bis 34 erfindungsgemäß die Kontaktfahne 41 von unten mit einem eingepprägten Profil versehen. Dadurch werden während des Schweißvorganges Zonen unterschiedlichen Stromflusses und Zonen unterschiedlichen Anpreßdruckes geschaffen. Während des Schweißvorganges mit der ebenen Elektrode entstehen Zonen mit starkem bis schwachem Schmelzfluß und einer gewünschten unterschiedlichen Schweißqualität.

Die an der Kontaktfahne 41 überstehende Profilierung kann die Form einer Sicke oder mehrerer Sicken 42 aufweisen. Die Profilierung kann in Form einer oder mehrerer Warzen 43 in unterschiedlicher Anordnung zueinander oder durch andere Querschnittsformen, beispielsweise dreieckige oder rechteckige Einprägungen 44 ausgebildet sein. Die Profile stehen jeweils ca. 0,1 bis 0,5 mm über der Oberfläche der Kontaktfahne 41 über. Die Profiloberkanten können parallel zur Oberfläche der Kontaktfahnen 41 verlaufen. Vorteilhaft ist es jedoch, einen zum Heizkörper hin abfallenden schrägen Verlauf oder unterschiedliche Höhen vorzusehen, um die gewünschten Zonen unterschiedlichen Schmelzflusses zu erhalten.

Patentansprüche

1. Heizleiter für einen Strahlungsheizkörper eines Kochfeldes, im wesentlichen bestehend aus einer Metallfolie, die unter Bildung von Heizstegen zwischen dem Kochfeld und einem Isolierboden eingesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstege (2) mit ihrer breiten Oberfläche dem Kochfeld zugerichtet sind und Haltetaschen (1) zur Befestigung der Heizstege (2) in Halteteilen (5) des Strahlungsheizkörpers bzw. Teilen des Strahlungsheizkörpers aufweisen.
2. Heizleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Haltetasche (1) ein Befestigungslappen (3) integriert ist, der aus der Ebene der Haltetasche (1) heraus um das Halteteil (5) umgebogen ist.
3. Heizleiter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteteil (5) zumindest teilweise zusammen mit dem Befestigungslappen (3) umgebogen ist.
4. Heizleiter nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,
daß in der Haltelasche (1) ein Durchzug (9) integriert ist, der von der Ebene der Haltelasche (1) heraus rohrförmig durch eine Öffnung im Halteteil (5) verläuft und unter dem Halteteil (5) umgebördelt ist.

5. Heizleiter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Haltelasche (1) ein Z- oder S-förmiges Endstück (11) oder dergleichen aufweist, welches in eine entsprechende Ausnehmung, Nut oder dergleichen (12) eines Halteteils (5, 14, 13) selbstthem-mend eingreift. 10
6. Heizleiter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Haltelasche (1) ein geometrisch gestaltetes Endstück aufweist, das in eine entsprechende Aus-formung des Halteteils (5) oder in Halteteilen des Isolierbodens (13, 14) eben oder abgewinkelt einge-setzt ist. 15
7. Heizleiter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Haltelasche (1) mit einem Endstück in Form einer Einstecklasche (16) ausgebildet ist, die kopfseitig mit seitlichen Einlaufschrägen versehen ist und einen eingeschnürten Hals (17) aufweist, welches in entsprechende Ausnehmungen (18) des Halteteils (5) einrastet. 20
8. Heizleiter nach einem der vorstehend genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Haltelasche (1) mit einer langgezogenen Kehre ausgebildet ist, die sich im umgebenen Teil-bereich der Haltelasche 1 befindet. 25
9. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprü-che,
dadurch gekennzeichnet,
daß der zwischen zwei Endstücken frei hängende mittlere Teil des Heizleiters (2) auf einem Stützteil (21) schwimmend aufliegt, welches aus einem gut wärmeleitenden Werkstoffgebildet ist. 30
10. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprü-che,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Endstücke der Haltelaschen (1) durch mechanische Befestigungsmittel, insbesondere durch Klammern (22), Nieten (23), Stifte, Nägel, Schrauben oder dergleichen mit den Halteteilen verbunden sind. 35
11. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprü-che, 40

dadurch gekennzeichnet,
daß die Haltelasche (1) als Kehre (24) zwei Heiz-stege (2) miteinander verbindet.

12. Heizleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Haltelasche (1) etwa ab dem Bereich der Kehre (24) nach außen über die Seitenkanten der Heizstege (2) hinaus verbreitert ist. 45
13. Heizleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Haltelasche (1) im Bereich der Kehre (24) nach außen über die Heizstege (2) hinaus verbrei-tert und/oder einen inneren Kehrenradius aufweist, der größer als der Seitenabstand der Heizstege (2) ist. 50
14. Heizleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Haltelasche (1) im Bereich der Kehre (24) eine Kühlfahne (26) aufweist. 55
15. Heizleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Haltelasche (1) im Bereich der Kehre (24) eine innere und eine äußere Stromlaufbahn (27, 28) aufweist.
16. Heizleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Heizstege (2) im Bereich der Kehren eine größere Materialdicke aufweist als im übrigen Ver-lauf.
17. Heizleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Endstück (29) der Haltelasche (1) zentral verjüngt ist, taillierte Einschnitte (30) oder eine oder mehrere Lochungen (31) aufweist.
18. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprü-che,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Heizstege (1) mit Oberflächenvergrößerun-gen versehen sind, die wahlweise in Form von Längsrillen oder Längsnuten (32), Öffnungen (33, 34, 35) beliebiger Querschnittsfläche und beliebi-ger Anordnung oder Einschnitten (36) gebildet sind.
19. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprü-che,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Heizstege (1) mit Kühlfahnen (38) versehen sind.
20. Heizleiter nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Kühlfahnen (38) mit ihren Endstücken wahlweise nach unten oder nach oben abgewinkelt sind.

nenoberfläche mit Profilierungen in Form von Sicken, Warzen oder dergleichen Einrichtungen (42, 43, 44) ausgebildet sind.

- | | | | |
|--|---------------------|---|-----------|
| <p>21. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstege (1) an vorbestimmbaren Stellen schmalere oder breitere Stegflächen aufweisen.</p> | <p>5</p> | <p>29. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Zweikreis-Strahlungsheizkörper die Heizstege (2) eine Breite erhalten, durch welche beim Betrieb nur der Innenzone des Kochfeldes die Stromanschlüsse unter der Glühtemperatur bleiben, während beim Betrieb der Innen- und der Außenzone des Kochfeldes die Stromanschlüsse eine solche Temperatur annehmen, die als Glühen wahrgenommen wird.</p> | <p>10</p> |
| <p>22. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstege (1) durchgehend einstückig und nur am außen umlaufenden Isolerring (13) des Isolierbodens befestigt sind.</p> | <p>15</p> | | |
| <p>23. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Heizstege-Anordnungen im Abstand übereinander vorgesehen sind.</p> | <p>20</p> | | |
| <p>24. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltelaschen (1) in unterschiedlicher Höhe in den Halteteilen (5) befestigt sind.</p> | <p>25</p> | | |
| <p>25. Heizleiter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltelaschen (1) untereinander durch ein hitzebeständiges Gewebelaminat, eine Haltefolie oder dergleichen durch Kleben aufgetragene Mittel verbunden sind.</p> | <p>30</p> <p>35</p> | | |
| <p>26. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltelaschen (1) und der gesamte Heizsteg (2) flächendeckend durch eine einseitig aufgetragene, selbstklebende Kunststoff-Folie bedeckt sind.</p> | <p>40</p> <p>45</p> | | |
| <p>27. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltelaschen (1) mechanisch oder elektrisch heraustrennbare Haltestege (39) in Verbindung zu dem die Haltelaschen (1) umgebenden Ausgangsbandmaterial (40) aufweist.</p> | <p>50</p> | | |
| <p>28. Heizleiter nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstege (2) endseitig an Kontaktfahnen (41) angeschlossen sind, die in ihrer Kontaktfah-</p> | <p>55</p> | | |

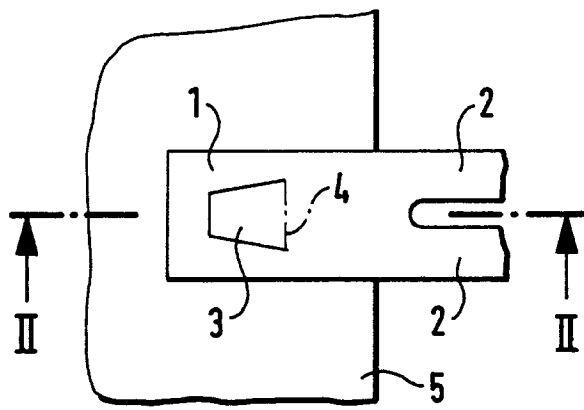


FIG. 1

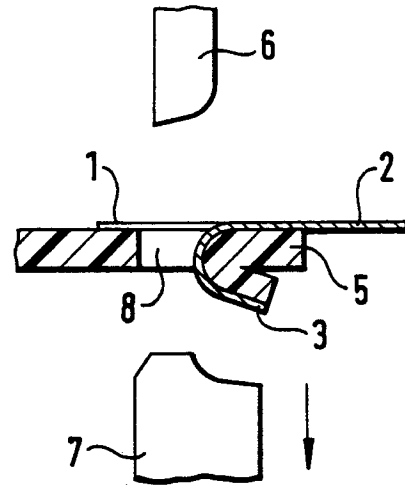


FIG. 2

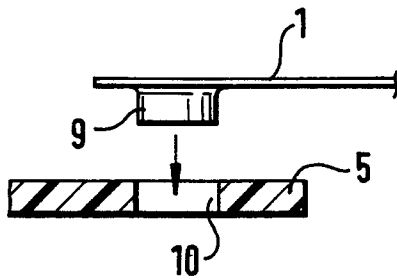


FIG. 3

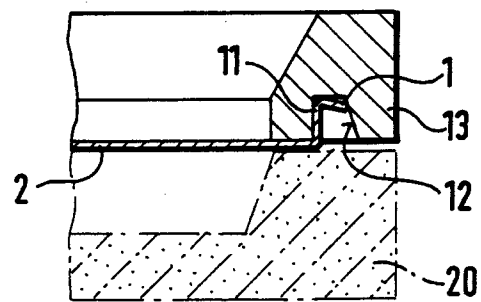


FIG. 5

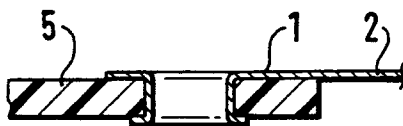


FIG. 4

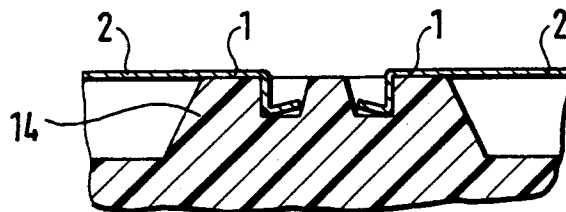


FIG. 6

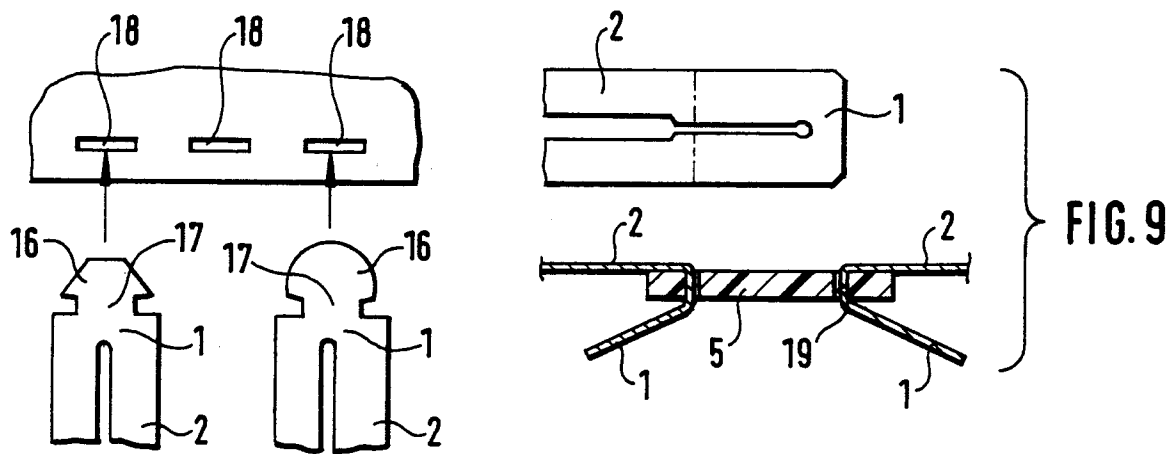
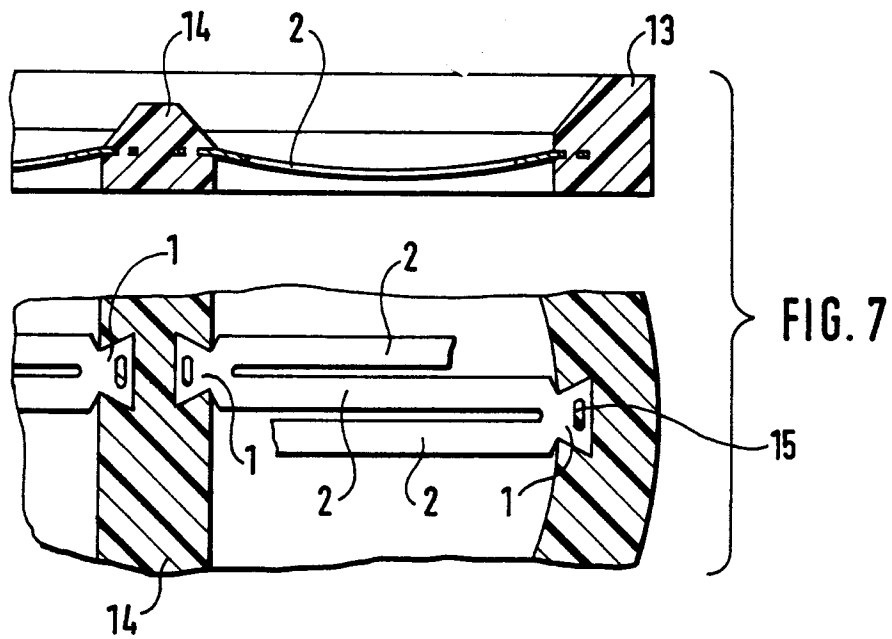
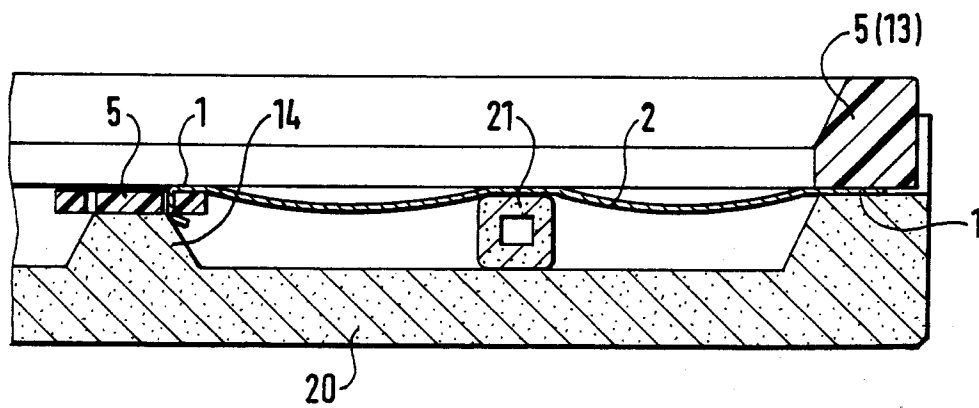
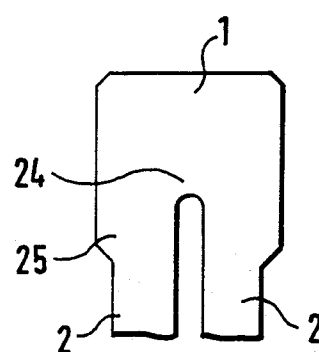
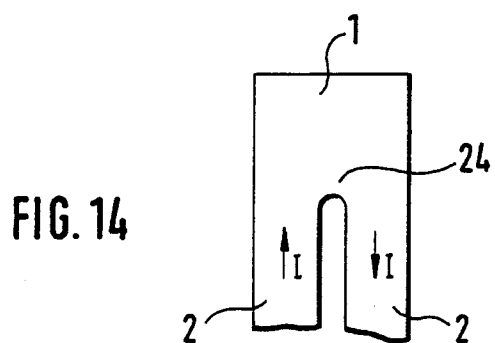
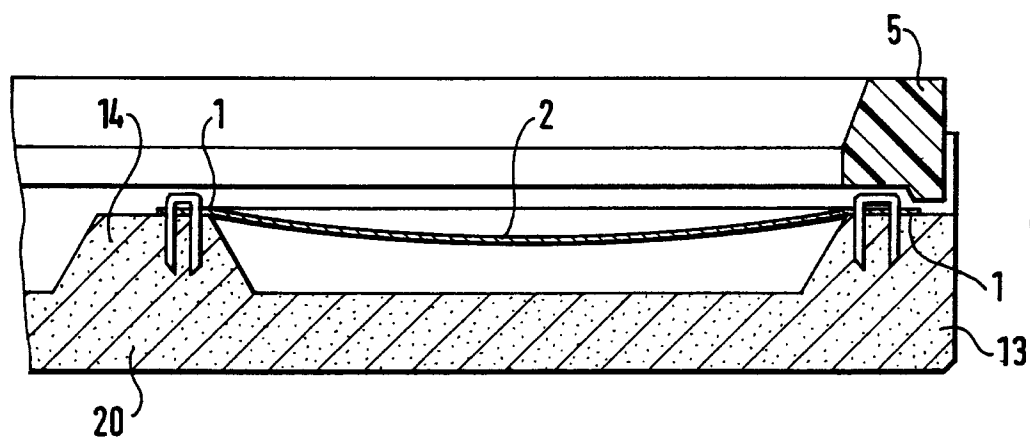
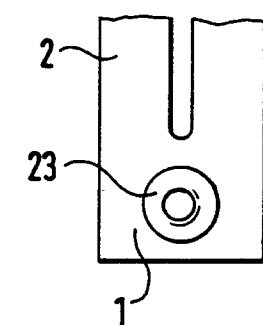
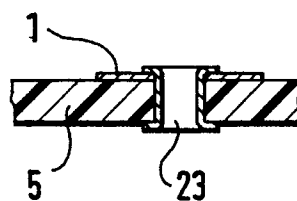
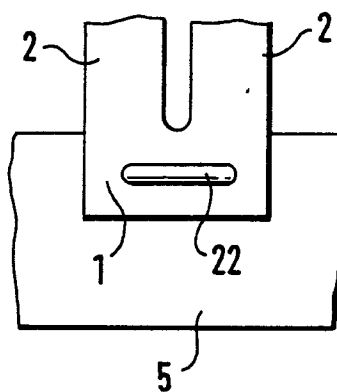
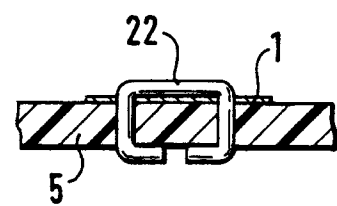


FIG. 8





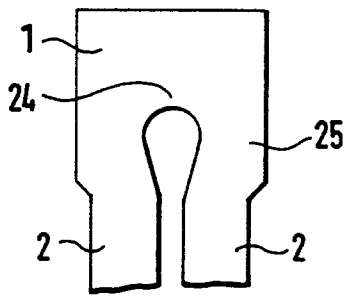


FIG. 16

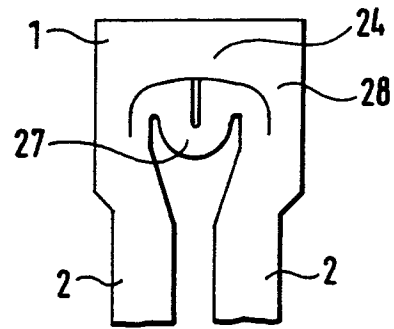


FIG. 18

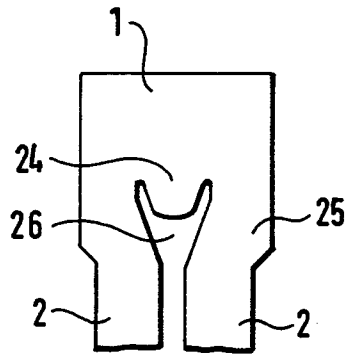


FIG. 17

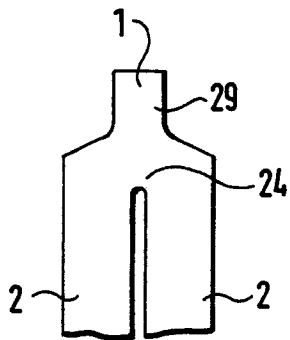


FIG. 19

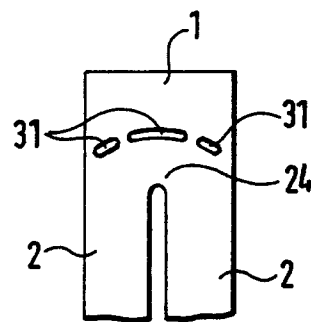


FIG. 21

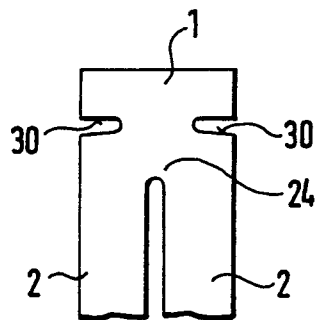


FIG. 20

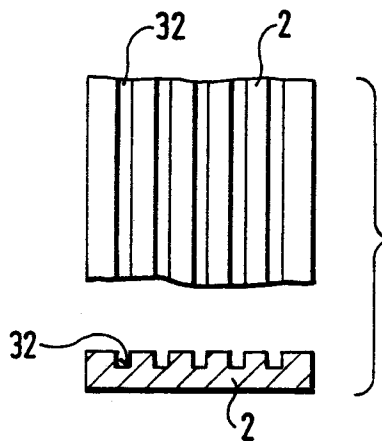


FIG. 22

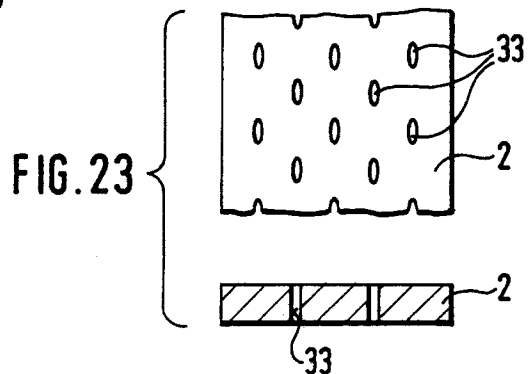


FIG. 23

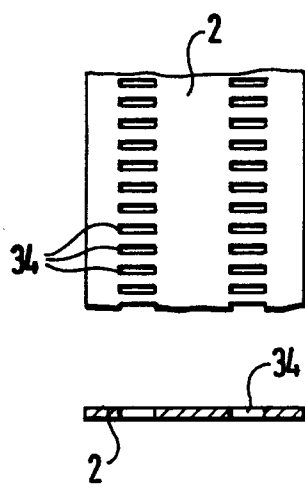


FIG. 24

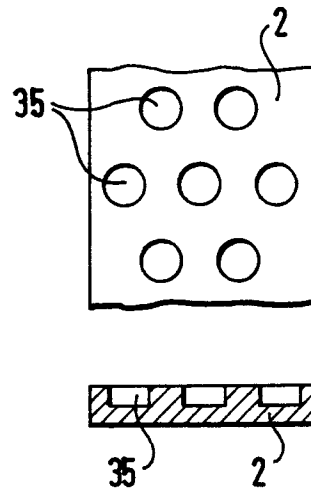


FIG. 25

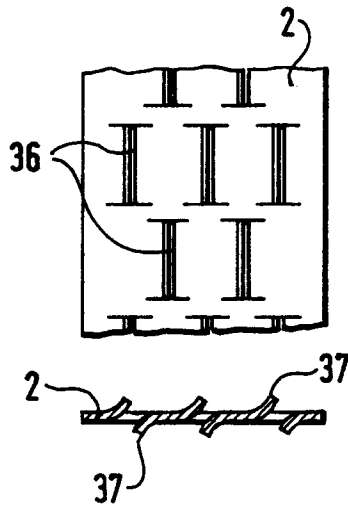


FIG. 26

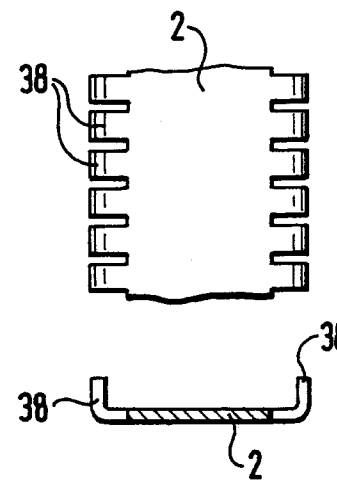


FIG. 27

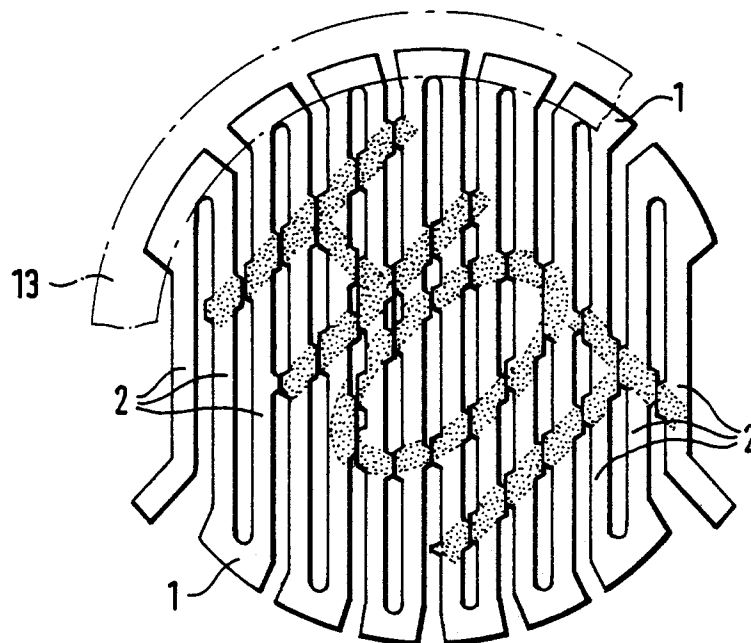


FIG. 28

