

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 630 169 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94250154.5**

51 Int. Cl.⁵: **H05B 3/74**

22 Anmeldetag: **15.06.94**

30 Priorität: **18.06.93 DE 4320214**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.94 Patentblatt 94/51

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH ES FR GB IT LI

71 Anmelder: **Elektrowärme Belzig GmbH**
Papendorfer Weg 1
D-14806 Belzig (DE)

72 Erfinder: **Gülow, Wolfgang**
Brandenburger Strasse 9
D-14822 Brück (DE)

74 Vertreter: **Heitsch, Wolfgang**
Göhlsdorfer Strasse 25g
D-14778 Jeserig (DE)

54 Anordnungen elektrischer Verbindungen und Elemente hierfür.

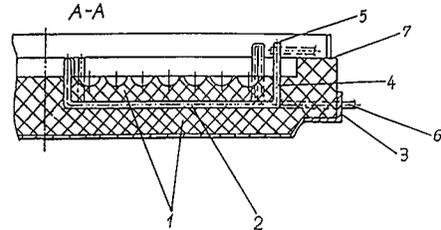
57 Die Erfindung betrifft Anordnungen elektrischer Verbindungselemente zwischen unterschiedlichen Heizwendeln und/oder ein oder mehreren Anschlußsteinen sowie elektrisch leitende Verbindungselemente und Elemente zur Aufnahme und Arretierung dieser elektrisch leitenden Verbindungselemente für Strahlungsheizkörper.

Bekannte Lösungen erfordern einen relativ hohen Montageaufwand und Arretierungen, um das Anschweißen der Heizwendelenden an den Anschlußkörper vornehmen zu können.

Erfindungsgemäß werden in den Isolierkörper (1) während seiner Herstellung, wenn dieser in den entsprechenden Formwerkzeugen noch eine je nach verwendetem Grundstoff pulvrige, breiige oder pastöse Konsistenz aufweist, elektrische Leiterverbindungen (2) ohne Isolierhülle angeordnet. Dabei werden die Leiterverbindungen (2) im wesentlichen parallel und in ausreichendem Abstand zur Ebene der Heizwendeln (8) so angeordnet, daß die an den Leiterverbindungen (2) in Richtung Heizwendelverlegeebene im wesentlichen im rechten Winkel abgebogenen Schenkel (4) der Leiterverbindungen (2) an den Enden der Heizwendeln (8), mit denen die Leiterverbindungsschenkel (4) verbunden werden sollen, aus der Oberfläche des Isolierkörpers (1) austreten. Bevorzugte Ausführungsformen sehen Rillen (13) zum Einlegen der Leiterverbindungen (2) und Formkörper (14) zum Verschließen derselben

vor.

Fig. 1



EP 0 630 169 A2

Die Erfindung betrifft Anordnungen elektrischer Verbindungselemente zwischen unterschiedlichen Heizwendeln und/oder ein oder mehreren Anschlußsteinen sowie elektrisch leitende Verbindungselemente und Elemente zur Aufnahme und Arretierung dieser elektrisch leitenden Verbindungselemente für Strahlungsheizkörper.

In der DE 21 65 569 wird ein Heizelement mit von innen nach außen zum Anschlußstück verlaufender Drahtbrücke gezeigt und in der DE 23 39 768 eine zur Stromquelle führende Leitung erwähnt, die durch eine Schutzhülle aus elektrisch und thermisch isolierendem Werkstoff mittig durch den Boden des Strahlungsheizelementes nach unten führt und, an dem Durchgang durch den Boden zusätzlich eine Hülse aufweisend, mit ein oder mehreren Anschlußdrähten zusammengeflochten wird.

In den DE 27 29 929 und 27 29 930 werden isolierte Anschlußdrähte für die Heizwendeln unterhalb der Ebene der Heizwendeln seitlich durch eine Ausnehmung zwischen den umhüllenden Blechteilen herausgeführt.

Mit keramischen Isoliermuffen umhüllte elektrische Leitungen sind in der DE 27 59 941 beschrieben, wovon die eine von der Mitte des elektrischen Heizelements praktisch horizontal in einem offenen Kanal in der Oberfläche der Isolierschicht und die andere durch Bohrungen im Rand und der Metallpfanne zur Klemme geführt werden.

Die DE 33 15 438 stellt Heizwendeln mit Anschlüssen dar, die sowohl im mittleren Bereich der ringförmigen Heizzone als auch im äußeren Bereich gesondert befestigte winkelförmig gebogene Blechteile aufweisen, welche wiederum durch einen scheibenförmigen Isolierträger hindurchgesteckt und mit Anschlußleitungen verschweißt werden.

In der DE 35 19 350 werden Anschlußstifte, die an den Heizwiderständen befestigt sind, durch den Isolierträger-Boden gesteckt und an dessen Unterseite zwischen einer unter dem Isolierträger-Boden befindlichen Isolierbettung zum Anschlußblock oder Temperaturbegrenzer geführt, wozu die Isolierbettung an der dem Isolierträger zugewandten Seite Vertiefungen aufweist. Häufig anzutreffende Anordnungen und Verbindungselemente weisen Anschlüsse und deren Verbindungen auf, die meist nebeneinander im Bereich der Außenkreise angeordnet sind und direkt auf kurzem Weg zum Anschlußstück geführt werden. So beispielsweise in den DE 35 41 839, EP-A 467 111 und der DE 41 22 106.

Nachteilig an den bekannten Lösungen ist der relativ hohe Montageaufwand, wie das mehrmalige aufwendige Verbinden von Leitungen, das zusätzliche Verdrillen, das Durchbohren des Isolierkörpers, die Anbringung zusätzlicher Isolierhülsen, das Einfädeln von Leitungen in Bohrungen.

Bestimmte Anschlußverbindungen lassen auch nur eine begrenzte Auswahl von Anordnungen der Heizwendeln zu und benötigen zusätzlichen Materialaufwand an Isolierwerkstoff. In den Fällen, wo die Leitungen bzw. die Verbindungen zu den Anschlußkörpern biegsam sind oder lose hängend aus dem Isolierkörper bzw. dessen Ummantelung herausgeführt werden, sind zusätzliche Arretierungen dieser erforderlich, um zum Beispiel das Anschweißen an den Anschlußkörper vornehmen zu können.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, Anordnungen elektrischer Verbindungselemente vorzuschlagen, die die erwähnten Nachteile nicht aufweisen und nach gewolltem Verwendungszweck geeignet sind, mittels vorzuschlagender elektrisch leitender Verbindungselemente unterschiedliche Heizwendeln untereinander und/oder mit ein oder mehreren Anschlußsteinen von Strahlungsheizkörpern mit elektrischen Anschlüssen zu verbinden sowie Elemente vorzuschlagen, die der Aufnahme, Arretierung und Isolierung der vorgenannten elektrischen Verbindungselemente dienen.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe für Anordnungen elektrischer Verbindungen und Elemente hierfür nach eingangs erwähnter Art dadurch gelöst, daß mit der Herstellung des Isolierkörpers, in diesem und/oder zwischen mehreren Isolierkörpern und/oder zwischen Isolierkörper und formschlüssig abdeckenden Isolierstücken und/oder in für Leitungsverbindungen paßgerechten Aufnahmen in Isolierkörpern speziell geformte elektrische Verbindungen angeordnet werden.

In den Isolierkörper, auch Heizwendelträger bezeichnet, der bekanntermaßen aus einem mikroporösen Dämmstoff mit hoher thermischer und elektrischer Isolierung besteht, wird während seiner Herstellung, wenn dieser in den entsprechenden Formwerkzeugen noch eine je nach verwendetem Grundstoff pulvrige, breiige oder pastöse Konsistenz, in jedem Fall noch bildsame bzw. formbare Konsistenz aufweist, über Magazinvorrichtungen, die im Formwerkzeug angeordnet sind, elektrische Leiterverbindungen ohne Isolierhülle, vorzugsweise speziell abgewinkelte Runddrähte, in den noch bildsamen Dämmstoff eingedrückt und durch den Druck und/oder die Temperatur des Formwerkzeuges die Eindrückstellen der eingedrückten Leiterverbindungen verschlossen. Dabei werden die Leiterverbindungen im wesentlichen parallel und in ausreichendem Abstand zur Ebene der Heizwendeln so angeordnet, daß die an den Leiterverbindungen in Richtung Heizwendelverlegeebene im wesentlichen im rechten Winkel abgebogenen Schenkel der Leiterverbindungen an den Enden der Heizwendeln, mit denen die Leiterverbindungs-schenkel verbunden werden sollen, aus der Oberfläche des Isolierkörpers heraustreten. Im Verlauf der weiteren Montage des Strahlungsheizkörpers

werden die etwa senkrecht aus der Verlege- bzw. Einbettungsebene der Heizwendeln hervorstehenden Schenkeln mit den Leiterverbindungen, beispielsweise durch Widerstandspunktschweißen, verbunden.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ist, daß die Schenkel der Leiterverbindungen durch den ausgehärteten bzw. getrockneten Isolierkörper hindurchgedrückt werden. Dazu werden in die Form für die Herstellung des Isolierkörpers spezielle Schablonen eingelegt, die in definierten Abständen die Stellen an der der Heizwendelverlegeebene abgewandten Seite des Isolierkörpers markieren bzw. Einstecköffnungen und/oder Einlegerillen ausformen, in welche nach dem Austrocknen bzw. Aushärten des Isolierkörpers die Leiterverbindungen und deren Schenkel eingedrückt werden. Die Formöffnungen sind in ihrer Tiefe so bemessen, daß nur eine relativ dünne Materialstärke nach oben hin zur Heizwendelverlegeebene besteht, durch die die Schenkeln durchgedrückt werden. Damit wird während der Montage ein relativ fester Sitz der Leiterverbindungen und ihrer Schenkel im Isolierkörper gewährleistet.

Diese beschriebene Ausführungsform ist für Strahlungsheizkörper besonders geeignet, die unterhalb des Isolierkörpers noch eine nicht elektrisch leitende Isolierschicht oder einen sogenannten Isolierteller aufweisen.

In Abwandlung dieser beschriebenen Ausführungsform werden die Einlegerillen für die Leiterverbindungen ausreichend tief ausgeformt, damit keine elektrische Verbindung zu dem den Isolierkörper nach unten umgebenden Blechnapf auftreten kann. Zur Erhöhung der Sicherheit vor Kurzschlüssen und Strombrücken sowie aus Gründen der thermischen Isolation werden die Einlegerillen nach dem Einlegen der Leitungsverbindungen nachträglich verkittet oder im Tauchverfahren oder mit Formkörpern verschlossen.

Damit weisen die Isolierkörper völlig neue Merkmale auf, in dem sie nicht nur auf der oberen Ebene die Heizwendeln aufnehmen, sondern durch spezielle Formgebungen der der Heizwendelverlegeebene abgewandten Seite auch der definierten Einführung, Aufnahme und Befestigung von Leitungsverbindungen dienen und spezielle Ausformungen nach dem Einlegen von Leitungsverbindungen mit paßgerechten Formkörpern aus thermischen und elektrischen Isoliermaterial verschlossen werden.

Gegenstand der Erfindung sind auch verschiedene Leitungsverbindungen, die je nach vorgesehenem Anwendungszweck ein oder mehrere Schenkel aufweisen, an deren Enden zur Endmontage die Heizwendeln angeschweißt werden. Je nach Ausführungsanordnung sind die Leitungsverbindungen in der zur Heizwendelverlegeebene

etwa parallel verlaufenden Längsrichtung mit Windungen, Ausbuchtungen versehen, um eine Verkipfung der Leitungsverbindungen zu verhindern. Auch Leitungsverbindungen mit nur einem nach oben zu den Heizwendeln reichendem Schenkel sind Gegenstand der Erfindung. Das andere nicht in einem nach oben führenden Schenkel verlaufende Ende der Leitungsverbindung wird so angeordnet, daß es definiert zum Rand oder Ring des Strahlungsheizkörpers geführt und dort unmittelbar mit beispielsweise dem Stabausdehnungsregler verbunden wird. Die Anordnung der Leitungsverbindung erfolgt so, daß das zur Peripherie führende Ende der Leitungsverbindung durch einen Schlitz im Blechnapf führt.

Die Vorteile dieser Anordnungen liegen in dem hohen Mechanisierungsgrad bei der Montage von Leitungsverbindungen, der Einsparung zusätzlicher manueller Nachrústarbeiten, der Einsparung von zusätzlichen Halterungen für das Widerstandspunktschweißen, der vielseitigen Verwendbarkeit und der einfachen Handhabbarkeit von Schablonen, die in die Formen einzulegen sind, in welchen die Isolierkörper hergestellt werden. Alle Schenkeln sind vor dem Verlegen der Heizwendeln gut arretiert und auf der Oberfläche des Isolierkörpers sichtbar und damit leicht kontaktierbar.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert und beschrieben. Die den Zeichnungen und Beschreibungen zu entnehmenden Merkmale können bei anderen Ausführungsformen der Erfindung einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination Anwendung finden.

Die Zeichnungen zeigen in:

- Fig. 1: einen Teilschnitt A - A nach Fig. 2 durch einen Strahlungsheizkörper mit eingebetteten Verbindungsbrücken,
- Fig. 2: eine Draufsicht auf einen Teil eines Strahlungsheizkörpers mit Darstellung der Verbindungsbrücken zwischen Zentrum und Peripherie,
- Fig. 3: eine Verbindungsbrücke mit zwei Schenkeln in Seitenansicht und Draufsicht,
- Fig. 4: eine Verbindungsbrücke mit drei Schenkeln in Seitenansicht und Draufsicht,
- Fig. 5: eine Alternative zu Fig. 4,
- Fig. 6: Alternativen zu in Fig. 3 gezeigten Verbindungsbrücken mit Windungen, Biegungen, Ausbuchtungen in Draufsicht,
- Fig. 7: eine Verbindungsbrücke geeignet für Anschlüsse der Heizwendeln am Außenumfang des Strahlungsheizkörpers mit vier Schenkeln in Drauf-

- sicht,
 Fig. 8: einen Teilschnitt durch einen Strahlungsheizkörper aus zwei Isolierschichten bestehend, mit eingebetteter Verbindungsbrücke,
 Fig. 9: eine Alternative zu Fig. 8,
 Fig. 10: einen Teilschnitt in Explosivform durch einen Isolierkörper mit Einbringungsöffnungen und darunter befindlicher Verbindungsbrücke,
 Fig. 11: einen Teilschnitt durch einen Strahlungsheizkörper mit eingebetteten Verbindungsbrücken und eingeschobenen Formkörper.

Beispiel 1:

Zur erfindungsgemäßen Anordnung von Leitungsverbindungen in Isolierkörpern **1** von Strahlungsheizkörpern finden Verbindungsbrücken **2** aus speziell abgewinkelt und geformtem blankem Runddraht oder als spezielle Leitungsverbindungen alternativ auch Stanzteile Verwendung.

Eine einfache Leitungsverbindung als zweiseitige Verbindungsbrücke **2** ist in Fig. 3 dargestellt.

Ebenfalls zwei Schenkel **4** haben verschiedene Varianten von Verbindungsbrücken **2**, die an ihrem Mittelstück zwischen den Schenkeln **4** Windungen, Biegungen, Ausbuchtungen aufweisen, die während des Fertigungsprozesses der Isolierkörper **1** der Verbindungsbrücke **2** eine höhere Standfestigkeit geben und eine Verkipfung verhindern. Eine spezielle Verbindungsbrücke **2** mit zwei Schenkeln **4** zeigt Fig. 9. Diese Verbindungsbrücke **2** hat zwei im wesentlichen im rechten Winkel zu den Zwischenstücken abgewinkelte Schenkel **4** und verläuft in einen Schaltdraht oder Anschluß **6**. Der Anschluß **6** (Fig. 9) ist speziell angeformt, führt aus dem Strahlungsheizkörper heraus und dient dem direkten Kontaktieren mit einem Anschlußstein oder Temperaturregler. Die ein-, zwei- oder mehrschenkligen Verbindungsbrücken **2** werden entsprechend der Anordnung der Enden der Heizwendeln **8** bzw. der Anordnung der Fahnen von Anschlußsteinen oder Temperaturreglern der Strahlungsheizkörper so geformt, daß nach der Einbringung in den Isolierkörper **1** oder zwischen zwei Isolierkörper **1** die Schenkel **4** der Verbindungsbrücken **2** jeweils den entsprechenden Enden der Heizwendeln **8** zuzuordnen sind und zur Verbindung mit den Heizwendeln **8** aus dem Isolierkörper **1** in Richtung der Heizwendelverlegeebene herausstehen. Dabei ist die Länge der Schenkel **4** so zu bemessen, daß ein einwandfreies Kontaktieren mit den Enden der Heizwendeln **8** möglich ist. Dazu entsprechen die herausstehenden Enden der Schenkel **4** etwa dem Durchmesser der Heizwendel **8**. Die Schenkel **4**, mit denen Schaltdrähte **6** (Fig. 2,8) verbunden wer-

den oder die zu Anschlüssen **6** (Fig. 1, 2, 7, 9, 11) führen, sind entsprechend der verwendeten Anschlußart länger oder kürzer oder speziell angeformt zu wählen.

5 Führen die Enden der Heizwendeln **8** in einem Strahlungsheizkörper mit spezieller Heizwendelanordnung, beispielsweise alle zur Peripherie des Isolierkörpers **1**, so finden Verbindungsbrücken **2** Anwendung, wie eine in Fig. 7 dargestellt ist.

10 Da die Herstellung der Verbindungsbrücken **2** aus blankem Runddraht mit mehr als zwei Schenkeln **4** mehrere Biegevorgänge erfordern, finden zweckmäßigerweise Stanzteile Verwendung, die einstückig in einem Arbeitsgang die entsprechenden Schenkel **4** und Anschlüsse **6** erhalten und erforderlichenfalls quer zur Achse der Schenkel **4** verformt werden.

Beispiel 2:

20 Fig. 1 zeigt einen noch nicht mit Heizwendeln **8** belegten Isolierkörper **1** in einem Blechnapf **3** mit Verbindungsbrücke **2**. Bekanntermaßen werden Isolierkörper **1** aus einem mikroporösen Dämmstoff hergestellt. Je nach verwendetem Ausgangsmaterial hat dieses eine pulvrige, breiige oder pastöse Konsistenz. Ist dieser Ausgangsgrundstoff in eine Form (nicht dargestellt) eingegeben, werden beispielsweise über in einem Formstempel befindliche Magazinvorrichtungen (nicht dargestellt) ein oder mehrere Verbindungsbrücken **2** ohne jegliche Isolierhülle in den Ausgangsgrundstoff eingedrückt und durch Druck und/oder Temperatur mit dem Fertigstellungsvorgang (Aushärten) im Isolierkörper **1** feststehend angeordnet.

Dazu finden Verbindungsbrücken **2** Verwendung, wie sie in Beispiel 1 beschrieben sind. Fig. 2 zeigt in der Draufsicht zwei Varianten der Anordnung von Verbindungsbrücken **2**. Als obere Verbindungsbrücke **2** ist eine solche mit zwei Schenkeln **4** und zwei Schenkelenden **5** sowie einem Anschluß **6** dargestellt. Die untere Verbindungsbrücke **2** weist drei Schenkel **4** mit drei Schenkelenden **5** auf, wobei die im Zentrum des Strahlungsheizkörpers angeordneten zwei Schenkelenden **5** beispielsweise durch Widerstandspunktschweißen mit den zwei Enden der inneren Heizwendeln **8** verbunden sind.

Die Anordnung der Verbindungsbrücken **2** im Isolierkörper **1** wird während seiner Herstellung so definiert, daß das zwischen den Schenkeln **4** verlaufende Zwischenstück der Verbindungsbrücke **2** etwa parallel zur Heizwendelverlegeebene und im wesentlichen in gleichen Abständen - also etwa mittig - zwischen Heizwendelverlegeebene und der Unterseite des Isolierkörpers **1** angeordnet ist. Dabei treten, wie in Beispiel 1 beschrieben, die Schenkel **4** etwa in einer dem Durchmesser einer

Heizwendel **8** entsprechenden Länge, aus der Heizwendelverlegeebene an den künftigen Endpunkten von Heizwendeln **8** hervor, um mit ihren Schenkeln **5** und Enden der Heizwendeln **8** im Verlauf der weiteren Montage verbunden zu werden.

Beispiel 3:

Fig. 8 zeigt eine Ausführungsanordnung einer Verbindungsbrücke **2**, die während der Herstellung des Isolierkörpers **1** auf dem Boden des unteren Formwerkzeuges arretiert wurde und somit nach Fertigstellung des Isolierkörpers **1** die etwa parallel zur Heizwendelverlegeebene verlaufenden Zwischenstücke der Verbindungsbrücke **2** an der Unterseite des Isolierkörpers **1** sichtbar sind. Eine solche Anordnung der Verbindungsbrücke **2** ist für Strahlungsheizkörper vorgesehen, die unter dem Isolierkörper **1** noch einen Isolierteller **9** aufweisen. Die in Fig. 8 abgebildete im Isolierkörper **1** bei seiner Herstellung eingebettete Verbindungsbrücke **2** weist zwei Schenkel **4** zum Kontaktieren mit Heizwendeln **8** und einem Schenkel **4** zum Kontaktieren mit einem Schaltdraht **6** auf. Je nach Art und Weise des elektrischen Anschlusses kann ein gesonderter Schaltdraht **6** entfallen, wenn die Verbindungsbrücke **2** nochmals statt eines gesondert anzuschweißenden Schaltdrahtes **6** eine Abbiegung erhält, die dem Verlauf eines sonst anzubringenden Schaltdrahtes **6** entspricht. Die für eine solche zusätzliche Abbiegung zu wählende Höhe und Länge richtet sich nach dem Anschlußstein und/oder einem zu verwendenden nicht näher dargestellten Faserring, der auf die Auflagefläche **7** (Fig. 1, 2, 11) gelegt wird.

Fig. 9 stellt eine Alternative zu Fig. 8 dar. Ein Strahlungsheizkörper besteht ebenfalls aus Isolierteller **9** und Isolierkörper **1**, in dem eine Verbindungsbrücke **2** mit Schenkeln **4** angeordnet ist. Ein parallel zur Heizwendelverlegeebene zur Peripherie des Strahlungsheizkörpers auslaufendes Teilstück der Verbindungsbrücke **2** geht in einen Anschluß **6** über, welcher bei der Montage durch einen Schlitz im Blechnapf **3** geführt wird.

Beispiel 4:

Die Verwendung von Isolierkörpern **1** mit auf der der Heizwendelverlegeebene abgewandten Seite bei der Herstellung derselben bereits ausgeformten Markierungen zum Hindurchdrücken von Schenkeln **4** durch den Isolierkörper **1** liegt im Bereich der Erfindung und stellt ein besonderes Merkmal dar. Bei der Herstellung des Isolierkörpers **1** wurden mittels Schablonen solche Einbringungsöffnungen **10**, die in trichterförmigen Sacklöchern **11** münden, geformt.

Nach dem Aushärten des Isolierkörpers **1** können mühelos maschinell oder manuell Verbindungsbrücken **2** in die Sacklöcher **11** eingeführt werden, wobei mit leichtem Druck die zwischen dem Boden der Sacklöcher **11** und der Heizwendelverlegeebene befindliche dünnwandige Materialschicht **12** durchstoßen wird. Ein Durchstoßen der Materialschicht **12** bewirkt einen zumindest für den weiteren Montageverlauf erforderlichen relativ festen Sitz der Verbindungsbrücken **2**. Die Isolierung der Verbindungsbrücken **2** gegenüber dem Blechnapf **3** erfolgt mittels Isolierteller **9**.

Beispiel 5:

Eine besondere Ausgestaltungsform sieht vor, die Verbindungsbrücken **2** in während der Herstellung des Isolierkörpers **1** mittels Schablonen ausgeformte Einlegerillen **13** so anzuordnen, daß die Schenkel **4** in die Sacklöcher **11** eingeführt und die etwa parallel zur Heizwendelverlegeebene zwischen den Schenkeln **4** verlaufenden Teile der Verbindungsbrücken **2** in Einlegerillen **13** eingedrückt werden.

Bei Verwendung mehrteiliger Isolierschichten sind die Einlegerillen **13** nur etwa der Stärke des Runddrahtes der Verbindungsbrücken **2** entsprechend tief auszuformen, da ein, wie in Beispiel 4 beschrieben, unter dem Isolierkörper **1** befindlicher Isolierteller **9** die elektrische Isolierung gegenüber dem Blechnapf **3** übernimmt.

Nach dieser Ausführungsform soll nur ein Isolierkörper **1** ohne einen darunter anzuordnenden Isolierteller **9** zur Anwendung gelangen. Die Einlegerillen **13** werden tiefer, wie in Fig. 10 dargestellt, vorzugsweise etwa 5mm ausgeformt, anschließend nach dem Eindrücken der Verbindungsbrücken **2** mit einem elektrisch und thermisch isolierenden Material verkittet oder mit einem solchen Material im Tauchverfahren verschlossen.

Ein Verschließen mit einem aus Isoliermaterial bestehenden Formkörper **14**, ein solcher ist in Fig. 11 dargestellt, ist ein besonderes Merkmal der Erfindung. Die Formkörper **14** weisen, je nach abzudeckenden Einlegerillen **13**, ein streifen-, segment-, sektorenförmige Gestalt auf.

Die Einlegerille **13** ist als durchgehende Rille für spezielle Anordnungen der Verbindungsbrücken **2** bis zur Peripherie des Isolierkörpers **1** vorgesehen. Dementsprechend sind die Formkörper **14** gestaltet.

Um während des Montagevorganges einen sicheren Halt der Formkörper **14** in den Einlegerillen **13** zu gewährleisten, sind Einlegerillen **13** und Formkörper **14** mit formschlüssigen Erhebungen und Vertiefungen zu versehen.

Fig. 11 zeigt eine Anordnung, bei der ein Ende einer Verbindungsbrücke **2** nicht in einem Schenkel

4, sondern in einem aus dem Strahlungsheizkörper herausführenden angeformten Anschluß 6 endet. Der Blechnapf 3 ist zur Herausführung des angeformten Schaltdrahtes 6 an entsprechender Stelle seiner senkrechten Wandung geschlitzt.

Bezugszeichen

1	Isolierkörper	
2	Verbindungsbrücke	10
3	Blechnapf	
4	Schenkel	
5	Schenkelenden	
6	Schaltdraht / Anschluß	
7	Auflagefläche	15
8	Heizwendel	
9	Isolierteller	
10	Einbringungsöffnung	
11	Sackloch	
12	dünnwandige Materialschicht	20
13	Einlegerillen	
14	Formkörper	

Patentansprüche

1. Anordnungen elektrischer Verbindungselemente zwischen unterschiedlichen Heizwendeln (8) und/oder Anschlußsteinen für Strahlungsheizkörper mit ein oder mehreren Isolierkörpern (1), ein oder mehreren Heizwendeln (8), einem den Isolierkörper (1) unterhalb umhüllenden Blechnapf (3), Elektroanschluß und Temperaturbegrenzer oder -regler, **dadurch gekennzeichnet**, daß unisolierte aus einem Stück bestehende Verbindungsbrücken (2), die im wesentlichen parallel zur Heizwendelverlegeebene während der Herstellung des Isolierkörpers (1) in dem noch bildsamen Ausgangsmaterial des Isolierkörpers (1) etwa in gleichem Abstand zwischen der oberen und unteren Seite des Isolierkörpers (1) in diesem oder zwischen zwei Isolierkörpern (1) oder zwischen einem Isolierkörper (1) und einem Isolierteller (9) angeordnet sind, und ein oder mehrere nach oben die Heizwendelverlegeebene des Isolierkörpers (1) überragende Schenkel (4) der Verbindungsbrücken (2) so angeordnet sind, daß die herausstehenden Schenkelenden (5) etwa gleichlang oder länger sind als der Durchmesser der Heizwendeln (8) beträgt und diese Schenkelenden (5), unmittelbar an vorgesehenen Endpunkten von Heizwendeln (8) und/oder Schaltdrähten (6) liegend, angeordnet sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein oder mehrere Verbindungsbrücken (2) an der zur Heizwendelver-

geebene abgewandten Seite eines Isolierkörpers (1) nach dessen Aushärtung in Einlegerillen (13) oder zwischen einem Isolierkörper (1) und ein oder mehreren Formkörpern (14) und/oder zwischen einem Isolierkörper (1) und zwischen einem Isolierteller (9) in Einlegerillen (13) angeordnet sind und daß Schenkel (4) der Verbindungsbrücken (2) teilweise in einem trichtenförmigen Sackloch (11) und einer zu durchstoßenden dünnwandigen Schicht (12) so arretiert angeordnet sind, daß die Schenkel (4) teilweise aus der Heizwendelverlegeebene des Isolierkörpers (1) herausstehen.

3. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein zur Peripherie des Isolierkörpers (1) führendes Ende einer Verbindungsbrücke (2) seitlich bis zum Rand des Isolierkörpers (1) führt und mit einem Schaltdraht (6) kontaktierbar oder durch den Rand des Isolierkörpers (1) hinausführt und direkt mit einem Anschlußstein oder Regler kontaktierbar oder oberhalb vom Rand des Isolierkörpers (1) durch eine Öffnung eines Faserrings direkt mit einem Anschlußstein oder Regler kontaktierbar angeordnet ist.

4. Elektrisch leitendes Verbindungselement für unterschiedliche Heizwendeln und/oder Anschlußsteine für Strahlungsheizkörper, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine aus unisoliertem elektrisch leitenden und vorgeformten Material bestehende Verbindungsbrücke (2) mit ein oder mehreren winklig abgebogenen Schenkeln (4) und/oder einem Endstück als Anschluß (6) zum Kontaktieren versehen ist und daß eine aus mehreren Schenkeln (4) bestehende Verbindungsbrücke (2) so geformt ist, daß der Abstand der Schenkel (4) dem etwa kürzesten Abstand der jeweils zu kontaktierenden Endstücke von Heizwendeln (8) und/oder dem zu kontaktierendem Anschlußstein oder Regler entspricht.

5. Elektrisch leitendes Verbindungselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge der Schenkel (4), die für die Kontaktierung mit Enden von Heizwendeln (8) vorgesehen sind, etwa der Stärke eines Isolierkörpers (1) zuzüglich dem Durchmesser der Heizwendeln (8) oder der Tiefe eines Sackloches (11) zuzüglich dem Durchmesser der Heizwendeln (8) entspricht.

6. Elektrisch leitendes Verbindungselement nach den Ansprüchen 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein oder mehrere etwa parallel zur Heizwendelverlegeebene verlaufende

Abschnitte einer Verbindungsbrücke (2) ein oder mehrere Windungen, Biegungen oder Ausbuchtungen aufweisen.

7. Elemente zur Aufnahme und Arretierung von elektrisch leitenden Verbindungselementen, bestehend aus hochtemperaturbeständigem elektrisch nicht leitenden Dämm- bzw. Isolierstoff für Strahlungsheizkörper, **dadurch gekennzeichnet**, daß Isolierkörper (1) auf der Heizwendelverlegeebene abgewandten Seite Markierungen oder/und Ausformungen zum Einführen von Schenkeln (4) von Verbindungsbrücken (2) aufweisen und paßgerecht Formkörper (14) zum isolierenden Verschließen, insbesondere von Ausformungen, dem Isolierkörper (1) zugeordnet sind. 5
10
15
8. Elemente nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausformungen des Isolierkörpers (1) auf der der Heizwendelverlegeebene abgewandten Seite aus ein oder mehreren Einlegerillen (13) zur Aufnahme von Verbindungsbrücken (2) und/oder Einbringungsöffnungen (10) und/oder Sacklöchern (11) zur Aufnahme von Schenkeln (4) und/oder dünnwandigen Materialschichten (12) zur Arretierung von Schenkeln (4) bestehen. 20
25
9. Elemente nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Formkörper (14) eine streifen-, segment- oder sektorenförmige Gestalt aufweisen und aus einem hochtemperaturbeständigem elektrisch nicht leitenden Dämm- bzw. Isolierstoff bestehen. 30
35

40

45

50

55

7

Fig. 1

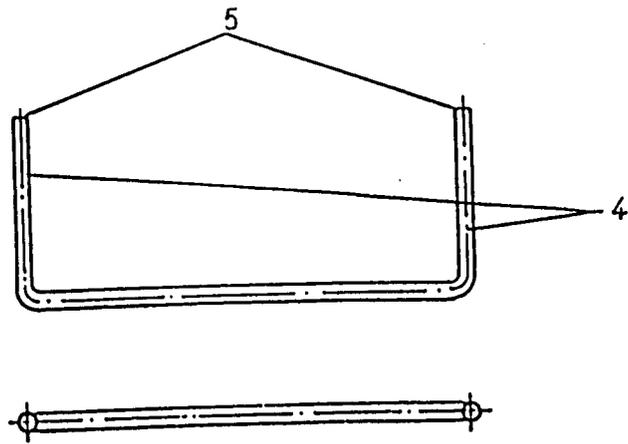
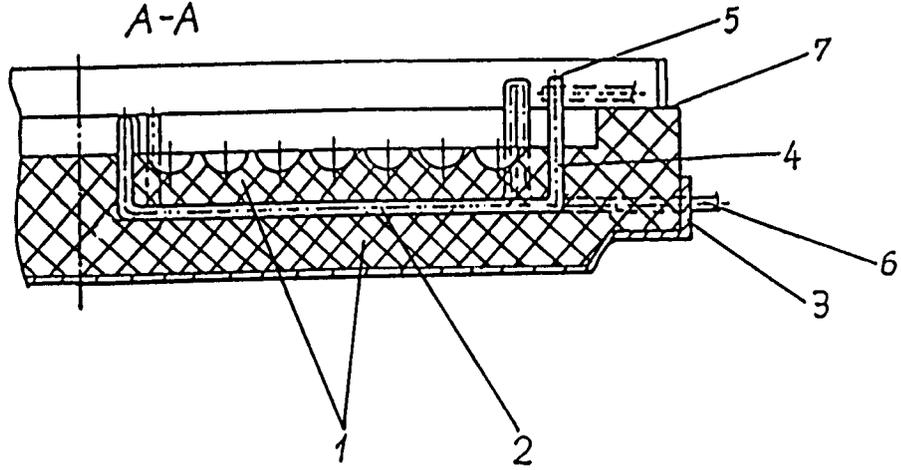
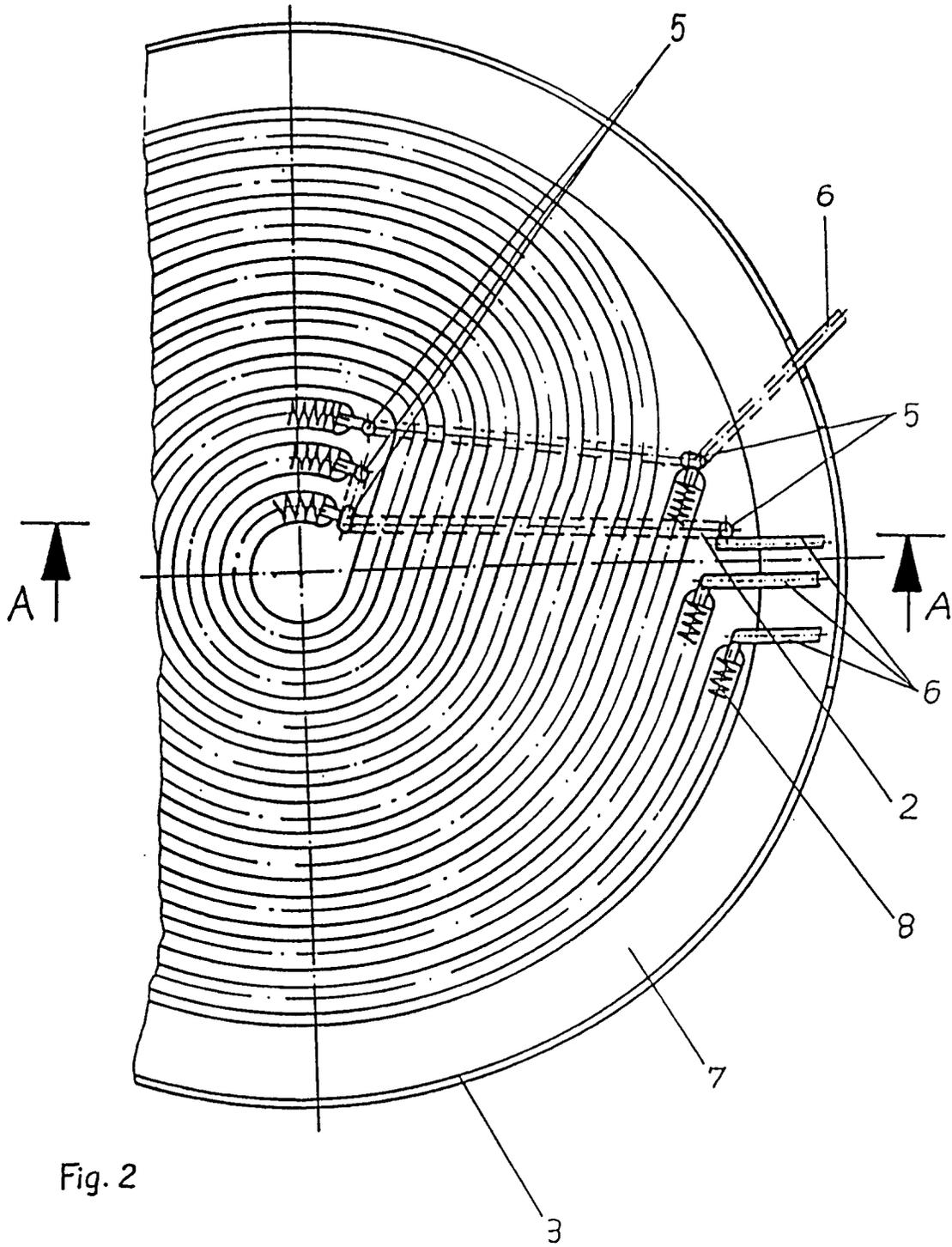


Fig. 3



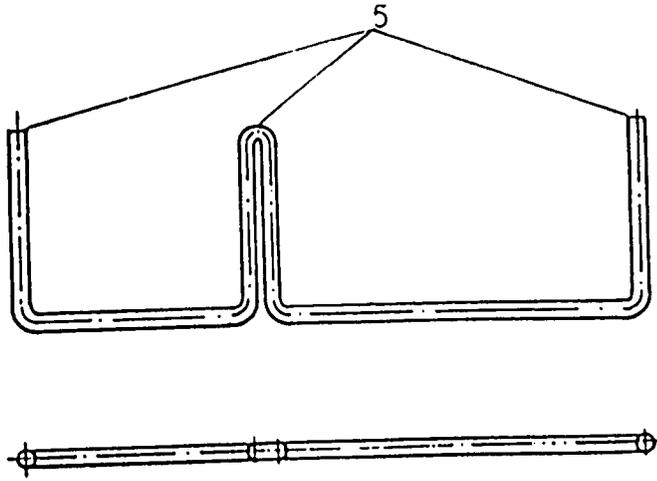


Fig. 4

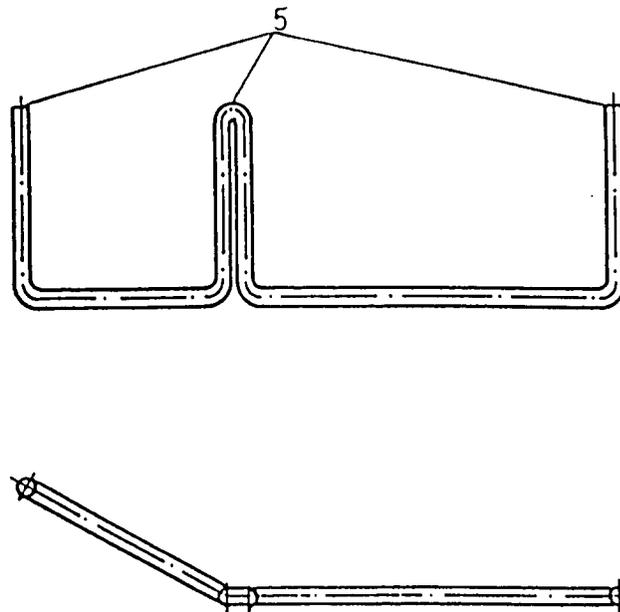


Fig. 5

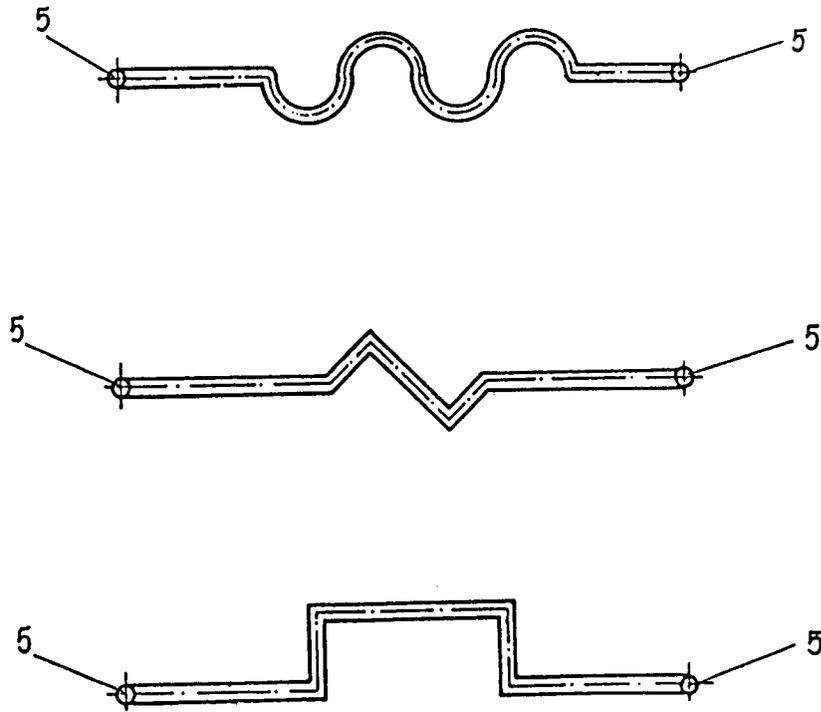


Fig. 6

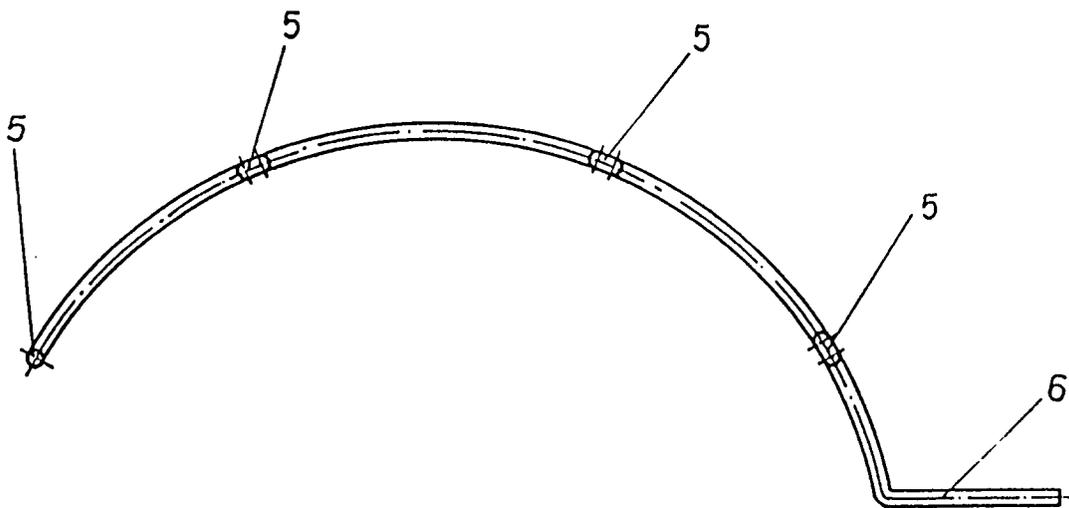


Fig. 7

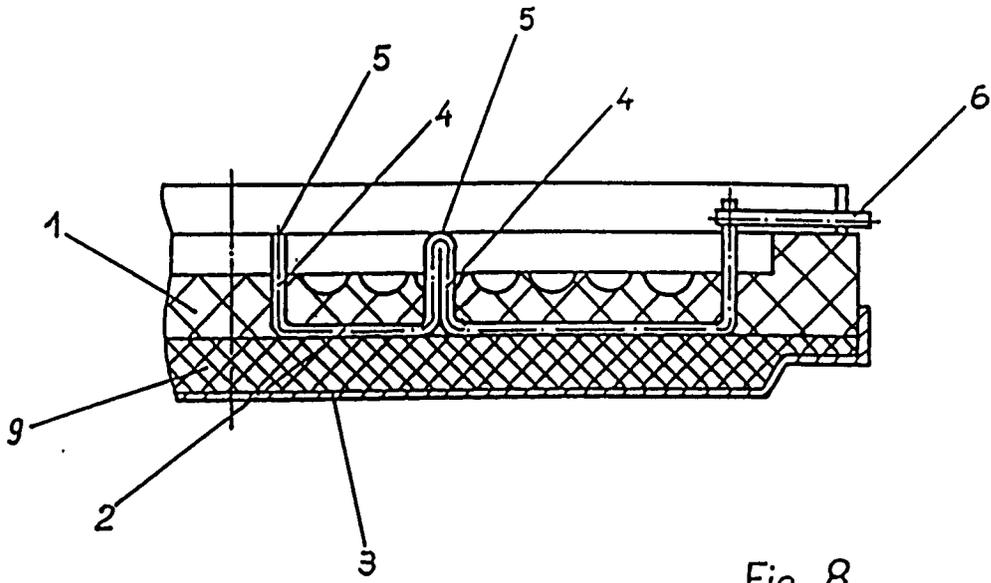


Fig. 8

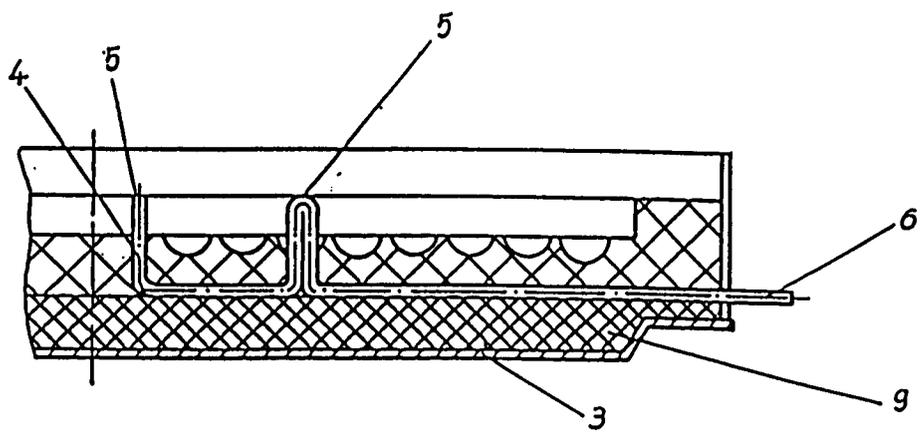


Fig. 9

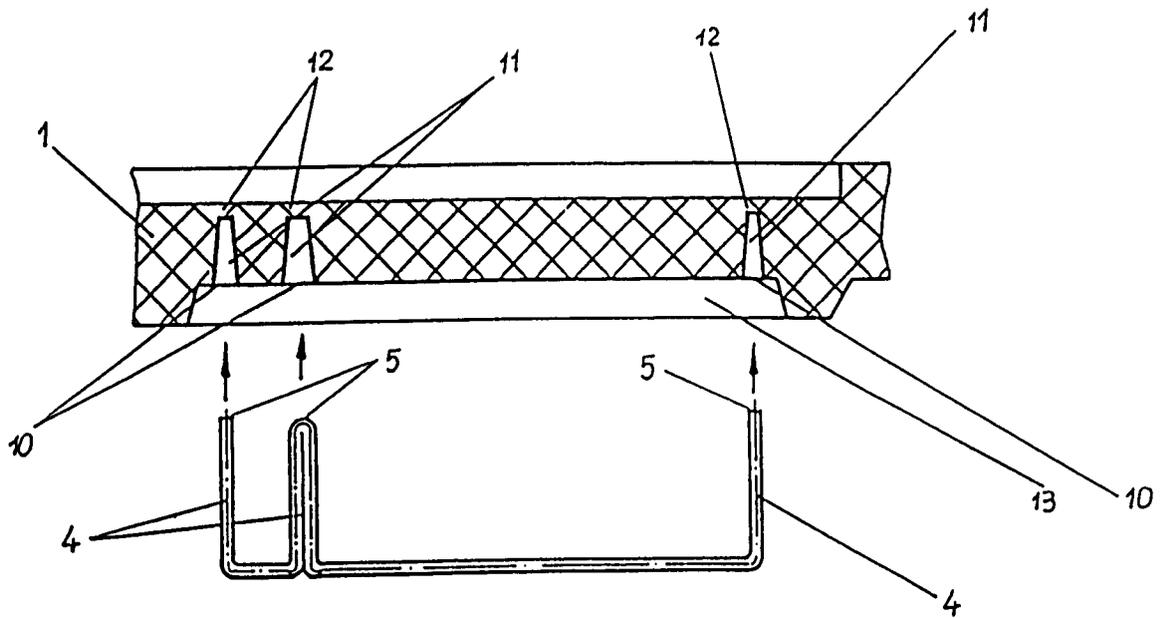


Fig. 10

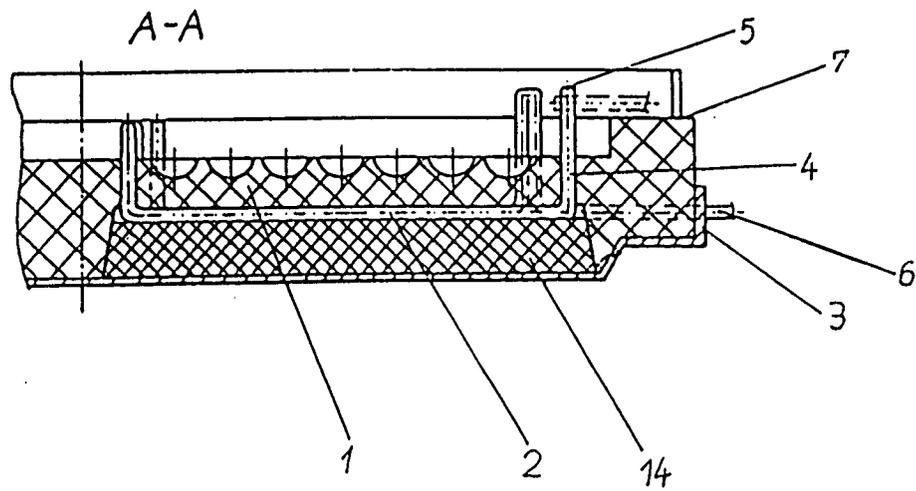


Fig. 11