

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: **88111883.0**

Int. Cl.4: **H05B 3/74**

Anmeldetag: **23.07.88**

Priorität: **18.08.87 DE 8711209 U**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.02.89 Patentblatt 89/08**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE ES FR GB GR IT SE**

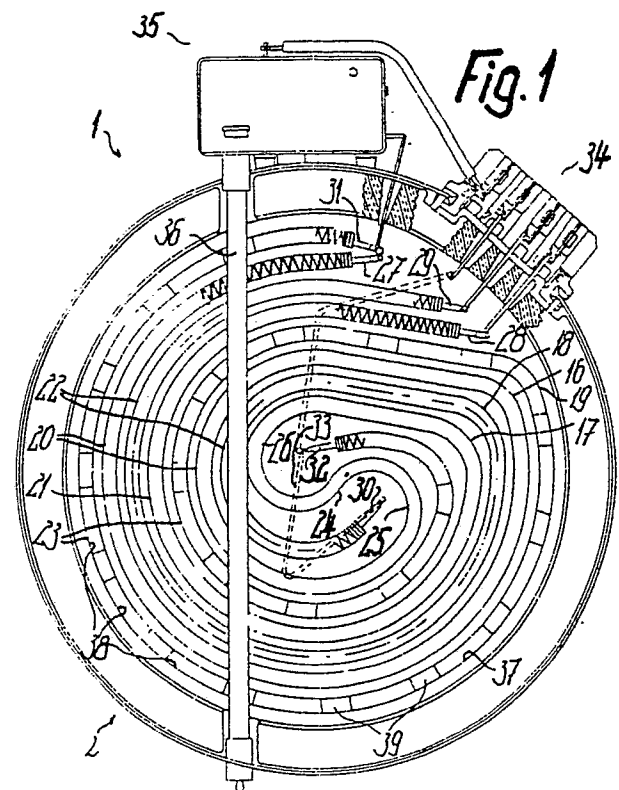
Anmelder: **E.G.O. Elektro-Geräte Blanc u. Fischer**  
**Rote-Tor-Strasse Postfach 11 80**  
**D-7519 Oberderdingen(DE)**

Erfinder: **Goessler, Gerhard**  
**Mörikestrasse 46**  
**D-7519 Oberderdingen(DE)**

Vertreter: **Patentanwälte RUFF, BEIER und SCHÖNDORF**  
**Neckarstrasse 50**  
**D-7000 Stuttgart 1(DE)**

**Elektrischer Heizkörper.**

Bei einem elektrische Heizkörper, insbesondere einem Strahlheizkörper für Glaskeramik-Kochplatten, sind mehrere spiralförmig ineinanderliegende Heizwiderstände vorgesehen, von denen ein Heizwiderstand im Mittelfeld so kontinuierlich durchgeht, daß er zwei annäherns gleichmäßig über das gesamte Heizfeld verteilte, ineinanderliegende Spiralen bildet, die jedoch nicht unmittelbar benachbart zueinander liegen, sondern zwischen deren Spiralwindungen (20, 21) jeweils mindestens eine Spiralwindung eines weiteren, spiralförmig verlegten Heizwiderstandes vorgesehen ist. Dadurch kann auf einfache Weise die Länge des zuerst genannten Heizwiderstandes wesentlich größer, nämlich so gewählt werden, daß dieser Heizwiderstand eine sehr hohe Nennleistung aufweist und trotzdem ohne die Gefahr örtlicher Überhitzungen problemlos im Heizfeld zu verlegen.



**EP 0 303 854 A1**

## Elektrischer Heizkörper

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Heizkörper nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Derartige Heizkörper, die beispielsweise durch die DE-OS 33 15 438 bekannt geworden sind, sind meist als Strahlheizkörper für Kochstellen von Kochherden vorgesehen, wobei die durch das gesamte Heizfeld des Heizkörpers bestimmte Kochfläche bei jeder Betriebs-Schaltstellung, also beispielsweise bei jeder Leistungseinstellung des Heizkörpers, als ganzes und nicht nur jeweils, wie auch denkbar, in unterschiedlichen Kochfeldern beheizt wird. Der Heizkörper kann aber auch zur Beheizung einer Backofen-Muffel, eines aus Guß bestehenden Kochplattenkörpers einer Elektrokochplatte oder einer anderen zu beheizenden Wandung vorgesehen sein. Bei Ausbildung als Strahlheizkörper und nicht als Heizkörper, dessen Heizwiderstände vollständig in eine verpresste Isoliermasse eingebettet sind, wird der Heizkörper zweckmäßig an der Rückseite einer lichtdurchlässigen Platte, beispielsweise einer Glaskeramikplatte angeordnet. Die gebräuchliche Anordnung der Heizwiderstände ist so vorgesehen, daß mit einem sogenannten Sieben-Takt-Schalter drei Heizwiderstände durch wahlweise Einzel-, Reihen- und Parallelschaltung in sechs Leistungsstufen zwischen einer minimalen und einer maximalen Gesamtleistung geschaltet werden können, während die siebte Schaltstufe dem vollständigen Abschalten aller Heizwiderstände dient. Die Heizwiderstände haben ferner meist unterschiedliche Nennleistungen derart, daß ein knapp unterhalb der mittleren Gesamtleistung beispielsweise in der vierten Leistungsstufe in Einzelschaltung zu betreibender Heizwiderstand die höchste Nennleistung, ein in einer darunterliegenden, beispielsweise der dritten Leistungsstufe in Einzelschaltung zu betreibender Heizwiderstand eine mittlere Nennleistung und der dritte Heizwiderstand die geringste Nennleistung hat. Sind die drei Heizwiderstände in nur zwei Spiralen, also in einer zweigängigen Spirale angeordnet, so kann bei bestimmten Leistungseinstellungen, in welchen ein oder mehr Heizwiderstände vollständig abgeschaltet sind, eine verhältnismäßig ungleichmäßige Verteilung der Beheizung dergestalt auftreten, daß entweder nur im Peripheriebereich oder nur im Zentrumsbereich des Gesamtheizfeldes Heizleistung anfällt, was zwar in manchen Anwendungsfällen erwünscht sein mag, in anderen aber nicht zweckmäßig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Heizkörper der genannten Art zu schaffen, bei welchem auf einfache Weise die Länge mindestens eines ersten Heizwiderstandes größer gewählt wer-

den kann, als dies bei Verlegung in einer einzigen Spirale möglich wäre, so daß dieser Heizwiderstand aufgrund seiner Länge mit einer relativ hohen Nennleistung ausgestattet werden kann und trotzdem eine problemlose Verlegung im Heizfeld gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird bei einem elektrischen Heizkörper der gattungsgemäßen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens ein Heizwiderstand wenigstens zwei Spiralen mit ineinanderliegenden Spiralwindungen bildet. Zusätzlich hierzu oder stattdessen kann eine durch diesen ersten Heizwiderstand gebildete Spirale über die Spiralform hinaus an der Peripherie und/oder im Zentrum des Heizfeldes verlängert sein, jedoch ergibt sich eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung, wenn der erste Heizwiderstand eine äußere Spirale und eine innere Spirale bildet, wobei die äußerste Windung der äußeren Spirale alle übrigen Spiralwindungen dieses ersten Heizwiderstandes außen umgibt. Außerdem wäre denkbar, daß der erste Heizwiderstand drei oder mehr, insbesondere ebenfalls ineinanderliegende Spiralen bildet, wodurch seine Länge vergrößert und vor allem auch seine gleichmäßige Verteilung über das gesamte Heizfeld noch weiter verbessert werden könnte. Besteht der Heizwiderstand aus einer Drahtwendel, so kann der Drahtquerschnitt trotz hoher Nennleistung verhältnismäßig gering gewählt und es kann eine verhältnismäßig große Wendelsteigung vorgesehen werden, was der Standzeit des Heizwiderstandes zugute kommt.

Es ist ferner denkbar zwei oder mehr Heizwiderstände jeweils in zwei oder mehr Spiralen ineinander zu verlegen, wobei jedoch dann in der Regel die Heizwiderstände nicht alle über ihre gesamte Länge durchgehend in einer gemeinsamen Ebene anzuordnen, sondern zwischen benachbarten Abschnitten bzw. Spiralen des jeweiligen Heizwiderstandes elektrisch leitende Verbindungsbrücken vorzusehen sind, sie zur Rück- oder Vorderseite des Heizwiderstandes gegenüber diesen Abschnitten versetzt sind und den bzw. die übrigen Heizwiderstände berührungsfrei umgehen. Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung ergibt sich daher, wenn nur ein einziger Heizwiderstand, insbesondere derjenige mit der höchsten Nennleistung, in der beschriebenen Weise verlängert ist, da dieser dann zwischen seinen beiden, für den elektrischen Anschluß vorgesehenen Enden über seine gesamte Länge ununterbrochen kontinuierlich gleich ausgebildet werden kann und zwischen seinen Enden einen Längsabschnitt bildet, der die eine Spirale mit dem anschließenden, insbesondere ebenfalls spiralförmigen Abschnitt verbindet.

Statt der beschriebenen Ausbildung, insbesondere jedoch zusätzlich hierzu ist gemäß der Erfindung des weiteren vorgesehen, daß von einem Heizwiderstand nur im Abstand voneinander liegende Längsabschnitte in einem Isolierkörper eingebettet und dazwischen liegende Längsabschnitte im wesentlichen freiliegend, insbesondere in Abschnitten einer Spiralnut angeordnet sind. Zweckmäßig weist der Isolierträger aus ihm ausgeformte rippenartige oder warzenförmige, in Längsrichtung des jeweiligen Heizwiderstandes im Abstand zueinander liegende Erhebungen auf, in die der Heizwiderstand bzw. die Heizwendel auf einem Teil des Wendelumfanges eingebettet ist, wobei der jeweilige Heizwiderstand im Bereich der Erhebungen etwa bis zur Hälfte eingebettet sein kann und der Bereich der Mittelachse der Heizwendel zweckmäßig von der Einbettung derart weitgehend frei bleibt, daß der Innenumfang der Heizwendel auch im Bereich der Einbettung nicht vollständig vom Material des Isolierkörpers abgedeckt zu sein braucht, sondern unmittelbar abstrahlen kann.

Die Erhebungen können in besonders vorteilhafter Weise dadurch gebildet sein, daß zwischen in Längsrichtung des Heizwiderstandes benachbarten Erhebungen jeweils ein Abschnitt der Spiralnut eingeformt ist, so daß also die Erhebungen nicht über die Vorderseite bzw. vordere Fläche des Isolierkörpers vorzustehen brauchen, sondern diese Vorderfläche gemeinsam mit den Kopfflächen der Erhebungen im wesentlichen in einer Ebene liegt. Damit wenigstens teilweise freiliegende Längsabschnitte des Heizwiderstandes vorgesehen werden können, ist diese Vorderfläche dann im Bereich dieser Längsabschnitte praktisch durch entsprechende Vertiefungen ausgehöhlt, wobei diese Vertiefungen die Abschnitte der Spiralnut bilden. Die Ausbildung kann aber auch nach der DE-PS 27 29 929 vorgesehen werden, bei welcher die Heizwiderstände aufnehmenden Erhebungen über die Vorderseite des Isolierkörpers vorstehen und auf die wegen weiterer Einzelheiten und Wirkungen hier Bezug genommen wird.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Unteransprüchen 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 sowie auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte, ggf. für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Heizkörper in Ansicht auf die Vorderseite,

Fig. 2 einen Teilschnitt durch den Heizkörper gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Ausschnitt der Fig. 2 in einem abgewinkelten Schnitt.

Der erfindungsgemäße Heizkörper gemäß Fig. 1 weist einen zur Vorderseite schalenförmig offenen, aus mehreren Teilen zusammengesetzten Träger 2 auf. Der Träger 2 besteht im wesentlichen aus einer Tragschale 3 aus Blech oder einem ähnlichen, dünnwandigen Werkstoff, in welcher ein gegenüber ihrem Boden abgestützter, platten- bzw. kartenförmiger Isolierkörper 4 angeordnet ist, der aus einem, faserige Materialien enthaltenden Isoliermaterial gepresst ist und eine pappartige Struktur aufweist. Der gegenüber dem Rand bzw. Mantel der Tragschale 3 zentrierte und sich über den größten Teil der Grundfläche der Tragschale 3 erstreckende Isolierkörper 4 weist einen über seine Vorderseite vorstehenden, gegenüber ihm dickeren Rand 5 auf, der einteilig mit dem Isolierkörper 4 oder als gesonderter Bauteil in Form eines Ringes ausgebildet sein kann, welcher den Isolierkörper 4 dann zweckmäßig mit einer Ringschulter an der Vorderseite übergreift. Der Rand 5 steht geringfügig über den Rand der Tragschale 3 vor und bildet eine ebene, entsprechend dem Isoliermaterial geringfügig elastisch nachgiebige Stirnfläche, mit welcher der, eine geschlossene Baueinheit bildende Heizkörper 1 so im wesentlichen abgedichtet gegen die Rückseite einer Platte, beispielsweise einer Glaskeramikplatte federnd gepresst werden kann, daß stets eine elastisch selbstnachstellende Anlage gewährleistet und das Innere der Schale nach außen abgedichtet ist. Der Isolierkörper 4 und der Rand 5 sind auf einer mindestens einschichtigen Isolierfüllung 6 angeordnet, welche am Inneren des Schalenbodens der Tragschale 3 anliegt und im Gegensatz zum selbsttragenden Isolierkörper 4 aus einem Material relativ geringer mechanischer Festigkeit, jedoch hoher Wärmesolierfähigkeit, beispielsweise aus einem Schüttmaterial besteht.

Die Vorderseite 7 des Heizkörpers 1 ist durch die im Schaleninnern frei liegende Stirnfläche des Isolierkörpers 4 gebildet und bestimmt mit ihrer vom Innenumfang des Randes 5 begrenzten Flächenausdehnung praktisch das Heizfeld 8 des Heizkörpers 1. Die Rückseite 9 des Isolierkörpers 4 kann nur im Randbereich an der Isolierfüllung 6 abgestützt sein und ansonsten gegenüber dieser einen Spaltabstand aufweisen. In der Regel hat das Heizfeld 8 eine zu seiner Mittelachse 10 zentrisch symmetrische, beispielsweise kreisrunde, ovale, rechteckige bzw. quadratische Form, es kann aber auch andere Grundformen aufweisen. An der Vorderseite 7 des Isolierkörpers 4 sind drei in einer gemeinsamen, zur Mittelachse 10 rechtwinkligen Ebene liegende Heizwiderstände 11, 12, 13 befestigt, wobei der einzelne Heizwiderstand dadurch

definiert ist, daß er in der jeweiligen Leistungsstufe als Ganzes entweder ein- oder ausgeschaltet ist; der einzelne Heizwiderstand kann insofern aus gesonderten, aneinandergereihten Heizwiderstandsabschnitten oder aus einem zwischen seinen Enden kontinuierlichen Heizwiderstand bestehen. Die drei Heizwiderstände sind durch Drahtwendeln unterschiedlicher Länge sowie unterschiedlichen Drahtquerschnittes, jedoch etwa gleichen Abstandes zwischen den Drähten jeder Windung gebildet, wobei der Heizwiderstand 11 die größte Länge sowie den größten Drahtquerschnitt, der Heizwiderstand 12 die kleinste Länge sowie den kleinsten Drahtquerschnitt und der Heizwiderstand 13 eine dazwischenliegende Länge sowie einen dazwischenliegenden Drahtquerschnitt aufweisen.

Die Heizwiderstände 11, 12, 13 sind zwischen der durch den Innenumfang des Randes 5 gebildeten Peripherie 14 des Heizfeldes 8 und dessen Zentrum 15 in Spiralen 16, 17, 18, 19 verlegt, deren Spiralverlauf der Grundform des Heizfeldes 8 im wesentlichen entspricht, jedoch bei runder Grundform nur über einen Bogenwinkel von etwa  $300^\circ$  entsprechend gerundet verläuft, während sie über den restlichen, ein Anschlußstück für die Heizwiderstände einschließenden Bogenwinkel annähernd geradlinig und parallel zueinander verlaufen. Die Anzahl der Spiralen ist größer als die Anzahl der Heizwiderstände und die Anzahl der Spiralwindungen wiederum größer als diejenige der Spiralen.

Alle Spiralwindungen verlaufen im wesentlichen über ihre gesamte Länge parallel bzw. mit konstanten Abschnitten zueinander, wobei alle Abstände zwischen benachbarten Spiralwindungen im wesentlichen gleich sowie kleiner als deren Querschnittsweite sind, so daß sich eine sehr dichte Besetzung des Heizfeldes mit den Heizwiderständen ergibt. Obwohl es denkbar ist, Spiralen bzw. Spiralwindungen mindestens eines Heizwiderstandes unmittelbar benachbart zueinander vorzusehen, ist es besonders vorteilhaft, wenn alle Spiralen abwechselnd so nebeneinanderliegen, daß jeweils alle vorhandenen Spiralen aufeinanderfolgen.

Der längste Heizwiderstand 11 bildet zwei ineinander liegende Spiralen, nämlich eine äußere Spirale 16 und eine innere Spirale 17, wobei die äußere Spirale 16 nur geringfügig weniger als bzw. annähernd zwei volle Spiralwindungen 20 einnimmt, zwischen denen so viel Spiralwindungen anderer Spiralen liegen, wie Heizwiderstände vorgesehen sind. Die innere Spirale 17 dagegen weist eine etwas geringere Anzahl von Spiralwindungen, nämlich nur knapp zwei Spiralwindungen auf und reicht mit ihrem inneren Ende ebenso wie die äußere Spirale 16 annähernd bis ins Zentrum 15 des Heizfeldes 8. Im Bereich dieses Zentrums sind die innersten Windungen 20, 21 dieser beiden Spi-

ralen 16, 17 über einen mittleren, im wesentlichen S-förmigen Längsabschnitt 24 dieses Heizwiderstandes 11 miteinander verbunden, wobei der eine, annähernd halbkreisförmige S-Bogen 25 unmittelbar an das gekrümmte innere Ende der inneren Spiralwindung 20 der äußeren Spirale 16 und der andere, mehr als halbkreisförmige S-Bogen 26 unmittelbar an das innere, geradlinige Ende der Spiralwindung 21 der inneren Spirale 17 tangential derart anschließt, daß er die Mittelachse 10 umgibt.

Zwischen den Spiralen 16, 17 des Heizwiderstandes 11 liegt die Spirale 18 des Heizwiderstandes 12, die im wesentlichen gleich viele Spiralwindungen 22 wie die Spirale 16 hat und deren inneres Ende annähernd im Zentrum des S-Bogens 25 liegt. Entlang der Außenseite der Spirale 16 des Heizwiderstandes 11 und daher nach etwa einer äußersten Spiralwindung 23 zwischen den Spiralen 16, 17, und insofern nie unmittelbar benachbart zur Spirale 18, liegt die Spirale 19 des Heizwiderstandes 13, die eine der Spirale 16 entsprechende Anzahl von Spiralwindungen 23, nämlich annähernd zwei Spiralwindungen 23 aufweist und deren inneres Ende im wesentlichen im Zentrum des S-Bogens 26 liegt, derart daß die beiden genannten inneren Enden beiderseits des Längsabschnittes 24 vorgesehen sind. Die äußere bzw. äußerste Spiralwindung 23 der Spirale 19 reicht annähernd bis an die Peripherie 14 des Heizfeldes 8, während die äußerste Spiralwindung 20 des Heizwiderstandes 11 um wenigstens eine Spiralwindung der gesamten Spiralanordnung nach innen versetzt ist. Im Zentrum 15 des Heizfeldes 8 dagegen liegen im wesentlichen Abschnitte aller drei Heizwiderstände 11, 12, 13 in annähernd gleichmäßiger Verteilung, so daß auch eine unbeheizte Mittelzone ganz verzichtet werden kann.

Die für den elektrischen Anschluß bestimmten Enden der Heizwiderstände 11, 12, 13 sind jeweils durch einen kurzen Abschnitt mit aneinanderliegenden Wendelwindungen gebildet, an deren Innenumfang der Vorderseite 7 gegenüberliegend jeweils ein bügelartig gebogener Anschlußdraht befestigt ist, der benachbart zum Wendelende mit einem U-förmigen Bügelabschnitt in dem Isolierkörper 4 derart versenkt ist, daß der freie Bügelschenkel vom Inneren des Isolierkörpers 4 in Richtung zu dessen Vorderseite 7 vorsteht, wobei die Enden dieser freien Bügelschenkel für den elektrischen Anschluß mittels Schweißung oder Lötung bestimmt sind.

Beide Enden 27, 28 der Spiralen 16, 17 des Heizwiderstandes 11 liegen im Bereich der Peripherie 14 des Heizfeldes 8 an der Außenseite der gesamten Spiralanordnung, während von den übrigen Heizwiderständen 12, 13 nur jeweils ein Ende 29 bzw. 31 in diesem Bereich liegt. Diese äußeren Anschluß-Enden liegen im wesentlichen in dem das

Anschlußstück 34 einschließenden Bogenwinkel, wobei das Anschlußstück 34 beispielsweise einen aus Isolierwerkstoff bestehenden Grundkörper aufweist, der am Schalenrand der Tragschale 3 derart befestigt ist, daß er im wesentlichen nur über dessen Außenumfang vorsteht und zwischen den Ebenen der Stirnfläche des Randes 5 und des Bodens der Tragschale 3 liegt. Das Anschlußstück 34 ist mit Anschlußgliedern, beispielsweise mit Anschlußsteckern für Anschlußleitungen versehen, welche den Heizkörper 1 mit einer von Hand zu betätigenden Schalteinrichtung, beispielsweise einem Sieben-Takt-Schalter verbinden.

Von den Anschlußgliedern sind stabförmige Anschlußdrähte durch den Rand 5 unmittelbar benachbart zur Vorderseite 7 des Isolierkörpers 4 in das Schaleninnere geführt. Benachbart zum Anschlußstück 34 ist am Außenumfang des Schalenrandes der Tragschale 3 das Schaltergehäuse eines Temperaturbegrenzers 35 befestigt, über welchen mindestens ein Heizwiderstand, jedoch zweckmäßig weniger als alle Heizwiderstände geschaltet werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die äußeren, unmittelbar benachbart zueinander liegenden Enden 27, 31 der Heizwiderstände 11, 13 unmittelbar elektrisch leitend miteinander verbunden und gemeinsam unter Zwischenschaltung des Temperaturbegrenzers 35 an ein zugehöriges gemeinsames Anschlußglied des Anschlußstückes 34 angeschlossen, während das andere Ende 28 des Heizwiderstandes 11 sowie das äußere Ende 29 des Heizwiderstandes 12 an zwei weitere Anschlußglieder gesondert angeschlossen sind. Die inneren Enden 30, 32 der Heizwiderstände 12, 13 sind unmittelbar elektrisch miteinander durch eine Brücke 33 verbunden, welche den mittleren Längsabschnitt 24 an der vom Rand 5 abgekehrten Seite berührungsfrei umgreift und beispielsweise zwischen dem Isolierkörper 4 und der Isolierfüllung 6 an der Rückseite 9 liegen kann. Diese inneren Enden 30, 32 sind gemeinsam über einen Anschlußdraht an ein weiteres Anschlußglied des Anschlußstückes 34 angeschlossen, wobei dieser Anschlußdraht die Heizwiderstände bzw. Spiralen an der vom Rand 5 abgekehrten Seite berührungsfrei umgeht und beispielsweise ebenfalls wie die Brücke 33 an der Rückseite 9 des Isolierkörpers 4 liegen kann.

Die Heizwiderstände 11, 12, 13 sind zweckmäßig so geschaltet, daß in der ersten, niedrigsten Schaltstufe alle Heizwiderstände und in der zweiten Schaltstufe nur zwei Heizwiderstände, nämlich die Heizwiderstände 11 und 13 in Reihe geschaltet sind, während in der dritten und vierten Schaltstufe einerseits der Heizwiderstand 13 und andererseits der Heizwiderstand 11 allein eingeschaltet ist; in der fünften Schaltstufe sind die beiden Heizwiderstände der zweiten Schaltstufe parallel und schließ-

lich in der sechsten Schaltstufe alle Heizwiderstände ebenfalls parallel geschaltet. Der Heizwiderstand 11 ist also bis auf eine Schaltstufe in allen übrigen Schaltstufen in Betrieb, was auch für den Heizwiderstand 13 gilt, während der Heizwiderstand 12 nur in der niedrigsten und höchsten Schaltstufe in Betrieb ist.

Durch die beschriebene Ausbildung ergibt sich in jeder Schaltstufe eine sehr gleichmäßig über das Heizfeld verteilte Leistungsdichte und außerdem geben die aufgrund ihres Drahtquerschnittes oder ihrer Leistungsbelastung im Betrieb hell erleuchteten Heizwiderstände praktisch in jeder Schaltstufe eine unmittelbare, im wesentlichen gleichmäßig über das gesamte Heizfeld verteilte Leuchtanzeige für den Betriebszustand des Heizkörpers 1, so daß anhand des durch die Glaskeramikplatte o.dgl. hindurch erkennbaren Glühbildes leicht und nur mit geringer Verzögerung der Einschaltzustand des Heizkörpers erkannt werden kann.

Der Temperaturbegrenzer 35 weist einen mit seinem Außenrohr starr am Schaltergehäuse befestigten, geradlinig stabförmigen Temperaturfühler 36 auf, der zweckmäßig als Dehnstabfühler ausgebildet ist, den Rand 5 in bohrungs- oder nutartigen Öffnungen an zwei einander gegenüberliegenden Seiten durchsetzt und mit Abstand von der Vorderseite 7 bzw. mit geringem konstantem Abstand von den Heizwiderständen 11, 12, 13 das Heizfeld 8 so überquert, daß er mit geringerem Abstand von der Mittelachse 10 als von der Peripherie 14 auf der von den Enden 27, 28, 29, 31 der Heizwiderstände 11, 12, 13 abgekehrten Seite der zu ihm parallelen Axialebene des Trägers 2 liegt. Durch den Temperaturbegrenzer 35, der maximal zwei der drei Heizwiderstände abschaltet, bleibt in der höchsten Schaltstufe bei seinem Ansprechen noch eine Teilleistung durch weiteren Betrieb des Heizwiderstandes 12 eingeschaltet.

Die Heizwiderstände sind ausschließlich durch Einbettung in die Vorderseite 7 des Isolierkörpers 4 befestigt, nämlich entweder mit dem Verpressen des Isolierkörpers 4 oder durch Eindringen nach dem Verpressen über einen Teil ihres Umfangs eingebettet, der kleiner als die Hälfte des Gesamtumfangs ist. Mindestens ein Heizwiderstand, insbesondere der Heizwiderstand 11 ist dabei über seine gesamte Länge, d.h. mit jeder Windung kontinuierlich gleich tief eingebettet, wobei die Einbettung zwischen benachbarten Wendeln des Heizwiderstandes so vorgesehen sein kann, daß der Innenumfang dieser Wendeln zur Vorderseite hin noch wenigstens teilweise frei liegt und nicht, wie auch denkbar, vollständig von Isoliermaterial abgedeckt ist.

Im Falle mindestens eines Heizwiderstandes, insbesondere der beiden Heizwiderstände 12, 13 ist die Befestigung durch Einbettung in der be-

schriebenen Weise nur an im Abstand voneinander liegenden Längsabschnitten des Heizwiderstandes derart vorgesehen, daß zwischen diesen eingebetteten Längsabschnitten liegende Längsabschnitte zumindest hinsichtlich des Wendel-Innenumfanges im wesentlichen vollständig frei liegen und allenfalls mit dem genannten Teilumfang ihres Außenumfanges an dem Isolierkörper 4 anliegen bzw. in diesen eingreifen. Die freiliegenden Längsabschnitte sind zweckmäßig länger als die eingebetteten Längsabschnitte. Damit die freiliegenden Längsabschnitte geschaffen werden können, sind in der jeweiligen Spiral-Längsrichtung hintereinander liegende Spiralnut-Abschnitte 38 in die Vorderseite 7 des Isolierkörpers 4 eingeformt, wobei diese Abschnitte 38 eine über ihre gesamte Länge im wesentlichen regelmäßig unterbrochene Spiralnut 37 bilden und im Querschnitt an den zugehörigen Teilumfang des Heizwiderstandes 12 bzw. 13 angepaßt sind. Der Übersichtlichkeit halber sind diese Spiralnutabschnitte 38 in Figur 1 nur für die den Heizwiderstand 13 aufnehmende Spiralnut 37 dargestellt.

Die Unterbrechungen der Spiralnut 37 bilden gegenüber deren Nutgrund Erhebungen 39, die weniger oder mehr als die Nuttiefe über dem Nutgrund vorstehen können, zweckmäßig jedoch in ihrer Höhe genau der Nuttiefe gleichen, so daß ihre Kopfflächen bündig anschließend in der Ebene der Vorderseite 7 des Isolierkörpers 4 liegen. Anstatt einer zwischen den Spiralwindungen und im Bereich der Erhebungen 39 durchgehend ebenen Vorderseite 7 des Isolierkörpers 4 ist es auch denkbar, zwischen benachbarten Spiralwindungen Vertiefungen bzw. rillenartige Vertiefungen derart vorzusehen, daß der jeweilige Heizwiderstand beiderseits nach Art von dammartigen Böschungen zwischen schräg ansteigenden Flanken des Isolierkörpers liegt, wobei diese Flanken den Teilumfang bestimmen, mit welchem der Heizwiderstand in den Isolierkörper eingreift. Dadurch läßt sich das Isoliermaterial des Isolierkörpers 4 unmittelbar benachbart zu den Heizwiderständen besser verdichten.

### Ansprüche

1. Elektrischer Heizkörper (1), insbesondere Strahlheizkörper, mit einem Träger (2) und einer Anzahl von Spiralwindungen mindestens eines langgestreckten Heizwiderstandes (11, 12, 13) zur Bildung eines Heizfeldes (8), dadurch gekennzeichnet, daß die Spiralen (16, 17, 18, 19) an einem Träger (2) vorgesehen sind.

2. Heizkörper insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzahl von Heizwiderständen in Spiralen mit ineinanderliegenden

Spiralwindungen (20, 21, 22, 23) an einer Vorderseite (7) des Trägers (2) angeordnet und in einer gegenüber ihrer Anzahl höheren Zahl von Leistungsstufen schaltbar sind, wobei mindestens ein erster Heizwiderstand (11) wenigstens zwei Spiralen (16, 17) mit ineinanderliegenden Spiralwindungen (20, 21) bildet.

3. Heizkörper insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die abwechselnd ineinander liegenden Spiralwindungen (20, 21) der Spiralen (16, 17) des ersten Heizwiderstandes (11) abwechselnd zwischen den Spiralwindungen (22, 23) mindestens eines weiteren Heizwiderstandes (12, 13) liegen, wobei vorzugsweise der erste Heizwiderstand (11) zwei Spiralen, insbesondere ausschließlich zwei Spiralen (16, 17) bildet, von denen mindestens eine im wesentlichen bis in ein Zentrum (15) und/oder annähernd bis zu einer Peripherie (14) des Heizfeldes (8) reicht und wobei vorzugsweise ferner mindestens ein Heizwiderstand (12, 13), insbesondere außer dem ersten Heizwiderstand (11) alle übrigen Heizwiderstände (12, 13), als einfache Spiralen (18, 19) ausgebildet sind.

4. Heizkörper, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei Spiralwindungen (20, 21) jeweils zweier Spiralen (16, 17) des ersten Heizwiderstandes (11) mindestens eine, insbesondere eine einzige, Spiralwindung (22, 23) eines weiteren Heizwiderstandes (12, 13) liegt, wobei vorzugsweise zwischen benachbarten Spiralwindungen (20, 21) des ersten Heizwiderstandes (11) abwechselnd Spiralwindungen (22, 23) der übrigen Heizwiderstände (12, 13) vorgesehen sind.

5. Heizkörper, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Zentrums (15) des Heizfeldes (8) liegende innerste Spiralwindungen (20, 21) des ersten Heizwiderstandes (11) an der Vorderseite (7) des Trägers (2) elektrisch leitend miteinander verbunden sind, insbesondere über einen etwa S-förmigen mittleren Längsabschnitt (24) des ersten Heizwiderstandes (11) ineinander übergehen und daß vorzugsweise in wenigstens einem S-Bogen (25, 26) des mittleren Längsabschnittes (24) des ersten Heizwiderstandes (11) das innere Ende (30, 32) eines weiteren Heizwiderstandes (12, 13) liegt, wobei insbesondere in einem S-Bogen (25) das innere Ende (30) eines zweiten Heizwiderstandes (12) und im anderen S-Bogen (26) das innere Ende (32) eines dritten Heizwiderstandes (13) liegt und diese beiden inneren Enden (30, 32) beispielsweise in einem gegenüber der Vorderseite (7) des Trägers (2) zurückversetzten Bereich elektrisch leitend miteinander verbunden sind.

6. Heizkörper, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine äußerste Spiralwindung (20) des ersten Heizwiderstandes (11) innerhalb mindestens einer Spiralwindung (23) eines weiteren Heizwiderstandes (13), insbesondere benachbart zur äußersten Spiralwindung (23) des Heizfeldes (8) liegt. 5

7. Heizkörper, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Spiralen (16, 17) des ersten Heizwiderstandes (11) unterschiedliche Anzahlen von Spiralwindungen (20, 21) aufweisen, wobei vorzugsweise die äußere Spirale (16) des ersten Heizwiderstandes (11) einen größeren Umfangsabschnitt umfasst als dessen innere Spirale (17) aufweist, die insbesondere im wesentlichen durch eine einzige Spiralwindung (21) gebildet ist. 10  
15

8. Heizkörper, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ende (27) des ersten Heizwiderstandes (11), insbesondere das Ende (27) seiner äußersten Spiralwindung (20), vorzugsweise gemeinsam mit dem Ende (31) der äußersten Spiralwindung (23) des Heizfeldes (8) unter Zwischenschaltung eines Temperaturbegrenzers (35) an ein elektrisches Anschlußglied angeschlossen ist und/oder daß drei Heizwiderstände (11, 12, 13) in einer viergängigen Spiralanordnung vorgesehen und vorzugsweise in sechs Leistungsstufen in Einzel-, Reihen- und Parallelschaltung schaltbar sind. 20  
25  
30

9. Heizkörper, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Heizwiderstand (11) gegenüber den übrigen Heizwiderständen (12, 13) die höchste Nennleistung aufweist und insbesondere durch eine Drahtwendel gebildet ist, die den größten Drahtquerschnitt und die größte Drahtlänge aufweist. 35

10. Heizkörper, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Heizwiderstand nur in Abständen an einem die Vorderseite (7) des Trägers (2) bildenden Isolierkörper (4) befestigt und im übrigen zwischen den Befestigungsstellen im wesentlichen frei verlaufend vorgesehen ist, daß der Isolierkörper (4) insbesondere aus ihm ausgeformte rippenartige oder warzenförmige, mit Längsabstand zu dem Heizwiderstand (12, 13) angeordnete Erhebungen (39) aufweist, in die der Heizwiderstand auf einem Teil seines Umfangs eingebettet ist, wobei vorzugsweise der erste Heizwiderstand (11) im wesentlichen über seine gesamte Länge mit einem Teil seines Umfangs gleichmäßig in den Träger (2) eingebettet ist und/oder die Erhebungen (39) über den Nutgrund einer Spiralnut (37) vorstehen und vorzugsweise Unterbrechnungen dieser Spiralnut (37) bilden, die gleiche Querschnitte wie die Spiralnut haben. 40  
45  
50  
55

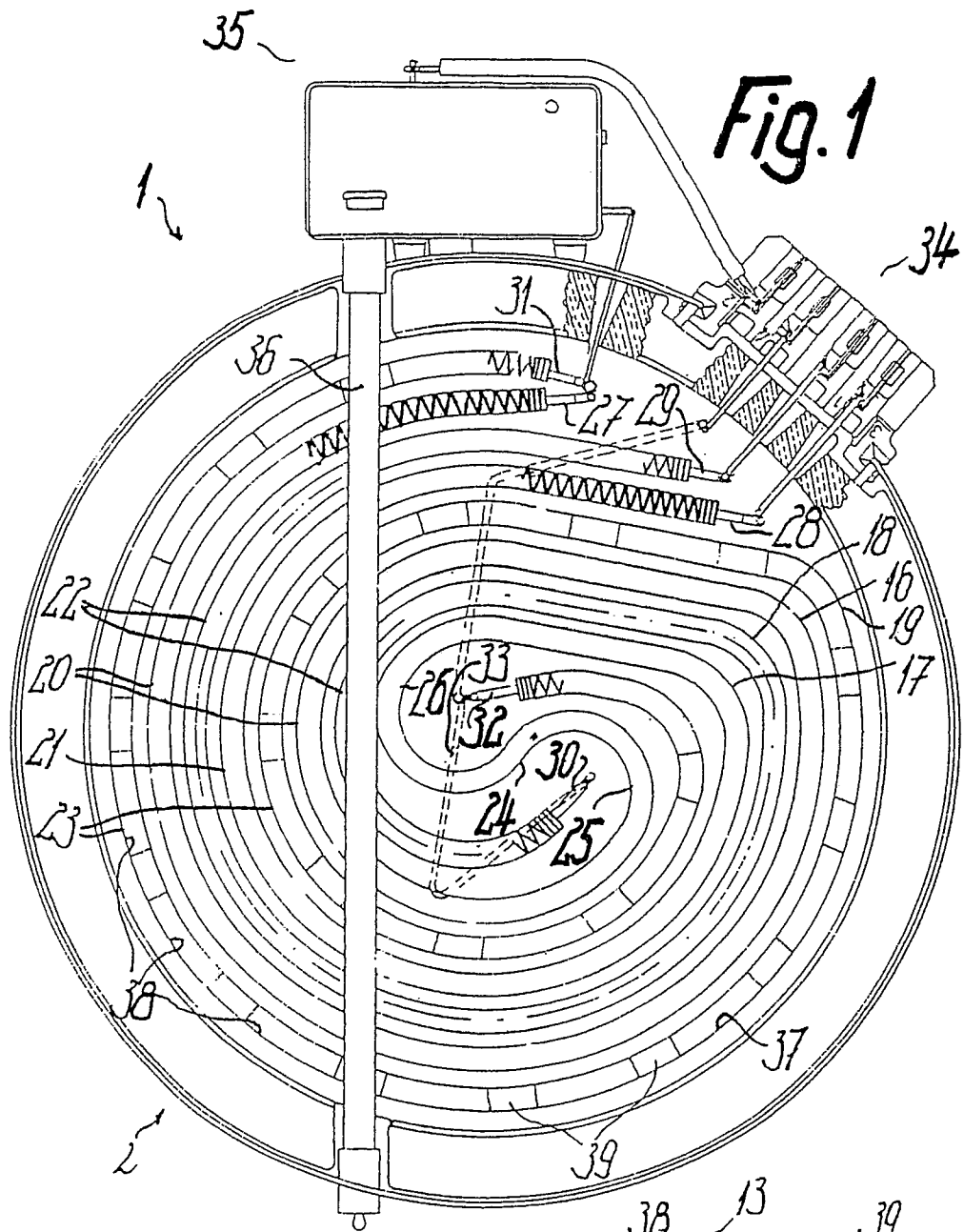


Fig. 3

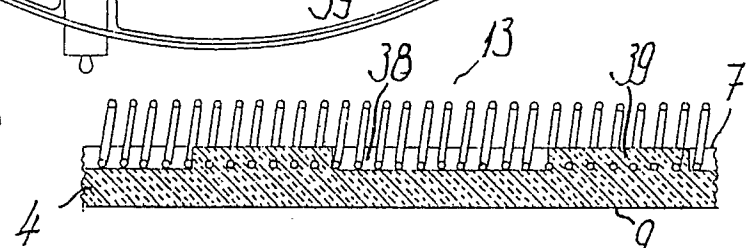
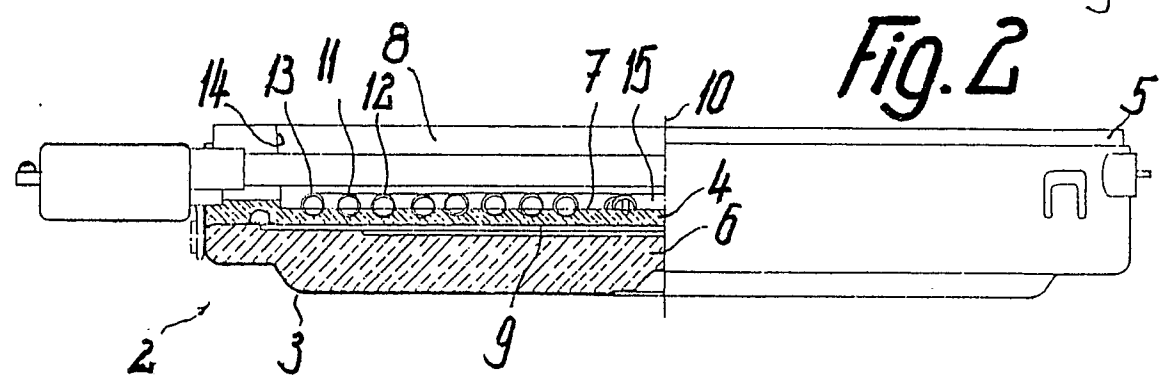


Fig. 2







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	GB-A-2 186 166 (REDRING ELECTRIC LTD.) * Seite 1, Zeilen 46-56; Seite 2, Zeilen 34-39; Figuren 1,2 *	1-3,5,8 ,10	H 05 B 3/74
X	FR-A-2 539 940 (I.R.C.A. SpA) * Seite 3, Zeilen 8-36; Figuren 1,2 *	1-6,8, 10	
A	CH-A- 193 572 (SALVIS AG) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 13 - rechte Spalte, Zeile 14; Figur 1 *	1,2,4,5 ,7	
A	EP-A-0 114 307 (E.G.O)		
A	EP-A-0 208 823 (KANTHAL AB)		
A	EP-A-0 163 106 (E.G.O.)		
A	US-A-3 500 018 (STILLER)		
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)</b>
			H 05 B 3/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-11-1988	Prüfer RAUSCH R.G.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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	