

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 729 291 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.08.1996 Patentblatt 1996/35(51) Int Cl.⁶: **H05B 3/74**(21) Anmeldenummer: **96250042.7**(22) Anmeldetag: **16.02.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT CH DE ES FR GB IT LI(30) Priorität: **21.02.1995 DE 19506005**(71) Anmelder: **Elektrowärme Belzig GmbH****D-14806 Belzig (DE)**

(72) Erfinder:

• **Gülow, Wolfgang****D-14822 Brück (DE)**• **Haseloff, Bernd****D-14822 Brück, OT Trebitz (DE)**(74) Vertreter: **Heitsch, Wolfgang****Göhlsdorfer Strasse 25g****14778 Jeserig (DE)**(54) **Strahlungsheizkörper**

(57) Gemäß der Erfindung wird ein Strahlungsheizkörper für ein Glaskeramikkochfeld vorgeschlagen, der für separate Vormontagen außerhalb des Isolierkörpers geeignet ist und eine stabile Lage der Heizwiderstände bei minimaler Berührung der die Heizwiderstände haltenden Halteelemente und des Isolierkörpers garantiert. Der Strahlungsheizkörper ermöglicht eine Langzeitbelastung bei wechselndem Temperaturverlauf mit marktüblichen Kaltglühzeiten von 3 bis 4 Sekunden in Einkreis- und/oder 7-Takt-Ausführung. Der Strahlungsheizkörper weist ein oder mehrere Heizwiderstände mit minimierten Querschnitten des Heizleitermaterials, vor-

zugsweise Rundwendeln, auf. Die Rundwendeln sind wahlweise von verschiedenen Halteelementen auf der Oberfläche eines Isolierkörpers festhaltend angeordnet, und einzelne Halteelemente ermöglichen eine Vormontage außerhalb des Isolierkörpers. Eine möglichst große Anzahl von Aufnahmenuten im Isolierkörper, realisiert über die Minimierung der Nutenabstände, garantiert die für die Unterbringung des Heizleitermaterials erforderlichen Kanallängen. Die erfindungsgemäße Ausbildung der Aufnahmenuten mit einer Nuttiefe größer/gleich dem halben Wendelaußendurchmesser sichert in Verbindung mit Halteelementen die Lage der Wendeln in horizontaler Richtung.

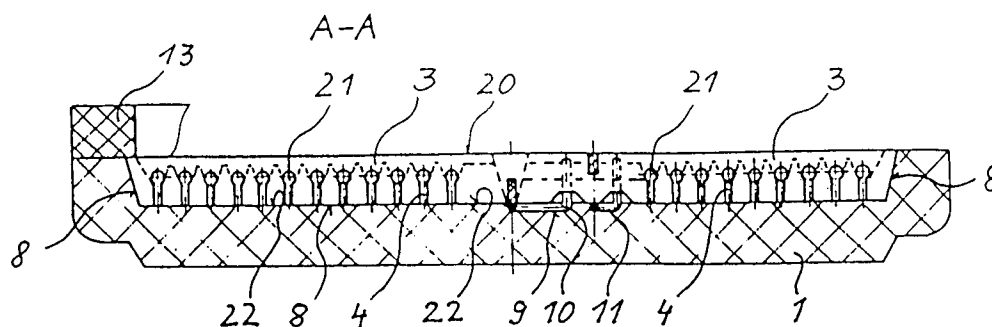


Fig.2

EP 0 729 291 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Strahlungsheizkörper für einen Kochherd mit Kochmulden und Glaskeramik-kochfeld, bestehend aus einem Isolierkörper aus mikro-
porösem Dämmstoff mit Aufnahmenuten, die einen ra-
diusförmigen Nutgrund aufweisen, mit mindestens ei-
nem darinliegenden Rundwendel-Heizwiderstand so-
wie den Heizwiderstand arretierenden Halteelementen
und einzelnen Halteklammern.

Derartige Strahlungsheizkörper sind in den DE-OS
36 40 999, 40 19 898 und 41 37 250 beschrieben, bei
denen mittels Klammern und klammerähnlicher Halte-
rungen die Heizwendeln jeweils am Grund des Isolier-
trägers bzw. Isolierkörpers arretiert werden. Durch das
direkte kraftschlüssige Überklammern der Heizwider-
stände am Isolierkörper erfolgt eine direkte Wärmeab-
leitung der am Isolierkörper aufliegenden Teile des
Heizwiderstandes. Diese Art Befestigungen lassen kei-
ne Vormontage zu.

Andere Lösungen, wie zum Beispiel in den DE-OS
43 04 539 und 43 15 888 beschrieben, sehen leisten-
förmige Halteelemente vor, die in den Isolierkörper ein-
gedrückt bzw. dort eingebettet sind. In im oberen Teil
dieser leistenförmigen Halteelemente vorgesehene Öff-
nungen werden die Heizwiderstände eingelegt bzw. ein-
gehakt. Auch bei diesen Lösungen erfolgt eine Montage
des Heizwiderstandes unmittelbar am Isolierkörper.

Zwischen biegsamen Streifen aus hitzebeständi-
gem und elektrisch isolierendem Material liegende
Rundwendeln sind Gegenstand des deutschen Patents
27 59 941 C1. Oberhalb dieser biegsamen Streifen sind
sternförmig über die Rundwendeln und die biegsamen
Streifen speichenähnliche Glieder angeordnet. Die in-
neren Enden der speichenähnlichen Glieder sind im
Zentrum des Isolierkörpers mittels eines speziellen Hal-
teelements verankert. Die Montage der Heizwendel zu-
sammen mit dem spiralig eingewickelten Streifen er-
scheint recht problematisch. Es wird zwar eine relativ
geringe Bautiefe des Strahlungsheizkörpers erreicht,
aber es muß in aufwendiger Art und Weise nach der
Montage der Heizwendel und des biegsamen Streifens
noch die Verlegung der sternförmigen Glieder erfolgen.
Auch wenn diese sternförmigen Glieder - wie in der DE
27 59 941 C1 angegeben - zu einem einteiligen Kreuz
zusammengelegt werden können, so ist dennoch keine
Vormontage außerhalb des Isolierkörpers möglich. Dar-
über hinaus leitet der zwischen den Rundwendeln be-
findliche biegsame Streifen durch seine Kompaktheit in
überflüssiger Weise Wärme in den Isolierkörper.

Eine an sich gut für eine Vormontage geeignete
Haltevorrichtung für die Rundwendel sieht die DE
41 22 106 A1 vor. In ihr wird ein einstückiges, sternför-
miges Formteil beschrieben, das Ausnehmungen auf-
weist, in die die Heizwiderstände in der Vormontage ein-
gelegt werden. Besondere Nachteile dieser Lösung sind
das teure Formteil, das zudem durch seine Kompaktheit
die Wärmeabstrahlung nach oben stellenweise beein-

trächtigt und nach unten in den Isolierkörper relativ viel
Wärme ableitet.

Bekannte, nach dem Prinzip der Widerstandser-
wärmung arbeitende Strahlungsheizelemente mit der-
artig kurzen Glühzeiten werden bisher nur in Einkreis-
ausführung angeboten, da die dort praktizierte Gestal-
tung des Heizwiderstandes aus hauchdünnem Band-
material aufgrund technisch-physikalischer Probleme
eine 7-Takt-Ausführung nicht zuläßt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht demzufolge dar-
in, einen Strahlungsheizkörper für ein Glaskeramik-
kochfeld vorzuschlagen, der besagte Nachteile nicht
aufweist, für separate Vormontagen außerhalb des Iso-
lierkörpers geeignet ist und eine stabile Lage der
Heizwiderstände bei minimaler Berührung der die
Heizwiderstände haltenden Halteelemente und des Iso-
lierkörpers garantiert. Der Strahlungsheizkörper mit sei-
nen erfindungsgemäßen Heizwiderständen muß eine
Langzeitbelastung bei wechselndem Temperaturverlauf
ermöglichen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt
in der Entwicklung eines Strahlungsheizkörpers mit
marktüblichen Kaltglühzeiten von 3 bis 4 Sekunden in
Einkreis- und 7-Takt-Ausführung. Mit der zu erzielenden
Lösung soll die Möglichkeit der Mischbestückung von
Glaskeramikfeldern mit Strahlungsheizelementen
in Einkreis- und 7-Takt-Ausführung mit gleichen Lei-
stungsparametern und - sofern vom Markt verlangt - mit
gleichmäßigem Glühbild geschaffen werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabenstellung
durch einen Strahlungsheizkörper gelöst, der ein oder
mehrere Rundwendeln mit minimierten Querschnitten
des Heizleitermaterials, vorzugsweise Rundwendeln,
aufweist und diese Rundwendeln von wahlweise ver-
schiedenen Halteelementen auf der Oberfläche eines
Isolierkörpers festhaltend angeordnet sind und einzelne
Halteelemente eine Vormontage außerhalb des Isolier-
körpers ermöglichen. Der mit der Reduzierung der
Querschnitte des Heizleitermaterials verbundene Stei-
figkeitsverlust der Rundwendeln wird durch die Redu-
zierung des Außendurchmessers der Rundwendeln auf
kleiner/gleich 3 mm kompensiert. Eine möglichst große
Anzahl von Aufnahmenuten im Isolierkörper, realisiert
über die Minimierung der Nutenabstände, garantiert die
für die Unterbringung des Heizleitermaterials erforderli-
chen Kanallängen. Die erfindungsgemäße Ausbildung
der Aufnahmenuten mit einer Nuttiefe größer/gleich
dem halben Wendelaußendurchmesser sichert in Ver-
bindung mit Halteelementen die Lage der Wendeln in
horizontaler Richtung.

Die erfindungsgemäßen, verschiedenartigen ein-
zeln oder in Kombination zur Anwendung gelangenden
Halteelemente ergeben in der Summe aller Draufsicht-
flächen der Halteelemente eine Fläche von kleiner/
gleich als 5% der Draufsichtfläche der Heizwirkungsflä-
che des Isolierkörpers.

Der erfindungsgemäße Strahlungsheizkörper be-
steht aus einem Isolierkörper aus mikroporösem
Dämmstoff und ist mit spiralförmig angeordneten Auf-

nahmenuten für die Rundwendeln versehen. Der Isolierkörper ist von Aufnahmekanälen für die Aufnahme der ineinander verschachtelten Festhaltebrücken durchzogen. Die Aufnahmenuten werden während des Herstellungsprozesses des Isolierkörpers in bekannter Weise geformt und weisen eine Gestalt auf von einem radiusförmigen Nutgrund mit beidseitig an diesen sich im gleichen Winkelmaß tangential anschließenden, schräg nach oben verlaufenden Seitenflanken.

Die Aufnahmenuten haben eine Höhe, die größer/gleich dem halben Außendurchmesser der Rundwendeln ist. Das von den Stegen gebildete Oberflächenprofil des Isolierkörpers wird in definierten Abständen von Profilunterbrechungen unterbrochen. In die Profilunterbrechungen sind Aufnahmekanäle eingelassen. Die in Vormontage ineinandergelinkten und mit Rundwendeln bestückten Festhaltebrücken werden in die Aufnahmekanäle so eingesetzt, daß ihre Brückenunterkanten mit Schlitten sohlig in den Aufnahmekanälen liegen. Im Bereich der Erfindung liegt es, daß die Festhaltebrücken mit ihrer Brückenunterkante nach Bedarf und entsprechender Gestaltung des Profils des Isolierkörpers ganz oder abschnittsweise auf dem Niveau des Nutgrundes bzw. auf dem Niveau der Profilunterbrechungen aufsitzen. In die Sohle der Aufnahmekanäle sind definiert abschnittsweise Kanalvertiefungen bereits bei der Herstellung des Isolierkörpers eingelassen. Diese dienen der Aufnahme von Drahtbrücken, die in den Kanalvertiefungen ganz oder teilweise von Festhaltebrücken arretiert werden. Nach Herstellung und Vorfertigung des Isolierkörpers werden separat von diesem die Festhaltebrücken winklig zueinander, vorzugsweise rechtwinklig, auf ihre Stirnflächen gelegt. Die einzelnen zu einem kompakten Halteelement zusammengeführten Festhaltebrücken arretieren sich untereinander an den jeweiligen Kreuzpunkten als gegenüberliegende und ineinandergreifende Nuten im Nutkreuzverbund. Das so vorgefertigte kompakte Halteelement weist nunmehr mit seinen in definierten Abständen angeordneten Schlitten nach oben. Um die Rundwendeln bei dieser Vormontage - auch wenn diese in entsprechender Haltevorrichtung erfolgt - nicht versehentlich zu dehnen, sind diese mit einem Markierungsmittel an den Stellen, die in die Schlitten einzuführen sind, markiert. Das Markierungsmittel verglüht ohne Rückstand beim ersten Glühvorgang während der Prüfung des Strahlungsheizkörpers. Die nun vollständig in den Schlitten zwischen den Windungsabständen arretierten Rundwendeln werden in die Ausweitungen am Ende der Schlitten gedrückt. Gemäß der Erfindung weisen die Schlitten und die sich diesen anschließenden Ausweitungen eine geringere Weite bzw. einen geringeren Durchmesser auf, als der Außendurchmesser der Rundwendeln beträgt. Somit sind die Rundwendeln in dem kompakten Halteelement vollständig verhakt, und dieses kann nun umgedreht in die Aufnahmekanäle eingesetzt werden. Die Festhaltebrücken haben eine so geringe Materialstärke, daß beim Einlegen der Heizwiderstände in die Schlitten

bzw.

Ausweitungen der Festhaltebrücken keine bzw. nur eine geringfügige Dehnung der Windungsabstände erfolgt.

5 Erfindungsgemäß werden zur Halterung der Rundwendeln weitere Halteelemente eingesetzt, die für sich allein oder in Kombination untereinander Anwendung finden. Es werden Eingreifstege vorgeschlagen, die an den durch die Profilunterbrechungen gekennzeichneten Umläufen der Rundwendeln in diese eingesteckt werden, und zwar so, daß diese Eingreifstege zwischen den Heizwendelwindungen, in die Rundwendeln arretierend, eingreifen. An den Enden werden die Eingreifstege in bekannter Weise entweder angetackert oder außen von einem Randring gehalten und/oder an mehreren Stellen in Schlitten des Isolierkörpers kraftschlüssig arretiert. Nicht in Schlitten festgeklemmte Stegteile liegen mit ihrer Stegunterkante etwa auf dem Niveau des Nutgrundes in den Profilunterbrechungen auf.

20 Die Eingreifstege sind erfindungsgemäß mit Ausklinkungen versehen. Die Ausklinkungen sind insbesondere in ihrer Höhe so dimensioniert und ein- oder beidseitig angefast, daß die Rundwendeln leicht an den Nutgrund gedrückt werden und nur eine punktförmige Berührung der Rundwendeln in den freien Windungsabständen gegeben ist. Die Eingreifstege überqueren nach ihrer Arretierung mehrere benachbarte Umläufe von Spiralwindungen. Die Anordnung der Eingreifstege erfolgt zweckmäßigerweise in Verbindung mit Festhaltebrücken etwa rechtwinklig zu den Rundwendeln. Es ist auch eine Anordnung über den Rundwendeln, beispielsweise als Sehne übergreifend oder als Sekante in den Rand des Isolierkörpers eingreifend, denkbar. Dazu sind die Ausklinkungen entsprechend höher und breiter gestaltet. Die zwischen den Ausklinkungen liegenden Stegteile des Eingreifsteges werden bei dieser Anordnung zweckmäßigerweise in schlitzförmige Vertiefungen, beispielsweise in den oberen Bögen bzw. Kuppen der Stege, gesteckt. Da eine derartige Verbindung von Eingreifstegen mit dem Isolierkörper auch durchführbar ist mit den erfindungsgemäßen Festhaltebrücken, ergeben sich in der Draufsicht Anordnungen, die nicht überwiegend sternförmiger Art, sondern auch beispielsweise schachbrettartig sein können.

45 Zur Halterung von Heizwiderständen werden auf dem Strahlungsheizkörper gemäß der Erfindung auch an sich bekannte U-förmige Klammern so definiert im Isolierkörper verankert, daß bei betriebsbedingter Ausdehnung der Rundwendeln die zu überspannende obenliegende Windungskrümmung der Rundwendeln nicht von den horizontal liegenden Schenkeln der Klammern berührt werden. Die senkrechten Schenkel der Klammer werden in die Seitenflanken der Stege geschlagen. Ein weiteres erfindungsgemäß benutztes Halteelement, das wie die U-förmige Klammer als Zusatzhalterung zwischen beispielsweise den Festhaltebrücken geeignet ist, ist eine einfüßige, hakenförmige Klammer. Sie wird definiert so tief in den Isolierkörper

eingeschlagen, daß ihr querliegender Schenkel nicht die zu überspannende oberliegende Windungskrümmung der Rundwendeln berührt.

Eine vorrangige Aufgabe der Erfindung ist es, die Berührungsflächen der Heizwiderstände am Isolierkörper und allen Halteelementen zu minimieren. Die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Halteelemente mit ihren geringen Materialstärken und vorgeschlagenen Ausnehmungen und Anfasungen gewährleisten eine punktförmige Berührung der Rundwendeln. Um im Aufnahmenut ebenfalls eine punktförmige Berührung des Isolierkörpers zu erreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, im Nutgrund, der weiter oben als radiusförmig beschrieben wurde, noppenartige Aufwölbungen vorzusehen, die sich entlang des Nutgrundes in Verlegerichtung im Aufnahmenut befinden. Die Ausformung der noppenartigen Aufwölbungen geschieht bereits bei der Herstellung des Isolierkörpers. Die Verwendung ein oder mehrerer der erfindungsgemäßen Halteelemente richtet sich nach den Erfordernissen des Marktes und der zu erfüllenden Parameter. Sie sind untereinander kombinierbar auf einem Strahlungsheizkörper anzubringen.

Gleichermaßen gestatten diese Halteelemente auch eine ebene, ohne Profilierung durch Stege gestaltete, lediglich mit Aufnahmekanälen versehene Oberfläche des Isolierkörpers.

Die erfindungsgemäßen Halteelemente gewährleisten bei ausreichend fester Arretierung der Rundwendeln, daß die Gesamtdraufsichtfläche aller Halteelemente maximal 5 % der Draufsichtfläche der Heizwirkungsfläche des Isolierkörpers beträgt. Die Vorteile der Haltestege bestehen gegenüber anderen bekannten Lösungen zur Lagefixierung der Heizwiderstände in Isolierkörpern in der minimalen Abschirmung der abstrahlenden Fläche des Heizwiderstandes und der ausbleibenden Verkürzung der Kriech- und Luftstrecken zwischen spannungsführenden Teilen.

In Verbindung mit den geschilderten erfindungsgemäßen Gestaltungselementen, den Rundwendeln mit geringem Außendurchmesser, den Halteelementen sowie den speziellen Anordnungen sind so marktübliche Kaltglühzeiten von 3 bis 4 Sekunden in Einkreis- und Sieben-Takt-Ausführung mit gleichen Leistungsparametern und - sofern vom Markt verlangt - mit gleichmäßigem Glühbild unter Langzeitbelastung und bei wechselndem Temperaturverlauf mit diesem erfindungsgemäßen Strahlungsheizkörper möglich. Eine Mischbestückung von Glaskeramikkochfeldern mit derartigen Strahlungsheizelementen unter Beibehaltung der genannten Parameter liegt im Bereich der Erfindung.

Die Merkmale der Erfindung 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 der Elemente vorteilhafte, schutzfähige Ausführungen darstellen, für die mit dieser Schrift Schutz beantragt wird. Anhand eines Ausführungsbeispiels soll

die Erfindung näher erläutert werden. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: Draufsicht eines Strahlungsheizkörpers
- 5 Fig. 2: Schnitt A-A eines Strahlungsheizkörpers nach Fig. 1
- Fig. 3: vergrößerte Schnittdarstellung B-B eines Strahlungsheizkörpers nach Fig. 1
- Fig. 4: Gestaltungsvariante 1 nach Fig. 3
- 10 Fig. 5: Gestaltungsvariante 2 nach Fig. 3 als Längsschnitt durch die Rundwendel
- Fig. 6: Einzelheit A eines Strahlungsheizelements nach Fig. 1 als Gestaltungsvariante 3
- Fig. 7: Schnitt C-C eines Strahlungsheizelements nach Fig. 1; Lagefixierung der Rundwendel in vertikaler Richtung durch Haltestege
- 15 Fig. 8: vergrößerte Gestaltungsvariante 4 nach Fig. 3

Der in Fig. 1 dargestellte Strahlungsheizkörper besteht aus einem Isolierkörper 1 aus vorzugsweise mikroporösem Dämmstoff und ist mit spiralförmig angeordneten Aufnahmenuten 6 für die Rundwendeln 2 versehen. Die Rundwendeln 2 haben in diesem Ausführungsbeispiel einen Außendurchmesser von 2,6 mm. Der Isolierkörper 1 ist von Aufnahmekanälen 8 für die Aufnahme der ineinander verschachtelten Festhaltebrücken 3 durchzogen. Die Aufnahmenuten 6 werden während des Herstellungsprozesses des Isolierkörpers 1 in bekannter Weise geformt und weisen in diesem Ausführungsbeispiel im Schnitt - wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt - eine Gestalt auf von einem radiusförmigen Nutgrund 7 mit beidseitig an diesen sich im gleichen Winkelmaß tangential anschließenden, schräg nach oben verlaufenden Seitenflanken 14, die wiederum mit einer Seitenflanke 14 eines benachbarten Nutgrundes 7 den zwischen der Rundwendel 2 liegenden Steg 5 bilden. Die Tiefe der Aufnahmenuten 6 ist in diesem Ausführungsbeispiel gleich dem Außendurchmesser der Rundwendeln 2. Der Aufgabe der Aufnahmenuten 6 entsprechend, nämlich die Rundwendeln 2 in ihrer horizontalen Lage zu fixieren, werden in Abhängigkeit der äußeren Gestalt der Rundwendeln 2, der Anzahl verwendeter Rundwendeln 2, der Bestückung mit Halteelementen für die Rundwendeln 2 und der Beschaffenheit des mikroporösen Isolierkörpers 1, die Stege 5 in einer Höhe - gemessen vom Nutgrund 7 - gewählt, die größer/gleich dem halben Außendurchmesser der Rundwendeln 2 ist. Das von den Stegen 5 gebildete Oberflächenprofil des Isolierkörpers 1 wird in definierten Abständen unterbrochen. Die Aufnahmenuten 6 und die Stege 5 werden von diesen Profilunterbrechungen 25 gekreuzt, wobei diese etwa das Niveau des Nutgrundes 7 aufweisen. In die Profilunterbrechungen 25 sind Aufnahmekanäle 8 eingelassen, die sich - wie aus Fig. 1 ersichtlich - im Zentrum des Isolierkörpers 1 kreuzen. Die in Vor- montage ineinandergeklinkten und mit Rundwendeln 2 bestückten Festhaltebrücken 3 werden in die Aufnah-

mekanäle **8** so eingesetzt, daß ihre Brückenunterkanten **22** sohlig in den Aufnahmekanälen **8** liegen.

Im Bereich der Erfindung liegt es auch, daß die Festhaltebrücken **3** mit ihrer Brückenunterkante **22** nach Bedarf und entsprechender Gestaltung des Profils des Isolierkörpers **1** neben der beschriebenen Variante ganz oder abschnittsweise auf dem Niveau des Nutgrundes **7** bzw. auf dem Niveau der Profilunterbrechungen **25** aufsitzen.

In die Sohle der Aufnahmekanäle **8** sind definiert abschnittsweise Kanalvertiefungen **9** bereits bei der Herstellung des Isolierkörpers **1** eingelassen. Diese dienen der Aufnahme von Drahtbrücken **10**; **11**, die ihrerseits für die Beschaltung des Strahlungsheizelements erforderlich sind. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, werden die Drahtbrücken **10**; **11** in den Kanalvertiefungen **9** ganz oder teilweise von Festhaltebrücken **3** arretiert.

Nach Herstellung und Vorfertigung des Isolierkörpers **1** werden separat von diesem die Festhaltebrücken **3** winklig zueinander, vorzugsweise rechtwinklig, auf ihre Stirnflächen **20** gelegt und zu einem kompakten Halteelement zusammengefügt. Die Festhaltebrücken **3** arretieren sich untereinander durch die an den jeweiligen Kreuzpunkten gegenüberliegenden und ineinandergreifenden Nuten im Nutkrenzverbund. Das so vorgefertigte kompakte Halteelement weist nunmehr mit seinen in definierten Abständen angeordneten Schlitzten **4** nach oben. Um die Rundwendeln **2** bei dieser Vormontage - auch wenn diese in entsprechender Haltevorrichtung erfolgt - nicht versehentlich zu dehnen, sind diese mit einem Markierungsmittel an den Stellen, die in die Schlitzte **4** einzuführen sind, markiert. Das Markierungsmittel verglüht ohne Rückstand beim ersten Glühvorgang während der Prüfung des Strahlungsheizelements.

Die nun vollständig in den Schlitzten **4** zwischen den Windungsabständen arretierten Rundwendeln **2** werden in die Ausweitungen **21** gedrückt. Gemäß der Erfindung weisen die Schlitzte **4** und die sich an diese anschließenden Ausweitungen **21** eine geringere Weite bzw. einen geringeren Durchmesser auf, als der Außendurchmesser der Rundwendeln **2** beträgt. somit sind die Rundwendeln **2** in dem kompakten Halteelement vollständig verhakt, und es kann nun umgedreht in die Aufnahmekanäle **8** eingesetzt werden. Die Festhaltebrücken **3** haben eine so geringe Materialstärke, vorzugsweise 0,5 bis 0,8 mm, daß beim Einlegen der Heizwiderstände in die Schlitzte **4** bzw. Ausweitungen **21** der Festhaltebrücken **3** keine bzw. nur eine geringfügige Dehnung der Windungsabstände erfolgt. Durch die punktförmige Berührung der Rundwendeln **2** an den Festhaltebrücken **3** wird nur unwesentlich Wärme abgeleitet. Die geringfügige Veränderung des Glühbildes an den Berührungsstellen zwischen Rundwendeln **2** und Festhaltebrücken **3** ist durch die Glaskeramikkochplatte nicht oder nur kaum wahrnehmbar.

In Fig. 1 sind neben den beschriebenen Festhaltebrücken **3**, die zu kompakten Halteelementen und deren Bestückung mit Rundwendeln **2**, noch weitere Halteele-

mente dargestellt. Mit dem Bezugszeichen **15** ist ein Eingreifsteg bezeichnet, der an den durch die Profilunterbrechungen **25** gekennzeichneten Umläufen der Rundwendeln **2** in diese eingesteckt wird, und zwar so, daß dieser Eingreifsteg **15** - wie in Fig. 7 gezeigt - zwischen den freien Heizwendelwindungen, in die Rundwendeln **2** arretierend, eingreift. An seinen Enden wird der Eingreifsteg **15** in bekannter Weise entweder ange-tackert oder außen vom Randring **13** gehalten und/oder an mehreren Stellen in Schlitzten des Isolierkörpers **1** festklemmend arretiert. Nicht in Schlitzten festgeklemmte Stegteile liegen mit ihrer Stegunterkante **23** etwa auf dem Niveau des Nutgrundes **7** in den Profilunterbrechungen **25** auf.

Der Eingreifsteg **15** ist erfindungsgemäß mit Ausklinkungen **18** versehen. Die Ausklinkungen **18** sind insbesondere in ihrer Höhe so dimensioniert und ein- oder beidseitig angefast, daß die Rundwendeln **2** leicht an den Nutgrund **7** gedrückt werden und nur eine punktförmige Berührung der Rundwendeln **2** in den Windungsabständen gegeben ist.

Der Eingreifsteg **15** überquert nach seiner Arretierung mehrere benachbarte Umläufe von Spiralwindungen. Seine Anordnung erfolgt zweckmäßigerweise in Verbindung mit Festhaltebrücken **3** etwa rechtwinklig zu den Rundwendeln **2**, ist aber auch für eine Anordnung über den Rundwendeln **2**, beispielsweise als Sehne übergreifend oder als Sekante in den Rand des Isolierkörpers **1** eingreifend, verwendbar. Dazu sind die Ausklinkungen **18** entsprechend höher und breiter gestaltet. Die zwischen den Ausklinkungen **18** liegenden Stegteile des Eingreifsteges **15** werden bei derartiger Anordnung zweckmäßigerweise in schlitzförmige Vertiefungen, beispielsweise in die oberen Bögen bzw. Kuppen der Stege **5**, gesteckt. Da eine derartige Verbindung von Eingreifstegen **15** mit dem Isolierkörper **1** auch durchführbar ist mit den beschriebenen Festhaltebrücken **3**, ergeben sich in der Draufsicht Anordnungen, die nicht überwiegend sternförmiger Art, sondern auch beispielsweise schachbrettartig sein können.

Die Fig. 3 bis 6 zeigen weitere Halteelemente, die auch aus der zusammengefaßten Darstellung in Fig. 1 ersichtlich sind. Erfindungsgemäß werden an sich bekannte U-förmige Klammern **12** so definiert im Isolierkörper **1** verankert, daß bei betriebsbedingter Ausdehnung der Rundwendeln **2** die zu überspannende obliegende Windungskrümmung der Rundwendeln **2** nicht von den horizontal liegenden Schenkeln **19** der Klammern **12** berührt wird. Die senkrechten Schenkel der Klammer **12** werden in die Seitenflanken **14** der Stege **5** geschlagen.

Ein weiteres für die Halterung von Rundwendeln **2** erfindungsgemäß benutztes Halteelement, das wie die Klammer **12** als Zusatzhalterung zwischen beispielsweise den Festhaltebrücken **3** geeignet ist, ist eine einfüßige, hakenförmige Klammer **16**. Sie wird definiert so tief in den Isolierkörper mittels Automatik eingeschlagen, daß ihr querliegender Schenkel **19a** nicht die zu

überspannende obenliegende Windungskrümmung der Rundwendeln **2** berührt. Verschiedene Anordnungen der Klammern **16** sind in den Fig. 4, 5 und 6 gezeigt. Eine vorrangige Aufgabe der Erfindung ist es, die Berührungsflächen der Heizwiderstände am Isolierkörper **1** und allen Halteelementen zu minimieren. Die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Halteelemente **3**; **15** mit ihren geringen Materialstärken und vorgeschlagenen Ausnehmungen und Anfasungen gewährleisten eine punktförmige Berührung der Rundwendeln **2**. Auch die Klammern **12**; **16** berühren - wenn überhaupt - nur punktförmig die Rundwendeln **2**. Um im Aufnahmenut **6** ebenfalls eine punktförmige Berührung des Isolierkörpers zu erreichen, wird - wie in Fig. 8 gezeigt - vorgeschlagen, im Nutgrund **7**, der weiter oben als radiusförmig beschrieben wurde, noppenartige und/oder sickenförmige Aufwölbungen **24** vorzusehen, die sich entlang des Nutgrundes **7** in Verlegerichtung im Aufnahmenut **6** befinden. Die Ausformung der noppenartigen und/oder sickenförmigen Aufwölbungen **24** geschieht bereits bei der Herstellung des Isolierkörpers **1**. Die reproduzierbare Anordnung der erfindungsgemäß gestalteten Aufnahmenuten **6** im Isolierkörper **1** in Verbindung mit der die Heizwiderstände tragenden Halteelemente schaffen die Voraussetzungen für die automatische Überklammerung der Rundwendeln **2** in zweckmäßiger Anzahl und Tiefe.

Die Verwendung ein oder mehrerer der erfindungsgemäßen Halteelemente **3**; **12**; **15**; **16** richtet sich nach den Erfordernissen des Marktes und der zu erfüllenden Parameter. Sie sind untereinander kombinierbar auf einem Strahlungsheizkörper anzubringen. Gleichermäßen gestatten diese auch eine Anbringung auf einer ebenen, ohne Profilierungen durch Stege **5** gestaltete, lediglich mit Aufnahmekanälen **8** versehene Oberfläche des Isolierkörpers **1**.

Die erfindungsgemäßen Halteelemente **3**; **12**; **15**; **16** gewährleisten bei ausreichend fester Arretierung der Rundwendeln **2**, daß die Gesamtdraufsichtfläche aller Halteelemente **3**; **12**; **15**; **16** maximal 5 % der Draufsichtfläche der Heizwirkungsfläche des Isolierkörpers beträgt. Wie bereits ausgeführt, haben die Rundwendeln **2** einen Außendurchmesser von kleiner/gleich 3 mm. In Verbindung mit der geschilderten erfindungsgemäßen Gestaltung der Rundwendel **2**, den Halteelementen sowie den speziellen Anordnungen sind so marktübliche Kaltglühzeiten von 3 bis 4 Sekunden in Einkreis- und Sieben-Takt-Ausführung mit gleichen Leistungsparametern und - sofern vom Markt verlangt - mit gleichmäßigem Glühbild unter Langzeitbelastung und bei wechselndem Temperaturverlauf mit diesem erfindungsgemäßen Strahlungsheizkörper möglich. Eine Mischbestückung von Glaskeramikkochfeldern mit derartigen Strahlungsheizelementen unter Beibehaltung der genannten Parameter liegt im Bereich der Erfindung.

Patentansprüche

1. Strahlungsheizkörper für einen Kochherd mit Kochmulden und Glaskeramikkochfeld, bestehend aus einem Isolierkörper aus mikroporösem Dämmstoff mit Aufnahmenuten, die einen radiusförmigen Nutgrund aufweisen, mit mindestens einem darin liegendem Rundwendel-Heizwiderstand sowie den Heizwiderstand arretierenden Halteelementen und einzelnen Halteklammern, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein oder mehrere Rundwendeln (**2**) einen maximalen Außendurchmesser von 3 mm bei einer Oberflächenbelastung von größer/gleich 8 Watt/cm² aufweisen und in Einkreis- und/oder in 7-Takt-Anordnung verschaltbar und wahlweise von verschiedenen Halteelementen auf der Oberfläche des Isolierkörpers (**1**) festhaltend angeordnet sind und die Halteelemente, bestehend aus elektrisch isolierendem Material als ineinander verlinkbare Festhaltebrücken (**3**), die, die Rundwendeln (**2**) in einer Vormontage in Ausnehmungen aufnehmend arretieren, dabei die Ausnehmungen aufnehmend eine geringere Breite als der Querschnitt der Rundwendeln (**2**) aufweisen, und/oder als Eingreifstege (**15**), die senkrecht in den freien Windungsabstand der Rundwendeln (**2**) eingreifend quer über mehrere benachbarte Spiralwindungen der Rundwendeln (**2**) und/oder als einzelne Klammern (**12**; **16**), die, die obere Windungskrümmungen der Rundwendeln (**2**) nicht berührend in definierten Abstand die Rundwendeln (**2**) übergreifend, ausgebildet, angeordnet sind, und daß die Gesamtdraufsichtfläche aller Halteelemente (**3**; **12**; **15**; **16**) maximal fünf Prozent der Draufsichtfläche der Heizwirkungsfläche des Isolierkörpers (**1**) beträgt.
2. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmungen der Festhaltebrücken (**3**) Schlitzte (**4**) sind, die in ihrer längsten Ausdehnung größer, sind, als der Außendurchmesser der Rundwendeln (**2**) beträgt.
3. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rundwendeln (**2**) im Zustand vor der Montage in definierten Abständen Markierungen aufweisen und die Rundwendeln (**2**) während der Vormontage an diesen Markierungen in die Schlitzte (**4**) der Festhaltebrücken (**3**) einlegbar sind.
4. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlitzte (**4**) entgegengesetzt zu ihrer Öffnung Ausweitungen (**21**) aufweisen, die kleiner sind als der Außendurchmesser der Rundwendeln (**2**).
5. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Festhal-

tebrücken (3) unterschiedlich lange Schlitze (4) aufweisen.

6. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zwischen den Schlitten (4) liegenden Abschnitte der Festhaltebrücken (3) unterschiedlich breit sind. 5
7. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausweitungen (21) der Schlitten (4) einer Festhaltebrücke (3) unterschiedlich groß und in unterschiedlicher Höhe angeordnet sind. 10
8. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß in montiertem Zustand die zwischen den Schlitten (4) befindlichen Teile der Festhaltebrücken (3) mit ihrer Brückenunterkante (22) wahlweise auf dem Grund von Aufnahmekanälen (8) in dem Isolierkörper (1) kraftschlüssig arretiert und/oder in Höhe des Niveaus des tiefsten Punkts des Nutgrundes (7) aufsitzen auf dem Isolierkörper (1) angeordnet sind. 15 20
9. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eingreifstege (15) nach Vormontage der Rundwendeln (2) in den Festhaltebrücken (3) und deren definiertem Einlegen in den Isolierkörper (1) in markierten Abständen zu den Festhaltebrücken (3) quer zu den spiralförmig angeordneten Rundwendeln (2) so in die freien Windungsabstände der Rundwendeln (2) eingreifend angeordnet sind, daß ihre Stegunterkanten (23) etwa in Höhe des Niveaus des tiefsten Punkts des Nutgrundes (7) auf dem Isolierkörper (1) aufsitzen. 25 30 35
10. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß Teile von Eingreifstegen (15), die zwischen den Ausklinkungen (18) liegen, mit ihren Stegunterkanten (23) kraftschlüssig in schlitzförmigen Ausnehmungen des Isolierkörpers (1) einsteckbar angeordnet sind. 40
11. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 1, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eingreifstege (15) eine Wanddicke aufweisen, die geringfügig größer/gleich ist als der freie Windungsabstand der montierten Rundwendel (2). 45
12. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eingreifstege (15) an den Stellen, wo diese in den freien Windungsabstand der Rundwendeln (2) eingreifen, mit einem solchen Winkel ein- oder beidseitig angefast sind, daß nur eine punktförmige Berührung der Rundwendel gegeben ist. 50 55

13. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 1 oder 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß ohne wesentliche Dehnung der Windungsabstände die Eingreifstege (15) entsprechend tief in den freien Windungsabständen der Rundwendeln (2) angeordnet sind.
14. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 1 oder 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß Eingreifstege (15) Ausklinkungen (18) von unterschiedlicher Größe und Ausdehnung aufweisen und eine Ausklinkung (18) in ein oder mehrere benachbarte Spiralwindungen der Rundwendel (2) eingreift.
15. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 1 oder 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zwischen den Ausklinkungen (18) angeordneten Teile der Eingreifstege (15) unterschiedlich in ihrer Größe sind.
16. Strahlungsheizkörper nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Festhaltebrücken (3) und/oder die Eingreifstege (15) die kreisförmige Heizwirkungsfläche des Isolierkörpers (1) als Sehne überbrückend und/oder als Sekante in den Rand des Isolierkörpers (1) eingreifend gelagert und/oder die Heizwirkungsfläche in Segmente aufteilend angeordnet sind.
17. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klammern (12) U-förmig ausgebildet und so definiert im Isolierkörper (1) verankert sind, daß bei betriebsbedingter Ausdehnung der Rundwendeln (2) die horizontalen Schenkel (19) der Klammern (12) berührungslos übergreifend über den obenliegenden Windungskrümmungen der Rundwendeln (2) angeordnet sind.
18. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klammern (16) einfüßig, hakenförmig gestaltet ausgebildet und so definiert im Isolierkörper (1) neben den Rundwendeln (2) verankert sind, daß bei betriebsbedingter Ausdehnung der Rundwendeln (2) die horizontalen Schenkel (19a) der Klammern (16) berührungslos übergreifend über den obenliegenden Windungskrümmungen der Rundwendeln (2) angeordnet sind.
19. Strahlungsheizkörper nach den Ansprüchen 1 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die horizontalen Schenkel (19a) der Klammern (16) in ihrer Längsrichtung quer oder schräg zur Mittelachse der Rundwendeln (2) angeordnet sind.
20. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß einfüßige, hakenförmig gestaltete Klammern (16) vertikal im Isolierkörper (1)

zwischen den Windungen der Rundwendeln (2) lagefixiert sind und ihre horizontalen Schenkel (19a) in ihrer Längsrichtung längs, quer oder schräg zur Mittelachse der Rundwendel (2) angeordnet sind.

5

21. Strahlungsheizkörper nach einem der Ansprüche 17 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klammern (12; 16) an ihren vertikalen Schenkeln Abflachungen aufweisen und verdrehgesichert im Isolierkörper (1) befestigt angeordnet sind.

10

22. Strahlungsheizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolierkörper (1) für die Aufnahme der Rundwendeln (2) Aufnahmenuten (6) vorsieht, die in ihrer Höhe mindestens dem halben Außendurchmesser der Rundwendel (2) entsprechen und einen radiusförmigen Nutgrund (7) mit tangential anschließenden, schräg nach oben verlaufenden Seitenflanken (14) aufweisen.

15

20

23. Strahlungsheizkörper nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Isolierkörper (1) mit einer ebenen Oberfläche versehen ist und die Festhaltebrücken (3), die Eingreifstege (15) und die Klammern (12; 16) untereinander kombinierbar zum Halten der Rundwendeln (2) ergänzend angeordnet sind.

25

24. Strahlungsheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Festhaltebrücken (3) über Drahtbrücken (10; 11), diese dabei lagefixierend, angeordnet sind.

30

25. Strahlungsheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eingreifstege (15) über Drahtbrücken (10; 11), diese dabei lagefixierend, angeordnet sind.

35

26. Strahlungsheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufnahmenuten (6) in ihrem Nutgrund (7) in Längs- bzw. Verlegerichtung der Rundwendeln (2) noppenartige und/oder sickenförmige Aufwölbungen (24) aufweisen, auf denen die Rundwendeln (2) lagernd angeordnet sind.

40

45

27. Strahlungsheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß untere Teile der Festhaltebrücken (3) und/oder untere Teile der Eingreifstege (5) zur kraftschlüssigen Arretierung in Vertiefungen im Isolierkörper (1) und/oder in Schlitz in den Stegen (5) angeordnet sind.

50

55

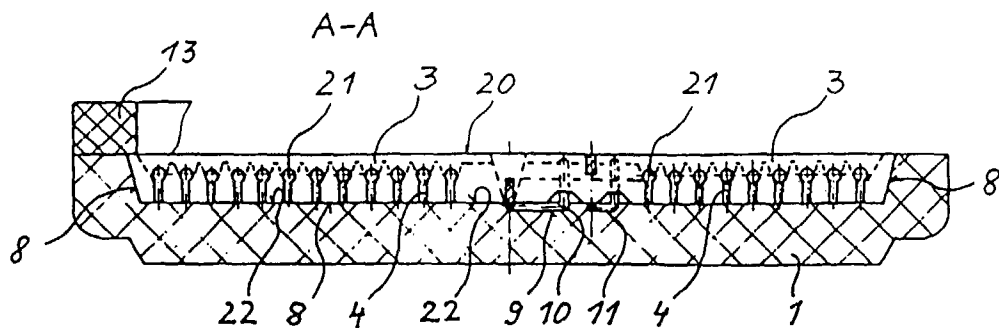


Fig. 2

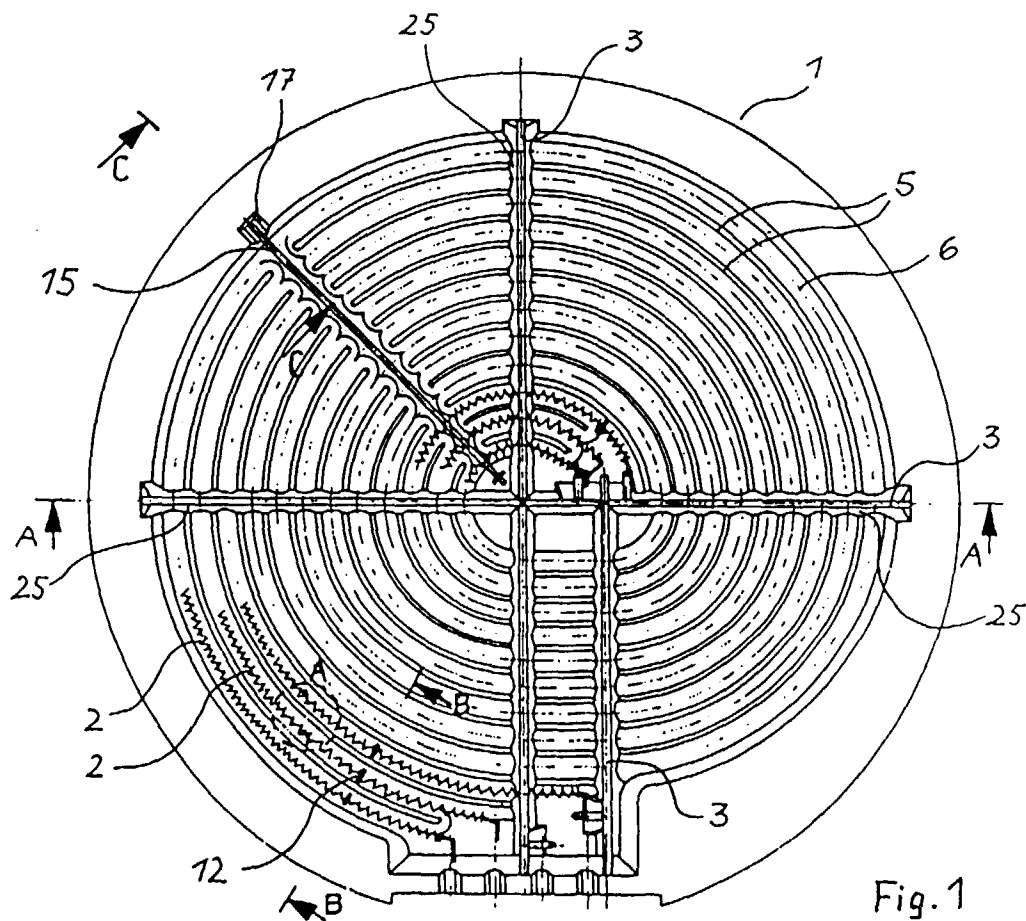
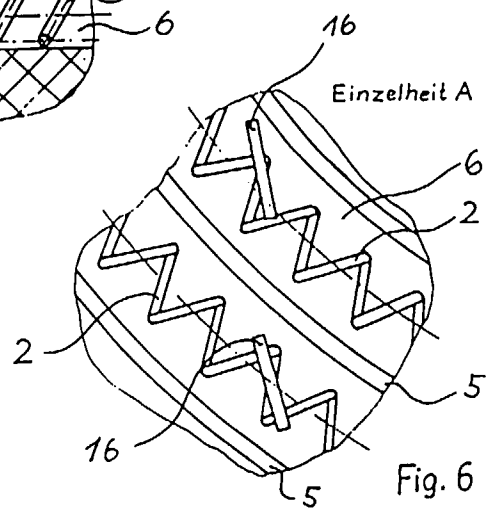
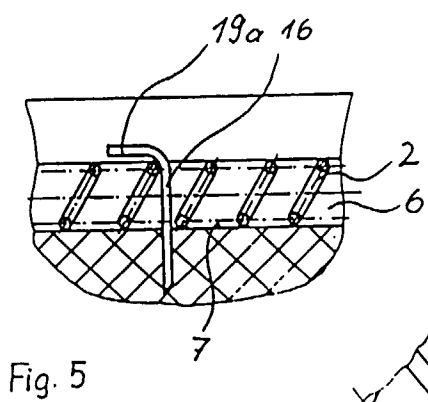
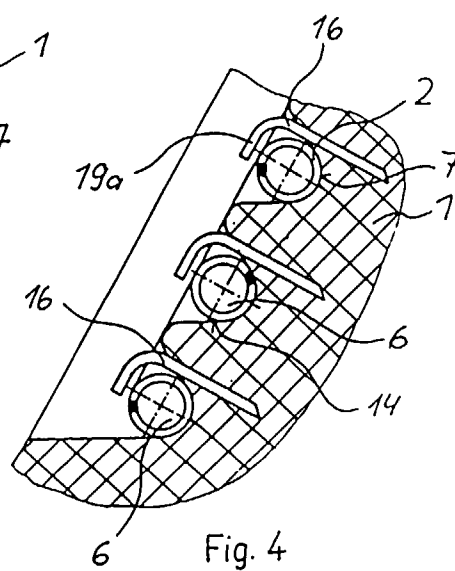
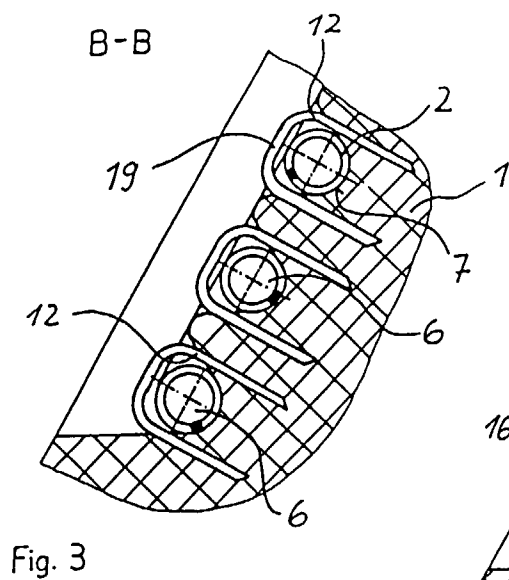


Fig. 1



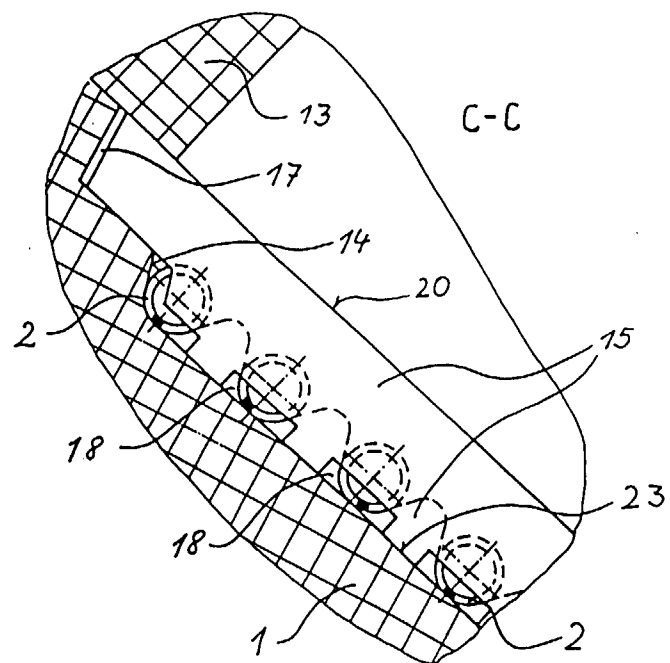


Fig. 7

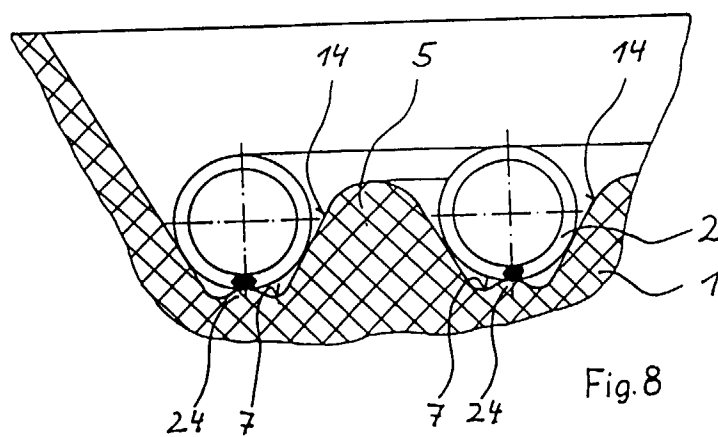


Fig. 8