

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **84108800.8**

⑤① Int. Cl.⁴: **H 05 B 3/02, F 02 M 31/12**

②② Anmeldetag: **25.07.84**

③① Priorität: **03.08.83 DE 3328078**

⑦① Anmelder: **Grote & Hartmann GmbH & Co. KG, Am Kraftwerk 13, D-5600 Wuppertal 21 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **03.04.85**
Patentblatt 85/14

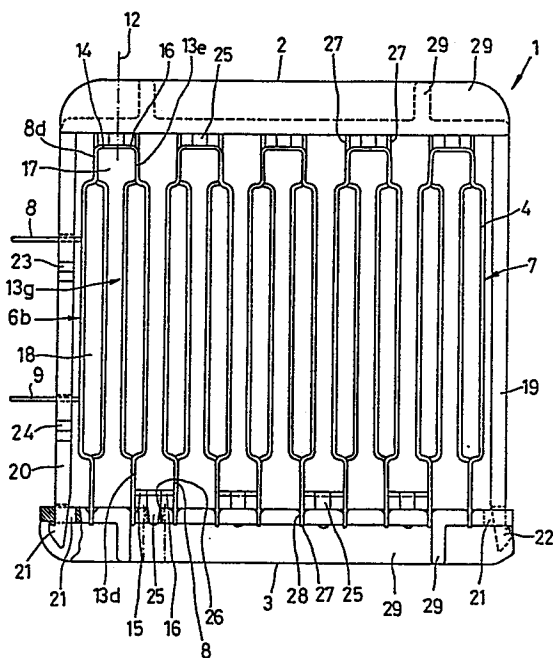
⑦② Erfinder: **Brandstätter, Manfred, In der Krim 40 a, D-5600 Wuppertal 21 (DE)**
Erfinder: **Könnemann, Alfred, Dipl.-Ing., Etzelstrasse 34, D-5600 Wuppertal 21 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **CH FR GB IT LI NL SE**

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte Dr. Solf & Zapf, Schlossbleiche 20 Postfach 13 01 13, D-5600 Wuppertal 1 (DE)**

⑤④ **Widerstandsheizelement.**

⑤⑦ Widerstandsheizelement, mit einem mäanderförmig geführten Heizleiter, der im Bereich der Mäanderbögen in Lagerelementen befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Lagerelementen ein Heizleiter aus mindestens einem einstückigen Blechstanzteilstreifen (4) mit Lagerzapfen (25) und Gleitzapfen (27) angeordnet ist.



2925/I/wi

Grote & Hartmann GmbH & Co. KG, Am Kraftwerk 13,
5600 Wuppertal 21

Widerstandsheizelement

Die Erfindung betrifft ein Widerstandsheizelement für z.B. eine Ansaugluftleitung zwischen Vergaser und Motor eines Verbrennungsmotors, das mit einem Fluid umspült wird.

5

Die verbreiteten Widerstandsheizelemente bestehen aus einer Heizspirale aus einem Widerstandsmetalldraht, der einen runden Querschnitt aufweist. Daneben ist kürzlich ein Widerstandsheizelement vorgeschlagen worden, das in einer oberen und einer unteren Ebene jeweils mehrere nebeneinander angeordnete schmale Befestigungsstäbe aufweist, wobei zwischen den Ebenen ein mäanderförmig gebogener Widerstandsmetalldraht geführt ist, dergestalt, daß in der Längserstreckung der Befestigungsstäbe der Draht mäanderförmig verläuft, und zwar von der oberen zur unteren Ebene, wobei der Draht am Ende eines Stabes zum benachbarten Stab übergeleitet wird, von dort mäanderförmig zum anderen Ende des benachbarten Stabes läuft und wiederum zum nächsten benachbarten Stab geführt wird. Es ergibt sich somit nicht nur eine mäanderförmig gebogene Draht-

führung zwischen den Ebenen, sondern auch eine mäanderförmige Überleitung von einem Befestigungsstab zu benachbarten Befestigungsstäben. Die Befestigung des Widerstandsdrahtes an den Befestigungsstäben wird mit
5 besonderen Mitteln gewährleistet. Diese bestehen aus einer Schlinge, die den Draht im gerade verlaufenden Bereich in der Nähe eines Mäanderbogens umgreift; an der Schlinge ist ein Stift befestigt, der in einem Befestigungsstab fest lagert. Um die bei Temperaturwechseln
10 auftretenden Längenänderungen so auffangen zu können, daß sie keine Zerstörung des Widerstandsheizelements bewirken, ist bei diesem vorgeschlagenen Widerstandsheizelement vorgesehen, daß jede übernächste Schlinge derart lose den Widerstandsdraht umschlingt, daß der Draht in der Schlinge
15 gleiten kann.

Nachteilig bei diesem bekannten Widerstandsheizelement ist, daß zum Auffangen der Längenänderungen ein erheblicher Aufwand getrieben werden muß. Dabei ist die bekannte
20 Befestigungsart jedoch nicht derart, daß die Fluidströmungen oder Erschütterungen ohne Einfluß auf die Drahtanordnung bleiben. Den Drahtbögen können Bewegungen oder Schwingungen aufgezwungen werden, die zur Zerstörung führen können.

25

Aufgabe der Erfindung ist, ein Widerstandsheizelement zu schaffen, das einfach herstellbar ist, dem Fluid eine sehr große umspülbare Oberfläche pro Raumeinheit bietet, und das sich sehr einfach in Lagerelementen befestigen
30 läßt, wobei wärmebedingte Längenänderungen aufgefangen werden können, ohne daß die Lagerung nachteilig beeinflusst wird.

35

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Anhand der Zeichnung wird die Erfindung beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 die Platine des Widerstandselements;
- Fig. 2 eine Seitenansicht des Widerstandsheiz-
elements;
- Fig. 3 eine Frontansicht des Widerstands-
heizelements;
- Fig. 4 eine Seitenansicht der Lagerplatten;
- Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V in Fig. 4
mit Blickrichtung in Pfeilrichtung.
- Gegenstand der Erfindung ist vorzugsweise ein Widerstands-
element in Kleinbauweise. Beispielsweise weist das in
Fig. 2 und 3 abgebildete Element eine Breite von 20 mm,
eine Höhe von 40 mm und eine Länge von 50 mm auf. Bei
derart kleinen Abmessungen ist es generell schwierig,
die Widerstandsmetallelemente erschütterungsfest zu
lagern und eine große Länge bzw. möglichst viele Bögen
vorzusehen, damit eine relativ große Oberfläche des Metall-
elementes zur Verfügung steht. Die große Länge wiederum
bedingt große Längenänderungen bei Temperaturwechseln,
die aufgefangen werden müssen, ohne daß die feste Lagerung
des Metallelementes darunter leidet.

Das erfindungsgemäße Widerstandsheizelement 1 besteht im wesentlichen aus zwei Lagerplatten 2 und 3, die in einem senkrechten Abstand voneinander angeordnet sind und vorzugsweise aus Kunststoff bestehen. Der Einfachheit halber wird im folgenden mit Bezug auf die Fig. 2 bis 5

von der oberen Lagerplatte 2 und von der unteren Lagerplatte 3 die Rede sein. Zwischen den Lagerplatten ist das einstückige Widerstandsmetallelement 4 angeordnet.

5 Erfindungswesentlich ist, daß das Widerstandsmetallelement 4 aus einem einstückigen Blechstanzteilstreifen besteht, der vorzugsweise mäanderförmig ausgestanzte, hintereinander angeordnete Segmente bildet. Dabei ist von Vorteil, wenn die hintereinander angeordneten Segmente ebenfalls
10 mäanderförmig gebogen sind.

Eine besonders vorteilhafte Raumform des Widerstandsmetallelementes 4 für die Zwecke der Erfindung ergibt sich aus einer Platine 5, die in Fig. 1 in der Draufsicht
15 abgebildet ist. Die Platine besteht aus einem einstückigen Blechstreifen beispielsweise einer Breite von 2 mm und einer Dicke von 0,3 mm. Die Raumform der Platine ist u.a. bezüglich des ausgestanzten Blechabfalls optimiert.

20 Die Raumform der Platine 5 ist spiegelsymmetrisch zur Längsachse 10 ausgebildet und weist zumindest ein Kontaktsegment 6 und ein Schleifensegment 7 auf. Die Segmente 6 und 7 sind mit Ausnahme eines Bogens 7a spiegelsymmetrisch zu einer Querachse 12 ausgebildet. Zwischen den Segmenten
25 6 und 7 können sich im Wechsel noch weitere Verlängerungssegmente 11 und 11a befinden, wobei die Segmente 11a raumformmäßig dem Segment 6 und die Segmente 11, mit Ausnahme des Bogens 7a, dem Segment 7 gleichen. In Fig. 1 ist lediglich eine Querachse 12 eingezeichnet, um
30 die Übersichtlichkeit nicht zu stören. Gleichwohl liegen die Segmente 11, 11a bzw. 6 und 7 spiegelbildlich zu jeweils einer Querachse 12.

Da die Segmente, 6, 7, 11 und 11a wie beschrieben symmetrisch geformt sind, reicht es aus, lediglich die Segmente
35 6 und 7 zu kennzeichnen.

Das Kontaktsegment 6 oder ein Verlängerungs-
segment 11a besteht aus zwei mäanderförmig
ausgestanzten Strompfaden 6a und 6b, die in einer
Ebene jeweils neben der Achse 10 auf Abstand ange-
ordnet sind, wobei die Pfade 6a und 6b spiegelsymmetrisch
5 zur Achse 10 die gleiche Raumform besitzen. Jeder Pfad
6a, 6b verfügt über einen neben der Achse 10 und
parallel dazu in Richtung auf das Schleifensegment 7
sich erstreckenden Streifen 8, der in einen von der
Achse 10 weg gerichteten Bogen 8a mündet, an den sich
10 ein zurückführender parallel zum Streifen 8 verlaufender
Streifen 8b anschließt, der seinerseits in einen zweiten,
von der Achse 10 weg gerichteten Bogen 8c mündet, von
dem ein parallel zur Achse 10 verlaufender Streifen 8d zum
Schleifensegment 7 oder zu einem Verlängerungssegment 11
15 führt. Die Bögen 8a und 8c sind vorzugsweise als 180° -Bögen
(Halbkreisbögen) ausgebildet, so daß sich in der Drauf-
sicht betrachtet eine ideale ausgestanzte Mäanderform
ergibt. Es liegt im Rahmen der Erfindung weitere, insbe-
sondere gleich ausgebildete mäanderförmig ausgestanzte
20 Strompfade zur Seite hin einstückig anzuschließen. Es
liegt außerdem im Rahmen der Erfindung flachere Bögen 8a
und/oder 8c zu wählen, so daß die Streifen 8 und 8b und/oder
8b und 8c divergierend verlaufen:

25 Die Schleife 6a besitzt, wie bereits erwähnt, die
gleiche Raumform wie die Schleife 6b, weshalb die
gleichen Bezugszeichen verwendet worden sind.

Das Schleifensegment 7 oder ein Verlängerungssegment 11
30 besteht ebenfalls aus zwei mäanderförmig ausgestanzten
Strompfaden 13f und 13g, die in einer Ebene jeweils
neben der Achse 10 auf Abstand angeordnet sind, wobei die
Pfade 13f und 13g spiegelsymmetrisch zur Achse 10 die gleiche
Raumform besitzen. Jeder Pfad 13f, 13g weist einen Streifen
35 13e auf, der koaxial zum Streifen 8d liegt, d.h. der
Streifen 8d geht einstückig im Bereich einer Achse 12

- in den Streifen 13e über. Am Ende des Streifens 13e befindet sich ein zur Längsachse 10 gerichteter Bogen 13a, der in einen parallel zum Streifen 13e verlaufenden Streifen 13b mündet. Der Streifen 13b geht an dem dem Bogen 13a gegenüberliegenden Ende in einen zur Längsachse 10 gerichteten Bogen 13c über, an den sich ein gerader und parallel zum Streifen 13e und 13b verlaufender Streifen 13d anschließt.
- 10 Mit einem Bogen 7a, der an dem dem Bogen 13c gegenüberliegenden Ende des Streifens 13d beginnt, geht der Pfad 13g in den Pfad 13f über, so daß ein einstückiger, mäanderförmig ausgestanzter, elektrischer Leiter aus einem Blechstreifen vorliegt, der sich aus den hintereinander gereihten Pfaden 6b, 13g, 13f und 6a zusammensetzt, die mit dem Bogen 7a miteinander verbunden sind. Wird an die Kontaktstreifen 8 eine Stromquelle gelegt, kann sich der Blechstreifen als Widerstandselement aufheizen.
- 20 Die Bögen 13a und 13c der Pfade 13g und 13f sind wie die Bögen 8a und 8c der Pfade 6a und 6b als 180° -Bögen abgebildet, so daß sich in der Draufsicht betrachtet ebenfalls eine ideale ausgestanzte Mäanderform ergibt. Es liegt auch in diesem Fall im Rahmen der Erfindung weitere, insbesondere gleich ausgebildete, mäanderförmig ausgestanzte Strompfade zur Seite hin einstückig anzuschließen. Es liegt ferner im Rahmen der Erfindung flachere Bögen 13a und/oder 13c zu wählen, so daß die Streifen 13d und 13b sowie 13b und 13e divergierend verlaufen.
- 30 Vorzugsweise ist der Kontaktstreifen 8 des Pfades 6b kürzer ausgeführt als der Kontaktstreifen des Pfades 6a. In Fig. 1 ist eine zweckmäßige Form erkennbar, bei der der mit dem Bezugszeichen 9 gekennzeichnete Kontaktstreifen des Pfades 6a länger und in der Draufsicht Z-bogenförmig derart in die Ebene des Kontaktstreifens 8 des Pfades 6b gebogen, daß das Ende des Kontaktstreifens 9 koaxial zum Kontaktstreifen 8 des Pfades 6b zu liegen kommt.

Die Verlängerungssegmente 11, 11a entsprechen, wie bereits erwähnt, raumformmäßig den Segmenten 6 oder 7. In der Fig. 1 sind dementsprechend die gleichen Bezugszeichen eingezeichnet.

5

Wesentlich ist, daß nach der Erfindung die Segmente jeweils um eine Querachse 12 bzw. in Querachsbereich umgebogen sind, derart, daß einem abwärts führenden Bogen 14 ein aufwärts führender Bogen 15 folgt, so daß sich in Anströmrichtung betrachtet (Fig. 2) ein mäanderförmig gebogenes Widerstandselement 4 ergibt.

Die Bögen 14 und 15 müssen nicht rund, sondern können auch eckig, wie abgebildet, ausgeführt sein und einen geraden Steg 16 aufweisen. Diese Form ist für die Befestigung des Widerstandsmetallelements 4 in den Lagerplatten 2 und 3 zweckmäßig. Wichtig ist, daß durch die Bögen 14 und 15 ein ausreichender Abstand bzw. Zwischenraum 17 zwischen benachbarten Segmenten 6 und 7 bzw. 11 und 11a oder 6 und 11 und 11a und 7 geschaffen wird. Der Zwischenraum 17 gestattet in vorteilhafter Weise, die Streifen 8b, 8d und 8 nach den Bogenbereichen 8c und 8a bzw. die Streifen 13e, 13d und 13b nach den Bogenbereichen 13a und 13c entgegengesetzt auseinanderzuspreizen, was aus Fig. 2 ersichtlich ist, so daß zwischen den Streifen 8d und 8b sowie 8b und 8 bzw. 13e und 13d sowie 13b und 13d ein Spalt 18 gebildet wird. Dieses Aufspreizen führt dazu, daß sehr viele Streifen direkt vom Fluidstrom angeströmt werden können, wobei die benachbarten Streifen in Strömungsrichtung seitlich diagonal versetzt hintereinander angeordnet sind. Insofern wird eine optimale Wärmeaufnahme durch das Fluid bewirkt.

Das mäanderförmig ausgestanzte und senkrecht zur ausgestanzten Mäanderform mäanderförmig gebogene Widerstands-

metallelement 4 steckt mit Zapfen 25 in den Lagerplatten 2 und 3, wobei die Lagerplatte 2 und 3 durch einen Steg 19, 20 auf Abstand gehalten werden. Die Stege 19, 20 sind vorzugsweise einstückig an der Lagerplatte 2 angeformt, durchgreifen jeweils mit ihren durch eine U-förmige Ausnehmung 30 auf Abstand angeordneten Rastarmen 31 eine entsprechende Öffnung 21 in der Lagerplatte 3 und rasten mit ihren Rastnasen 22 hinter eine Kante der jeweiligen Öffnung 21, wobei die Tiefe der Ausnehmung 30 so bemessen ist, daß der Boden der U-förmigen Ausnehmung 30 auf dem Boden der Lagerplatte 3 aufsitzt, woraus die Abstandshaltung resultiert. Der Steg 20 weist senkrecht übereinander angeordnete Aussparungen 23, 24 auf, die von den nach außen, d.h. zum Steg 20 hin abgelenkten Kontaktenden 8 und 9 durchgriffen werden, so daß leicht erreichbare Anschlüsse für eine Stromquelle geschaffen werden.

Zur festen Lagerung in den Lagerplatten 2 und 3 sind nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung Lagerzapfen 25 im Bereich der Bögen 14 und 15 vorzugsweise im Steg 16 jeweils an einer Seitenkante angebunden, die nach oben bzw. unten rechtwinklig abgelenkt sind, einen Schlitz 26 in der Platte 2, 3 formschlüssig, vorzugsweise mit Preßsitz, durchgreifen und im freien Endbereich etwa nach Art einer Nietung umgebogen sind, so daß sie nicht ohne weiteres aus dem Schlitz 26 herausgleiten können.

Vorzugsweise sind die Lagerzapfen 25 so geformt, daß sie unverrückbar im Schlitz 26 sitzen. Zu diesem Zweck ist vorgesehen, daß die Lagerzapfen an den beiden Längskanten je eine Stufe 27 aufweisen, die Stufen 27 auf dem Boden der Lagerplatte 2 bzw. 3 aufsitzen, da der Schlitz 26 schmaler ausgeführt ist als die Breite eines Lagerzapfens 25 im Bereich der Stufen 27 beträgt,

so daß lediglich der über die Stufen 27 hinausragende Bereich eines Zapfens 25 den Schlitz 26 durchgreift. Diese Befestigungsart soll zweckmäßigerweise einen Abstand zwischen den Bögen 14 und 15 sowie 13a, 13c bzw. 8a, 8c vom Boden einer benachbarten Lagerplatte 2, 3 schaffen, so daß die Segmente 6, 7 bzw. 11, 11a sich zu den Böden der Lagerplatten 2, 3 hin unbehindert ausdehnen können bei Wärmedehnungen der Segmente. Die Befestigungszapfen 25 befinden sich in den Biegebereichen 14, 15, in denen die Längenänderungen bei Temperaturwechseln praktisch vernachlässigbar sind. Die temperaturbedingten Längenänderungen werden vielmehr in den Bogenbereichen 13a, 13c bzw. 8a, 8c wirksam, indem sich die Segmente in diesen Bereichen den Lagerplatten nähern können. Um zu gewährleisten, daß in den Bogenbereichen eine gute Lagerfixierung der Segmente in den Lagerplatten besteht, ist nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß in den genannten Bogenbereichen nach oben bzw. unten abstehende, in der Materialebene der Pfade fluchtende Gleitzapfen 27 angebunden sind, die form-schlüssig entsprechende Schlitze 28 im Boden der Platten 2, 3 durchgreifen und in diesen Schlitzen 28 bei Wärmedehnungen oder -schrumpfungen der Segmente auf- und abwärts unbehindert gleiten können.

Zum Schutz der außenseitigen Flächen der Böden der Lagerplatten 2, 3 ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die Lagerplatten 2, 3 nach außen weisende rahmenartige Stege 29 besitzen.

Das neue Widerstandsheizelement gewährleistet auf kleinstem Raum gegenüber dem beschriebenen Vorschlag eine wesentlich größere Oberfläche, so daß auch eine bessere Wärmeabgabe bewirkt werden kann. Bisher ist es nicht gelungen, aus streifenförmigen Blechstanzteilen ein Widerstandselement zu formen, obwohl Vorbilder aus rundem Draht vorlagen. Die

Schaffung der beschriebenen besonderen Raumform ermöglicht ein Widerstandsheizelement zu bilden, daß eine Mäanderform sowohl in Strömungsrichtung als auch senkrecht dazu zur Verfügung stellt.

5

Anstelle der Bögen 13a, 13c bzw. 8a, 8c können auch einfache gerade verlaufende oder anders als bogenförmig geformte Stege ausgestanzt sein, die zwischen den Streifen 13e, 13d und 13b bzw. 8d, 8b und 8 liegen.

10

Besonders vorteilhaft für die Herstellung der Platine ist, einen Verbindungssteg zwischen den Bögen 13a und 8a bzw. 8a und 13c vorzusehen, der zur Bildung je eines Gleitzapfens durch einen S- oder Z-förmigen Trennschnitt
15 ohne Materialverlust erzeugt wird.

20

25

30

35

2925/I/wi

Grote & Hartmann GmbH & Co. KG, Am Kraftwerk 13
5600 Wuppertal 21

Patentansprüche

1. Widerstandsheizelement, mit einem mäanderförmig
geführten Heizleiter, der im Bereich der Mäander-
bögen in Lagerelementen befestigt ist, dadurch
gekennzeichnet, daß zwischen den Lagerelementen
5 ein Heizleiter aus mindestens einem einstückigen
Blechstanzteilstreifen (4) mit Lagerzapfen (25) und
Gleitzapfen (27) angeordnet ist.
2. Widerstandsheizelement nach Anspruch 1, dadurch
10 gekennzeichnet, daß der einstückige Blechstanzteil-
streifen (4) zumindest zwei mäanderförmig ausgestanzte,
hintereinander angeordnete Segmente (6 und 7) aufweist.
3. Widerstandsheizelement nach Anspruch 2, dadurch
15 gekennzeichnet, daß die Segmente (6 und 7) durch
einen Bogen (14) miteinander verbunden sind.

4. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Blechstanzteilstreifen (4) mäanderförmig ausgestanzte, hintereinander angeordnete Segmente (6, 11, 11a und 7) bildet, wobei die hintereinander angeordneten Segmente mäanderförmig gebogen sind.
5. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Blechstanzteilstreifen (4) aus einer Platine (5) hergestellt ist, deren Raumform spiegelsymmetrisch zur Längsachse (10) ausgebildet ist und zumindest ein Kontaktsegment (6) und ein Schleifensegment (7) aufweist.
6. Widerstandsheizelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (6 und 7) mit Ausnahme eines Bogens (7a) spiegelsymmetrisch zu einer Querachse (12) ausgebildet sind.
7. Widerstandsheizelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Segmenten (6 und 7) weitere Verlängerungssegmente (11 und 11a) angeordnet sind, wobei die Segmente (11a) raumformmäßig dem Segment (6) und die Segmente (11), mit Ausnahme des Bogens (7a), dem Segment (7) gleichen.
8. Widerstandsheizelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (11, 11a bzw. 6 und 7) spiegelbildlich zu jeweils einer Querachse (12) ausgebildet sind.
9. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktsegment (6) oder ein Verlängerungssegment (11a) aus zwei mäanderförmig ausgestanzten Strompfaden (6a und 6b) besteht, die in einer Ebene jeweils neben der Achse (10) auf Abstand angeordnet

sind, wobei die Pfade (6a und 6b) spiegelsymmetrisch zur Achse (10) die gleiche Raumform besitzen.

- 5 10. Widerstandsheizelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Pfad (6a, 6b) über einen neben der Achse (10) und parallel dazu in Richtung auf das Schleifensegment (7) sich erstreckenden Streifen (8) verfügt, der in einen von der Achse (10) weg gerichteten Bogen (8a) mündet, an den sich ein zurückführender, parallel zum Streifen (8) verlaufender Streifen (8b) anschließt, der seinerseits in einen zweiten, von der Achse (10) weg gerichteten Bogen (8c) mündet, von dem ein parallel zur Achse (10) verlaufender Streifen (8d) 15 zum Schleifensegment (7) oder zu einem Verlängerungssegment (11) führt.
- 20 11. Widerstandsheizelement nach Anspruch (10), dadurch gekennzeichnet, daß die Bögen (8a und 8c) als 180° -Bögen ausgebildet sind.
- 25 12. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifensegment (7) oder ein Verlängerungssegment (11) aus zwei mäanderförmig ausgestanzten Strompfaden (13f und 13g) besteht, die in einer Ebene jeweils neben der Achse (10) auf Abstand angeordnet sind, wobei die Pfade (13f und 13g) spiegelsymmetrisch zur Achse (10) die gleiche Raum- 30 form besitzen.
- 35 13. Widerstandsheizelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Pfad (13f, 13g) einen Streifen (13e) aufweist, der coaxial zum Streifen (8d) liegt, am Ende des Streifens (13e) sich ein zur Längsachse (10) gerichteter Bogen (13a) befindet, der

- in einen parallel zum Streifen (13e) verlaufenden Streifen (13b) mündet, der Streifen (13b) an dem dem Bogen (13a) gegenüberliegenden Ende in einen zur Längsachse (10) gerichteten Bogen (13c) übergeht, an den sich ein gerader und parallel zum Streifen (13e und 13b) verlaufender Streifen (13d) anschließt.
- 5
14. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Pfad (13g) mit einem Bogen (7a) in den Pfad (13f) übergeht.
- 10
15. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Blechstanzteilstreifen (4) aus den hintereinandergereihten Pfaden (6b, 13g, 13f und 6a) besteht, die mit dem Bogen (7a) miteinander verbunden sind.
- 15
16. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch unterschiedlich lange Kontaktstreifen (8 und 9).
- 20
17. Widerstandsheizelement nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktstreifen (9) des Pfades (6a) länger und in der Draufsicht bogenförmig mit dem längeren Teilbereich in die Ebene des Kontaktstreifens (8) des Pfades (6d) gebogen ist.
- 25
18. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (6, 7, 11 und 11a) jeweils um eine Querachse (12) umgebogen sind derart, daß einem abwärts führenden Bogen (14) ein aufwärts führender Bogen (15) folgt.
- 30
- 35

19. Widerstandsheizelement nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Bögen (14 und 15) einen geraden, vorzugsweise waagerechten Steg (16) aufweisen.
- 5
20. Widerstandsheizelement nach Anspruch 18 und/oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Bögen (14 und 15) ein Zwischenraum (17) zwischen benachbarten Segmenten (6 und 7 bzw. 11 und 11a oder 6 und 11 und 11a und 7) geschaffen wird.
- 10
21. Widerstandsheizelement nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Streifen (8d, 8b und 8) nach den Bogenbereichen (8c und 8a) bzw. die Streifen (13e, 13d und 13b) nach den Bogenbereichen (13c und 13a) entgegengesetzt aus der Platinenebene auseinandergespreizt bzw. abgewinkelt sind, so daß zwischen den Streifen ein Spalt (18) gebildet wird.
- 15
22. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerstandsmetallelement (4) mit Zapfen (25) in als Lagerelemente ausgebildeten Lagerplatten (2 und 3) steckt, die im senkrechten Abstand voneinander angeordnet sind und aus einem Isolierstoff bestehen.
- 20
- 25
23. Widerstandsheizelement nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerplatten (2 und 3) durch einen Steg (19, 20) auf Abstand gehalten werden, wobei die Stege (19, 20) vorzugsweise einstückig an der Lagerplatte (2) angeformt sind, jeweils mit ihren durch eine U-förmige Ausnehmung (30) auf Abstand angeordneten Rastarmen (31) eine entsprechende Öffnung (21) in der Lagerplatte (3) durchgreifen und mit ihren Rastnasen (22) hinter eine Kante der jeweiligen Öffnung (21) rasten, wobei die Tiefe der Ausnehmung (30) so
- 30
- 35

bemessen ist, daß der Boden der U-förmigen Ausnehmung (30) auf dem Boden der Lagerplatte (3) aufsitzt.

- 5 24. Widerstandsheizelement nach Anspruch 22 und/oder
23, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (20)
senkrecht übereinander angeordnete Ausparungen
(23, 24) aufweist, die von den nach außen ab-
gebogenen Kontaktenden (8 und 9) durchgriffen
10 werden.
25. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren
der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß
zur festen Lagerung in den Lagerplatten (2 und 3) die
15 Lagerzapfen (25) im Bereich der Bögen (14 und 15),
vorzugsweise im Steg (16), jeweils an einer
Seitenkante angebunden und nach oben bzw. unten
rechtwinklig abgebogen sind, einen Schlitz (26) in
der Platte (2, 3) formschlüssig, vorzugsweise mit
20 Preßsitz durchgreifen und im freien Endbereich etwa
nach Art einer Nietung umgebogen sind.
26. Widerstandsheizelement nach Anspruch 25, dadurch
gekennzeichnet, daß die Lagerzapfen (25) unver-
rückbar im Schlitz (26) sitzen.
25
27. Widerstandsheizelement nach Anspruch 26, dadurch
gekennzeichnet, daß die Lagerzapfen (25) an den
beiden Längskanten je eine Stufe (27) aufweisen,
30 und die Stufen (27) auf dem Boden der Lagerplatte
(2 bzw. 3) aufsitzen.
28. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren
der Ansprüche 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet,
35 daß zwischen den Bögen (14 und 15 sowie 13a, 13c
bzw. 8a, 8c) zum Boden einer benachbarten Lager-

platte (2, 3) ein Abstand geschaffen ist.

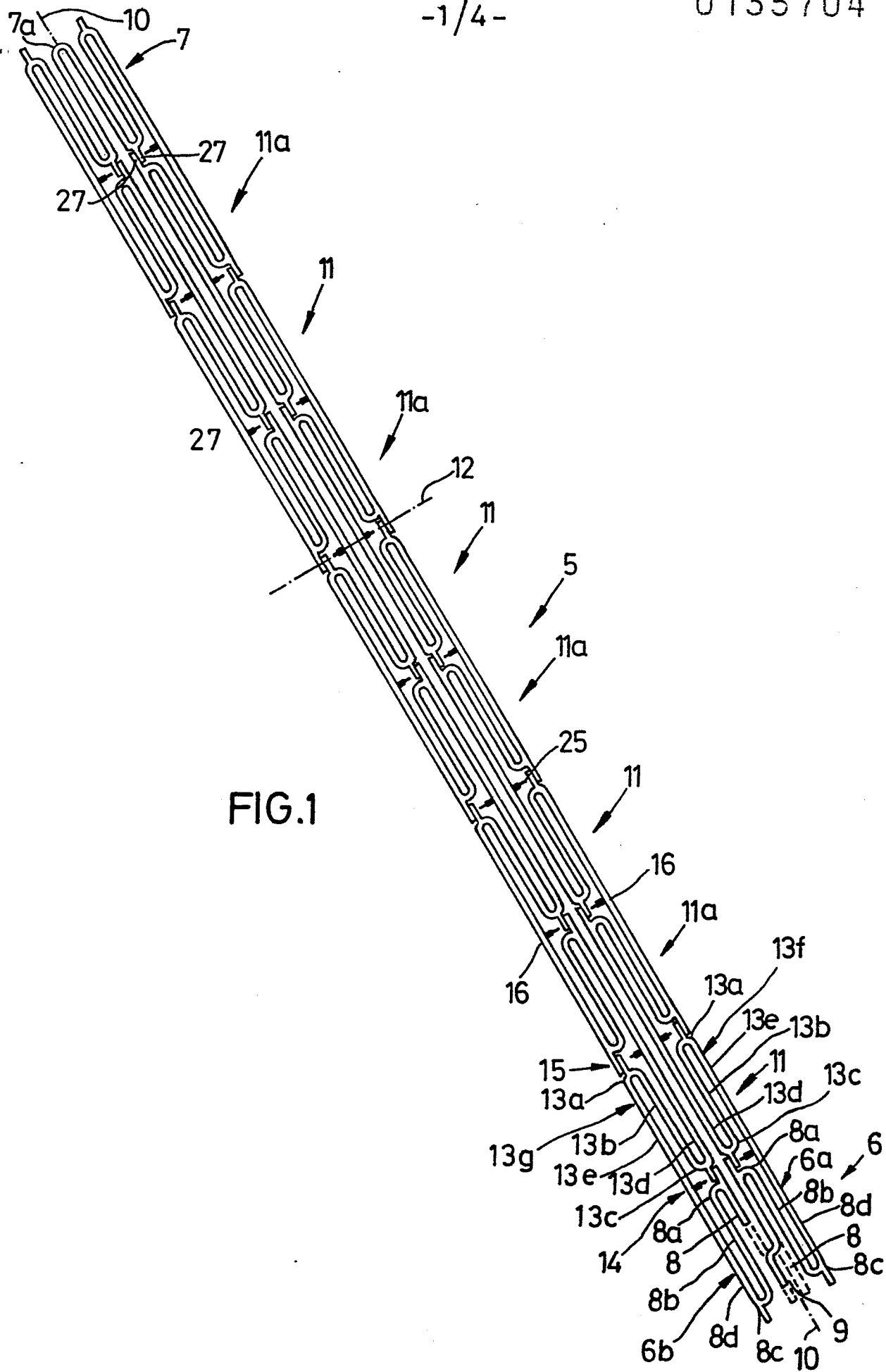
29. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet,
5 daß in den Bogenbereichen (13a, 13c bzw. 8a, 8c)
nach oben bzw. unten abstehende, in der Material-
ebene der Pfade (6a, 6b bzw. 13g, 13f) fluchtende
Gleitzapfen (27) angebunden sind, die formschlüssig
entsprechende Schlitze (28) im Boden der Platten
10 (2, 3) durchgreifen und in diesen Schlitzen
gleiten können.
30. Widerstandsheizelement nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß
15 die Böden der Lagerplatten (2, 3) nach außen weisende
rahmenartige Stege (29) aufweisen.

20

25

30

35



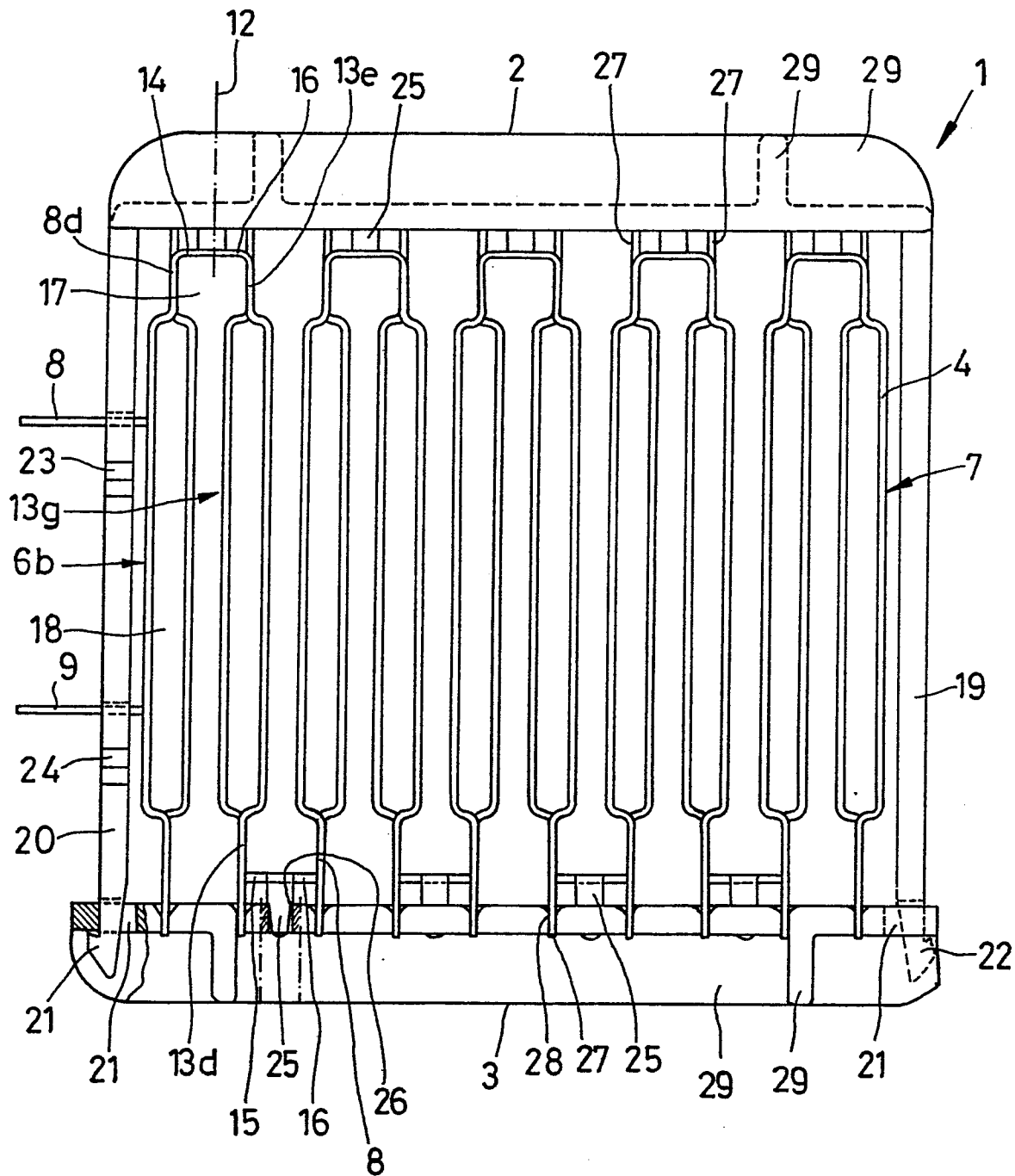


FIG. 2

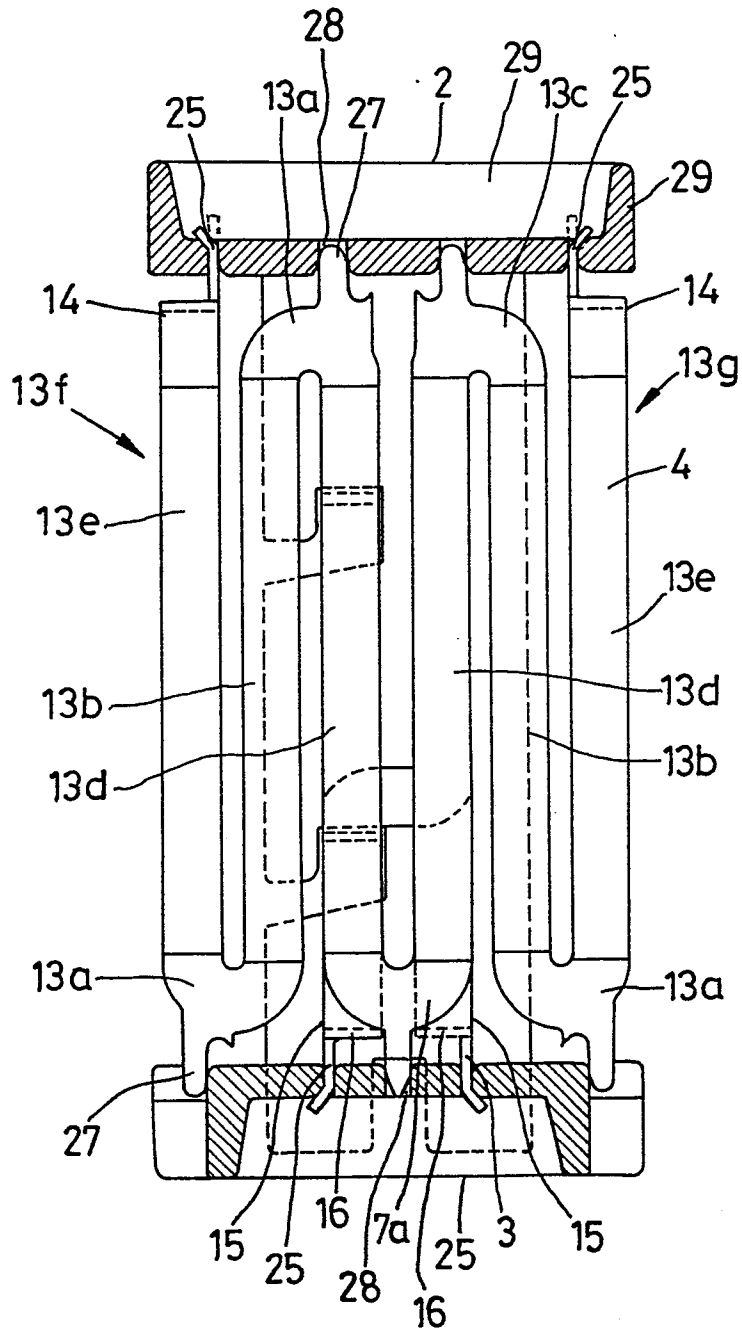
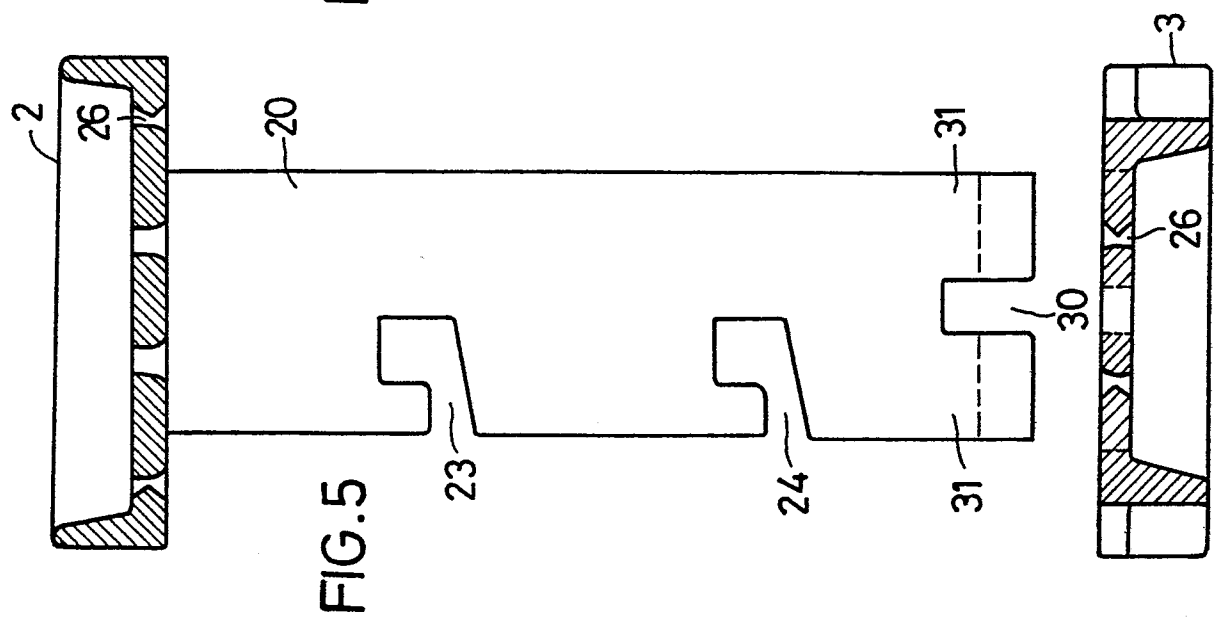
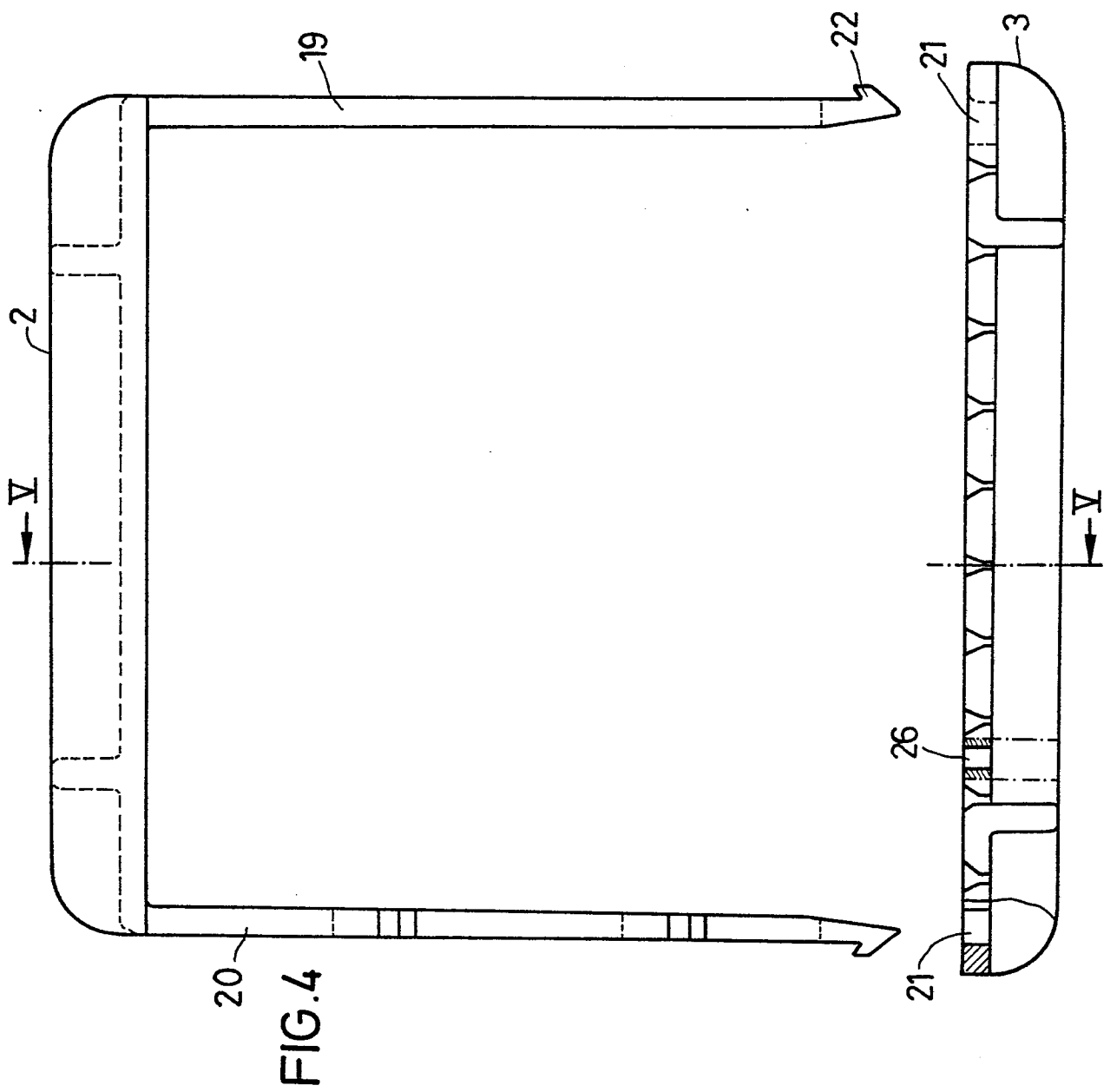


FIG.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0135704
Nummer der Anmeldung

EP 84108800.8

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	<u>US - A - 1 923 644</u> (G.L. SIMPSON)	1	H 05 B 3/02
A	* Seite 1, Zeile 62 - Seite 3, Zeile 32; Fig. 1-13 *	22, 25, 26	F 02 M 31/12
	--		
Y	<u>DE - C - 650 676</u> (AKTIENGESELL - SCHAFT BROWN, BOVERI & CIE)	1	
A	* Seite 1, Zeile 40 - Seite 2, Zeile 10; Fig. 1, 3 *	2-4	
	--		
A	<u>AT - B - 354 579</u> (LUEDER HOLGER DR.)	1	
	* Anspruch 1; Fig. 1, 6, 7 *		
	--		
P, A	<u>EP - A2 - 0 101 560</u> (TECHNAR INCORPORATED)	1	
	* Seite 9, Zeilen 7-21; Fig. 9, 10 *		
	--		
A	<u>DE - A1 - 2 703 293</u> (PETZ ELECTRO)	1	
	* Seite 6, letzter Absatz - Seite 7, erster Absatz; Fig. 1-3 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 09-11-1984	Prüfer TSILIDIS
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			