

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 729 290 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.1996 Patentblatt 1996/35

(51) Int. Cl.⁶: **H05B 3/68**

(21) Anmeldenummer: 96101946.0

(22) Anmeldetag: 10.02.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI SE

(30) Priorität: 25.02.1995 DE 19506685

(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Geräte Blanc und
Fischer GmbH & Co. KG**
D-75038 Oberderdingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Gross, Martin, Dipl.-Ing. (BA)**
D-75236 Kämpfelbach (DE)

- **Wilde, Eugen**
D-75438 Knittlingen-Freudenstein (DE)
- **Mohr, Hans**
D-75056 Sulzfeld (DE)
- **Renz, Werner, Dipl.-Ing. (FH)**
D-75447 Sternenfels (DE)
- **Bogdanski, Franz, Dr.-Ing.**
D-75038 Oberderdingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Ruff, Beier, Schöndorf und Mütschele**
Willy-Brandt-Strasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(54) Elektrischer Strahlungsheizkörper und Verfahren zu seiner Herstellung

(57) Zur Herstellung eines elektrischen Strahlungsheizkörpers (1) wird ein dünnes Band (10) aus Heizwiderstandsmaterial aufrechtstehend auf einem Isolierkörper (4) angeordnet. Es weist Fußabschnitte (11) auf, die in das Heizleitermaterial eingebettet sind.

Die Fußabschnitte (11) sind nur durch dünne Verbindungsstege (13) mit dem Heizbereich (15) verbunden und anders geformt und/oder ausgerichtet als das gewellte Heizleiterband (10).

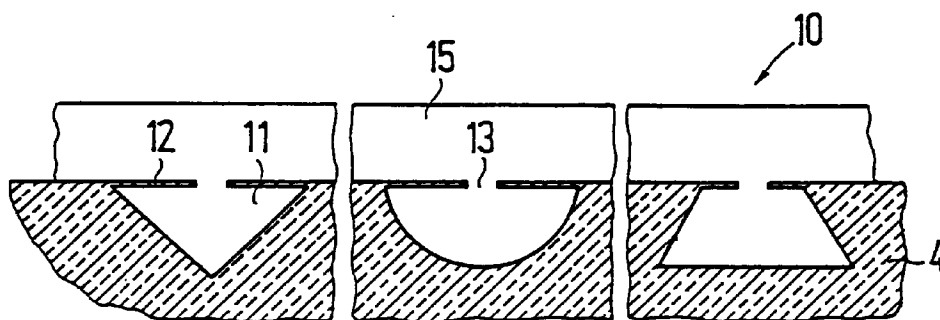


Fig. 2

EP 0 729 290 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Strahlungsheizkörper mit einem Isolierkörper und wenigstens einem an dessen Oberfläche durch Einbetten festgelegten Heizleiter in Form eines aufrechtstehenden Bandes, das mit seinem über der Oberfläche liegenden Breitenabschnitt einen im wesentlichen ununterbrochenen Heizbereich mit einer Wellung und mit seinem im Isolierkörper eingebetteten Breitenabschnitt einen zumindest teilweise durchbrochenen Einbettungsbereich mit einzelnen Fußabschnitten bildet.

Aus dem DE-93 13 219 U ist ein derartiger Strahlungsheizkörper bekannt. Die sehr dünne Bandausbildung und ihre relativ schwache Ankopplung an den Isolierkörper ermöglicht es, trotz Oberflächentemperaturen in einem für die Lebensdauer des Bandes zulässigen Bereich den Heizkörper sehr schnell aufglühend zu gestalten (Größenordnung 3 Sekunden).

Bei dem Gebrauchsmuster sind die Fußabschnitte in Form von z.B. trapezförmigen Vorsprüngen vorgesehen, die abhängig von ihrer Länge mehr oder weniger heizungsaktiv sind. Je geringer ihre Abmessungen in Bandlängsrichtung im Vergleich zu ihrer Höhe oder der Höhe des Heizbereichs sind, umso geringer wird der in ihnen erzeugte Wärmeanteil.

Um diesen Anteil geringzuhalten, sind in dem Gebrauchsmuster Lochungen oder auch T-förmige Einschnitte vorgeschlagen worden, die die Heizungsaktivität der Fußabschnitte verringern.

Die Einbettung erfolgt bei dem Gebrauchsmuster bevorzugt durch Eindrücken der Fußabschnitte in einen aus mikroporösem Isoliermaterial bestehenden Formkörper. Dazu ist es vorteilhaft, die Fußabschnitte entsprechend der Wellung gekrümmt zu gestalten, um ihnen für das Eindrücken eine größere Steifheit zu verleihen. Sie haben dann die Form eines Spatens mit gekrümmter Schaufel.

Es ist jedoch auch möglich, das Heizleiterband dadurch einzubetten, daß der Isoliermaterialkörper um die Fußabschnitte herum verdichtet wird. Auch in diesem Fall wirkt die Spatenform vorteilhaft versteifend, indem sie den Widerstand gegen Umfallen des Bandes vergrößert und die Haltekraft in seitlicher und Längsrichtung steigert.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen elektrischen Strahlungsheizkörper zu schaffen, der den geschilderten Stand der Technik weiter verbessert und insbesondere die Festlegung des Heizleiterbandes im Isolierkörper bei geringer Heizungsaktivität der Fußabschnitte verbessert.

Diese Aufgabe wird durch den Anspruch I gelöst.

Dadurch, daß die Fußabschnitte in ihrer Form und Ausrichtung von der Wellung des Heizbereiches abweichen, werden folgende Vorteile erreicht: Wenn die Fußabschnitte parallel zum Band und zur Verbesserung ihrer Verankerung sehr eng gesetzt werden, bilden sie in dem Isolierkörper eine durchgehende Rinne. Da im Heizkörper die einzelnen Heizleiter mit relativ geringem

Abstand parallel zueinander geführt sind, ist dann der Zwischenbereich zwischen zwei Heizleitern "freigestochen" und neigt dazu, herauszubröckeln. Wenn dagegen die Fußabschnitte eine andere Ausrichtung haben, entfällt dieser weitgehend durchgehende Ausstich.

Die Fußabschnitte können im wesentlichen eben sein. Sie weichen dann von sich aus von der Wellungsform des Heizbereiches ab. Sie können aber auch gegenüber dem Heizbereich bewußt verdreht werden.

Vorteilhaft können die Fußabschnitte mit dem Heizbereich durch Verbindungsabschnitte verbunden sein, deren Abmessungen längs dem Band wesentlich geringer sind als die Abmessungen der Fußabschnitte in dieser Richtung. Die Verbindungsabschnitte können Einschnitte sein, die entweder durch eine relativ breite Ausstanzung oder durch sehr schmale Einschnitte vom Heizbereich getrennt sind.

Im ersten Fall ist die Festlegung durch Übergreifen des Isoliermaterials über die Fußabschnitte besonders gut, während im letzteren Falle Gesamthöhe und Bandmaterial gespart wird. Durch die Abweichung der Fußabschnitte von der Wellung des Heizbereiches wird auch vermieden, daß bei relativ schmalen Einschnitten eine Kontaktierung außerhalb der Verbindungsabschnitte zwischen Heizbereich und Fußabschnitt geschieht, was die Heizungsaktivität der Fußabschnitte wiederum erhöhen würde. Diese ist unerwünscht, weil sie eine Leistungsverbinderung in diesen Abschnitten verursacht und die Aufglühzeit verlängern kann.

Die Erfindung schlägt ferner ein Verfahren zur Herstellung des Heizleiters für den vorerwähnten elektrischen Strahlungsheizkörper vor. Danach können an einem Band aus Heizleitermaterial durch Einschnitte und/oder Ausstanzungen Fußabschnitte abgeteilt werden und danach das Band im Heizleiterbereich gewellt werden. Dadurch, daß die Fußabschnitte nicht mitgewellt werden, bleiben sie im wesentlichen eben in der Ausrichtung stehen, die ihr Verbindungsabschnitt zum Heizleiterband einnimmt. Sie stehen, wenn keine Synchronisation zwischen Wellung und Fußabschnittsabstand erfolgt, relativ unregelmäßig im wesentlichen tangential vom Band ab, so daß sie sich ideal im Isoliermaterial festlegen.

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, für die hier Schutz beansprucht wird.

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

Fig. 1 eine perspektivische Detailansicht eines elektrischen Strahlungsheizkörpers,

Fig. 2 und 3 stark vergrößerte Detailansichten eines eingebetteten Heizleiters und

Fig. 4 die Draufsicht auf einen Heizleiter vor seiner Einbettung.

Fig. 1 zeigt einen Strahlungsheizkörper, der zur Anbringung unterhalb einer Kochfläche, beispielsweise einer Glaskeramikplatte, vorgesehen ist. Er weist eine Blech-Trägerschale 9 auf, die eine flache Schüsselform hat. In ihr liegt eine Isolation 3, die aus einem im wesentlichen flachen scheibenförmigen Isolierkörper 4 und einem auf ihn aufgelegten, außen umlaufenden Isolierband 8 besteht. Der Isolierkörper 4 besteht beispielsweise aus einer Tablette aus gepreßtem, ehemals schüttfähigem Isoliermaterial, beispielsweise aus pyrogenem Silicium-Dioxyd, das bei großer Temperaturbeständigkeit beste thermische Isoliereigenschaften hat. Durch Einlagerung von Mineralfasern, Bindemitteln und anderen, ggf. die Abstrahlungseigenschaften beeinflussenden Bestandteilen, kann das Isoliermaterial an die jeweiligen Bedingungen angepaßt werden.

Auf der Oberfläche 7 des Isolierkörpers 4 verlaufen Heizleiter 10, die in Form aufrecht stehender gewellter Bänder aus üblichem elektrischem Widerstandsmaterial hergestellt sind. Diese Bänder sind sehr dünn. Ihre Dicke beträgt zwischen 0,02 mm und 0,1 mm, vorzugsweise zwischen 0,03 und 0,08 mm.

Die Widerstandswerte und das Verhältnis zwischen Heizleitermasse und Oberfläche sind so ausgelegt, daß ein schnell aufglühender Heizkörper entsteht, der bereits nach wenigen, beispielsweise 3 Sekunden Glühtemperatur erreicht. Dennoch ist durch die guten Abstrahlungsbedingungen des im Vergleich zu seiner Dicke relativ breiten Bandes dafür gesorgt, daß die Oberflächentemperaturen im stationären Zustand keine Grenze überschreiten, die die Lebensdauer herabsetzen würde.

Ein Temperaturbegrenzer 58 ragt mit seinem Temperaturfühler 61 mit Abstand über die Oberfläche 7 des Isolierkörpers 4 hinweg, der gleichmäßig mit den Heizleitern 10 in spiralförmigen oder schleifenförmigen Bahnen belegt ist (nur teilweise dargestellt).

Die Heizleiter 10 sind, wie die Figuren 2 und 3 zeigen, teilweise in den Isolierkörper 4 eingebettet, und zwar mit Fußabschnitten 11, die deutlich gegenüber dem als durchgehendes gewelltes Band ausgebildeten Heizbereich 15 abgegrenzt sind.

Die Heizleiter werden über Anschlüsse 16, die durch den Isolierband 8 ragen, an den Temperaturbegrenzer 58 angeschlossen, der gleichzeitig als Anschlußstück dient.

Die Wellung, die recht intensiv und mit geringer Teilung vorgenommen werden kann, kann Wellungsfaktoren (Verhältnis gestreckte Länge zur Länge des gewellten Bandes) bis zu 4 erreichen.

Die Fußabschnitte 11 können, wie aus den Figuren 2 und 3 zu erkennen ist, die unterschiedlichsten Formen haben, dreieckig mit nach unten gerichteter Pfeilform,

halbkreisförmig, trapezförmig, kreisförmig, dreieckig mit unten längerer Seite, rechteckig oder dgl.. Sie sind von dem Heizbereich 15 durch Einschnitte 12 getrennt, die in Fig. 2 relativ schmal sind, während sie in Fig. 3 relativ breit sind. Die schmalen Einschnitte können durch Einschnitten und die breiteren durch Ausstanzen gebildet sein.

Gemeinsam ist in den beiden Ausführungsformen, daß die Fußabschnitte 11 mit dem Heizbereich 15 durch Verbindungsabschnitte 13 verbunden sind, die beim Ausführungsbeispiel jeweils in der Mitte der Fußabschnitte die von beiden Seiten her vorgenommene Einschnitte 12 unterbrechen und in Fig. 3 als mittlere Stege ausgebildet sind. Sie könnten jedoch auch einseitig angeordnet sein, wodurch sich unter bestimmten Voraussetzungen die im folgenden noch beschriebene Haltewirkung weiter verbessern läßt.

Die Fußabschnitte sind, wie aus Fig. 4 zu erkennen ist, im wesentlichen eben, d.h. sie folgen in ihrem Profil nicht der Wellung des Bandes oder sind weniger oder stärker gekrümmt als dieses. Sie haben also, wie in Fig. 4 von oben auf das Band gesehen, eine andere Gestalt als die dort als gleichmäßige Wellung erscheinende Gestalt des Bandes. Sie könnten auch die gleiche Wellform haben wie der Heizbereich 15, jedoch anders ausgerichtet sein als dieser. Ermöglicht wird dies durch die relativ schmalen Verbindungsabschnitte 13, die die Wellung im Fußabschnitt nicht wirksam werden lassen, wenn das Band so gewellt wird, daß z.B. nur der Heizbereich 15 durch die Wellungswerkzeuge, beispielsweise zwei zusammenwirkende Zahnräder, hindurchläuft, während die Fußabschnitte dabei unbeeinflusst bleiben. Dabei entsteht die Ausrichtung, wie sie in Fig. 4 bei den beiden links gezeigten Fußabschnitten auftritt, d.h. die Fußabschnitte verlaufen im wesentlichen tangential zum Band. Die beiden mittleren Abschnitte sind gegenüber der Bänderstreckung abgelenkt, was durch verschiedene Einflüsse vorgenommen werden kann. Sie sind jedoch eben, während die ganz rechte, bereits erwähnte Fußabschnitt-Ausbildung 11 zwar in der Krümmung dem Band entspricht, jedoch anders abgelenkt ist.

Im eingebetteten Zustand ergeben sich folgende Vorteile: Die Fußabschnitte sind thermisch und elektrisch nur über den schmalen Verbindungsabschnitt 13 mit dem Heizbereich 15 verbunden. Dadurch ist der Fußabschnitt praktisch nicht stromdurchflossen und heizungspassiv. Er wird also originär nicht erwärmt.

Auch durch Leitungswärme kommt wenig durch den Verbindungsabschnitt 13 hindurch. Die sich damit ergebende thermische Passivität der Fußabschnitte 11 erlaubt es, sie fast beliebig groß zu machen und in idealer Weise den Einbettungsverhältnissen anzupassen, ohne daß dies auf die Heizungseigenschaften einen Einfluß hat. Die Tatsache, daß die Fußabschnitte anders geformt oder ausgerichtet sind als der parallel dazu verlaufende Heizbereich 15 hat ebenfalls mehrere Effekte: Im Bereich der Einschnitte 12 können die Fußabschnitte 11 zumindest teilweise von der Einbett-

masse überdeckt sein und somit direkte Anker im Isoliermaterial bilden, während bei gleicher Ausrichtung gegenüber dem Heizbereich kaum Material in die Einschnitte hereindringen könnte, um eine Verankerung vorzunehmen. Durch die aus Fig. 4 zu erkennende, völlig unregelmäßige und willkürliche Anordnung und Ausrichtung der Fußabschnitte wird vermieden, daß durch eng stehende Fußabschnitte sich eine Isolation durchschneidende Rille bildet, die zum Ausbröckeln zwischen zwei benachbarten Heizleiterbahnen (s. Fig. 1) führen könnte.

Ferner wird bei relativ schmalen Einschnitten 12 vermieden, daß sich elektrische Kontaktbrücken bilden, die die Fußabschnitte dann doch in den Stromfluß einbeziehen und unerwünschte Heizungsaktivität der Fußabschnitte erzeugen könnten.

Zur Herstellung des Strahlungsheizkörpers unter Anbringung der Heizleiter 10 kann ein Verfahren verwendet werden, bei dem der Isolierkörper 4 während der Anbringung der Heizleiter 10 noch relativ weich ist. Dies hängt auch von der Art der Fußabschnitte und der Dicke des Heizleitermaterials sowie der Art des Isoliermaterials für den Isolierkörper ab. Die Einbettung kann durch Pressen des bis dahin losen Isoliermaterials um die Fußabschnitte herum erfolgen, indem die Heizleiter an einem Stempel so angebracht werden, daß der Heizbereich 15 in Nuten liegt, während die Fußabschnitte herausstehen. Das Heizleitermaterial wird dann in eine zylinderartige Gegenform eingebracht und mit dem Stempel verdichtet, wobei die Fußabschnitte 11 mit eingepreßt werden. Es wäre jedoch auch möglich, einen relativ weichen Vorpreßling zu verwenden, in den die Fußabschnitte eingedrückt werden, um dann eine Nachverdichtung vorzunehmen.

5

10

15

20

25

30

35

Patentansprüche

1. Elektrischer Strahlungsheizkörper mit einem Isolierkörper (4) und wenigstens einem an dessen Oberfläche (7) durch Einbetten festgelegten Heizleiter (10) in Form eines in seiner Längsrichtung gewellten, aufrechtstehenden Bandes, das im über der Oberfläche (7) liegenden Breitenabschnitt einen im wesentlichen ununterbrochenen Heizbereich (15) und mit seinem im Isolierkörper (4) eingebetteten Breitenabschnitt einen zumindest teilweisen durchbrochenen Einbettungsbereich mit einzelnen Fußabschnitten (11) bildet, dadurch gekennzeichnet, daß Heiz- und Einbettungsbereich (15, 11) derart voneinander getrennt sind, daß die Fußabschnitte (11) in Längsrichtung des Bandes abweichend von der Wellung des Heizbereiches (15) geformt und/oder ausgerichtet sind.
2. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fußabschnitte (11) im wesentlichen eben sind.

40

45

50

55

3. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fußabschnitte (11) mit dem Heizbereich (15) durch Verbindungsabschnitte (13) verbunden sind, deren Abmessungen längs dem Band wesentlich geringer sind als die Abmessungen der Fußabschnitte in dieser Richtung.
4. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fußabschnitte (11) bis auf die Verbindungsabschnitte (13) durch Einschnitte (12) von dem Heizbereich (15) getrennt sind.
5. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnitte (12) eine geringe Breite von weniger als 1 mm, vorzugsweise weniger als 0,5 mm, haben.
6. Strahlungsheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizleiterband (10) im wesentlichen nur im Heizbereich (15) gewellt ist.
7. Verfahren zur Herstellung des Heizleiters für den elektrischen Strahlungsheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Band aus Heizleitermaterial durch Einschnitte (12) und/oder Ausstanzungen Fußabschnitte (11) geteilt werden und danach das Band im Heizbereich gewellt wird.

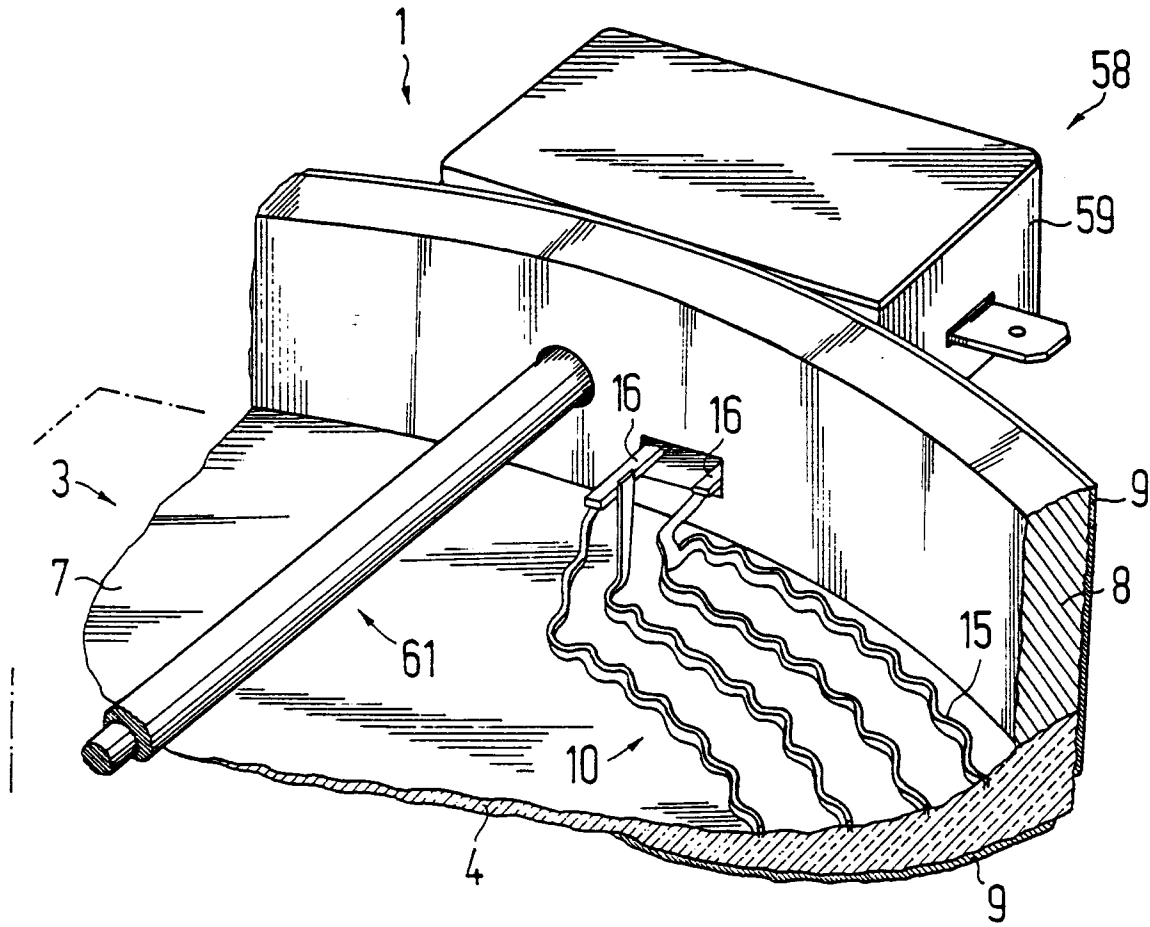


Fig. 1

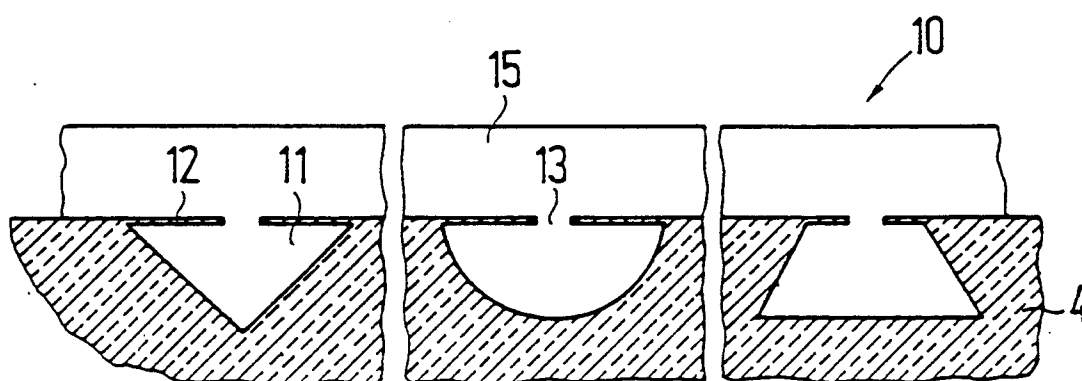


Fig. 2

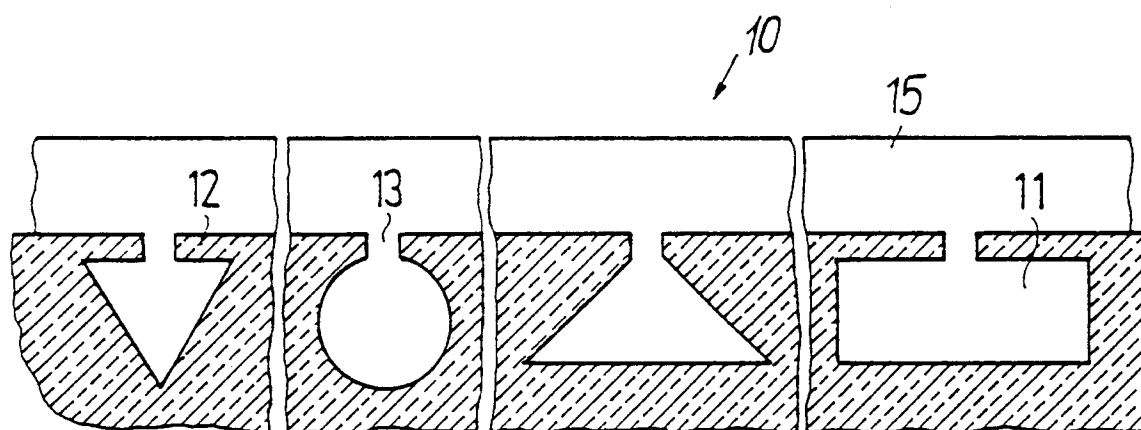


Fig. 3

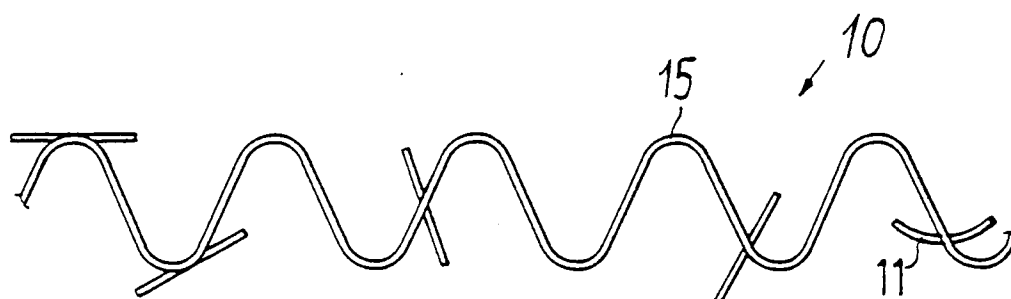


Fig. 4