

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **87107772.3**

⑤① Int. Cl.4: **F24C 15/10**, H05B 6/06

⑱ Anmeldetag: **28.05.87**

⑳ Priorität: **03.07.86 DE 3622415**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.88 Patentblatt 88/01

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB GR LI SE

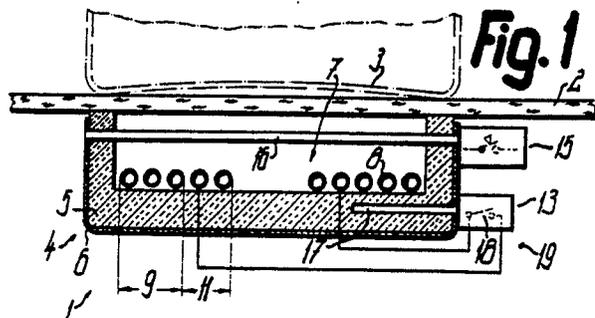
⑦① Anmelder: **E.G.O. Elektro-Geräte Blanc u. Fischer**
Rote-Tor-Strasse Postfach 11 80
D-7519 Oberderdingen(DE)

⑦② Erfinder: **Gössler, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Mörikestrasse 46
D-7519 Oberderdingen(DE)

⑦④ Vertreter: **Patentanwälte RUFF, BEIER und SCHÖNDORF**
Neckarstrasse 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

⑤④ **Strahlheizkörper.**

⑤⑦ Bei einem Strahlheizkörper (1) zur Beheizung durch eine Heizplatte (2) ist die Peripherie des Heizfeldes durch eine Ankoch-Randbeheizung (9) gebildet, die beispielsweise durch eine Kurzschlußschaltung (19) der innerhalb ihr liegenden Teilleistung (11) während der Ankochphase gegenüber dieser Teilleistung (11) mit relativ höherer Strahlleistungsdichte betrieben wird, so daß sie vom kalten Zustand wesentlich schneller in den sichtbaren Glühbereich kommt und außerdem im Randbereich der dort gegebene schnellere Wärmetransport zum Kochgefäßboden (3) genutzt wird. Die erhöhte Strahlleistungsdichte kann auch durch andere Maßnahmen, nämlich durch veränderte Isolationsverhältnisse im Bereich der Randbeheizung, durch Verwendung eines PTC-Widerstandes im Bereich der inneren Teilleistung und durch ähnliche Maßnahmen erzielt werden.



EP 0 250 880 A2

Strahlheizkörper

Die Erfindung betrifft einen Strahlheizkörper zur Beheizung einer Heizplatte, insbesondere eine Glaskeramik-Heizplatte mit mindestens einer Kochstelle, mit einem Träger für einen elektrischen Strahlheizer aus mindestens einem Strahlheizwiderstand, wie einer Heizwendel, der sich von einer ringförmigen, eine feste Heizfeldgröße bestimmenden Peripherie eines Heizfeldes über eine Mittelzone bis in eine Innenzone des Heizfeldes erstreckt.

Bei zahlreichen Kochprozessen ist es erwünscht, eine möglichst kurze Ankochzeit zu erreichen, d.h. am Anfang des Kochprozesses das Kochgut während möglichst kurzer Zeit schonend auf ein vorbestimmtes Temperaturniveau anzuheizen, wonach bei zurückgefahrener Leistung und geregelt über einen Temperaturschalter oder gesteuert über ein Leistungssteuergerät fortgekocht wird, ohne daß hierfür eine gesonderte Betätigung des elektrischen Betätigungsorganes für die Kochstelle erforderlich sein soll. Diese automatische Beeinflussung der Wärmeabgabe der Kochstelle ist dabei so erwünscht, daß sie nach dem einmaligen Übergang vom Zustand der Ankochphase in die Fortkochphase nicht mehr von selbst in den Zustand der Ankochphase zurückkehrt, es sei denn, sie ist ganz abgeschaltet worden und durch entsprechende Abkühlung wieder für die Durchführung einer nächsten Ankochphase bereitgestellt.

Bei Strahlheizkörpern ist es darüber hinaus erwünscht, daß nach dem Einschalten einer Kochstelle nach möglichst kurzer Zeit Strahlungswärme im sichtbaren Wellenbereich abgegeben wird, damit die kochende Person möglichst schnell anhand des sichtbaren Glühens des zugehörigen Strahlheizers die Betriebsbereitschaft bzw. den Betriebszustand der Kochstelle erkennt und damit möglichst schnell eine hohe Strahl-Leistungsdichte bzw. Wärmeleistung zur Verfügung steht.

Es wurde bereits versucht, dieses thermische und optische Verhalten eines Strahlheizkörpers dadurch zu erreichen, daß an der Peripherie des Heizfeldes ein gesonderter Strahlheizwiderstand vorgesehen ist, der während der Ankoch- bzw. Anheizphase zugeschaltet wird und nach der Ankochphase abgeschaltet bleibt. Einen solchen äußeren, gesondert zuschaltbaren Heizwiderstand gibt es auch für solche Kochstellen, welche zwischen zwei festen Heizfeldgrößen umschaltbar sind, um sie wahlweise auf Kochgefäße unterschiedlicher Grundriß-Größe umschalten zu können. Mit solchen Anordnungen können zwar zum Teil recht gute Ergebnisse erzielt werden, jedoch führt das Abschalten des während der Ankochphase zu geschalteten Heizwiderstandes während des Fortko-

chens zu einer relativ ungleichmäßigen spezifischen Wärmebeaufschlagung des Kochgefäßbodens. Außerdem werden dafür Leistungssteuergeräte mit Zusatzschaltern benötigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Strahlheizkörper der beschriebenen Art zu schaffen, bei welchem die Zeit vom Einschalten bis zum Erreichen eines sichtbaren Glühens und damit auch die Ankochzeit gegenüber bisher bekannten Strahlheizkörpern, die insbesondere mindestens einen freiliegenden Heizwiderstand aufweisen, merklich verkürzt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem Strahlheizkörper der eingangs beschriebenen Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß ein einer Teilleistung zugehöriger Bereich des Strahlheizers die Peripherie des Heizfeldes bildet und als Randbeheizung mindestens über einen Teil der Ankochphase mit einer gegenüber einem innerhalb ihr liegenden, mindestens einer weiteren Teilleistung zugehörigen Bereich des Strahlheizers erhöhter Strahl-Leistungsdichte vorgesehen ist. Die Ankoch-Randbeheizung wird am Ende der Ankochphase nicht abgeschaltet, sondern ggf. auf einen geringeren Unterschied ihrer Strahl-Leistungsdichte gegenüber dem innerhalb ihr liegenden Bereich des Strahlheizers zurückgefahren. Es wird eine variable Ankoch-Schaltung geschaffen, die während der Ankochphase zumindest vorübergehend eine schnellere Wärmeentwicklung im Randbereich des Strahlheizkörpers, also dort ergibt, wo in der Regel aufgrund der üblichen Bodenform von Kochgefäßen der beste Kontakt zwischen diesem Gefäßboden und der Heizplatte gegeben ist. Der während der Ankochphase erhöhte positive Leistungsunterschied, mit welchem die Randbeheizung gegenüber der übrigen Teilleistung gefahren wird, kann auch dafür herangezogen werden, daß die so betriebene Randbeheizung nach dem Einschalten der Kochstelle in äußerst kurzer Zeit sichtbar glüht und damit optisch die volle Betriebsbereitschaft dieser Kochstelle anzeigt.

Das beschriebene Wärmeabgabe-Verhalten der Ankoch-Randbeheizung, die gleichzeitig in der Fortkochphase weiter betrieben wird, kann z.B. auf einfache Weise dadurch erreicht werden, daß die Ankoch-Randbeheizung im wesentlichen über die gesamte Ankochphase mit relativ erhöhter Leistung vorgesehen bzw. geschaltet ist.

Eine besonders einfache Umschaltung von der Ankochphase in die Fortkochphase kann z.B. dadurch erreicht werden, daß eine Teilleistung des Strahlheizers im wesentlichen zeitabhängig, vorzugsweise über einen Temperaturschalter mit hoher Schalttemperaturdifferenz bzw. -Hysterese ge-

schaltet wird. Dieser Temperaturschalter schaltet erst bei einer relativ hohen, seinen Temperaturfühler beeinflussenden Temperatur ab und erst bei einer relativ so niedrigen Temperatur wieder ein, wie sie der Strahlheizkörper während des Fortkochens üblicherweise nicht, sondern nur durch vollständiges Abschalten und nach entsprechendem Abkühlen, erreichen kann. Statt dessen oder zusätzlich hierzu kann diese Verhalten-scharakteristik des Temperaturschalters auch dadurch erreicht werden, daß die Wärme-Ankoppelung des Temperaturfühlers des Temperaturschalters an den Strahlheizkörper sehr gering so gewählt wird, daß der Temperaturfühler erst bei Erreichen des Endes der Ankochphase durch Wärmeleitung auf die Abschalttemperatur erwärmt ist und dann infolge geringer Wärmeableitung durch entsprechende Isolierung während des Fortkochens nicht mehr auf seine Einschalttemperatur abkühlen kann. Es ergibt sich also eine zeitabhängige Beeinflussung der Ankochphase unter Verwendung ausschließlich auf Temperatureinflüsse ansprechender Schaltorgane.

Eine besonders einfache Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes liegt darin, daß während der Ankochphase mindestens ein vorbestimmter Teil des Strahlheizers, also mindestens eines Heizwiderstandes durch Kurzschließen praktisch abgeschaltet wird. Dadurch kann eine wesentliche Erhöhung der Leistung im Außenbereich des Heizfeldes ohne besonderen Aufwand erreicht werden, wobei diese Lösung selbst für solche einfachsten Strahlheizkörper geeignet ist, welche nur einen einzigen Strahlheizwiderstand, also nur einen einzigen elektrischen Heizkreis aufweisen.

Insbesondere anstatt einer solchen Kurzschlußschaltung für mindestens einen innerhalb der Peripherie liegenden Teil des Strahlheizers kann mindestens ein solcher innerer Teil durch einen Strahlheizwiderstand mit hohem positivem Temperaturkoeffizienten (PTC) gebildet sein, wobei dann die den Übergang von der Ankochphase in die Fortkochphase beeinflussende Einrichtung ausschließlich durch den zugehörigen Strahlheizwiderstand selbst gebildet sein kann, da der PTC-Widerstand aufgrund seines charakteristischen Verhaltens die gewünschte Umsteuerung bewirkt.

Eine noch weiter vereinfachte und fertigungstechnisch sehr günstige Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe kann auch dadurch erreicht werden, daß die Ankoch-Randbeheizung durch einen gesonderten, insbesondere einsträngig sich nur über höchstens 360° erstreckenden, ggf. bifilaren, d.h. doppelt hin- und zurückgeführten Heizkreis gebildet ist, der vorzugsweise stets zum inneren Teil des Strahlheizers parallel geschaltet ist. Wegen seiner Anordnung an der Peripherie des Heizfeldes kann dieser Heizlei-

ter wesentlich höher belastet werden als die innerhalb ihm liegende, beispielsweise den restlichen Teil des Heizfeldes einnehmende Heizwendel, wodurch ein wesentlich schnelleres sichtbares Glühen dieses Bereiches des Heizfeldes sowie eine kürzere Ankochzeit zu erreichen sind.

Zusätzlich zu den beschriebenen Maßnahmen, aber auch statt dessen, ist eine vorteilhafte Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe dadurch zu erreichen, daß die Ankoch-Randbeheizung mit geringerer Wärmeleit-Ankoppelung als der innere Teil des Strahlheizers mit dem Träger verbunden ist, so daß also die spezifische Wärmeableitung von der Randbeheizung in den Träger wesentlich geringer als diejenige des inneren Teiles des Strahlheizers ist und daher die Randbeheizung nach dem Einschalten wesentlich schneller zum sichtbaren Glühen kommt. Diese geringere spezifische Wärmeableitung kann durch verschiedene, relativ einfache Maßnahmen, beispielsweise durch eine geringere spezifische Flächenberührung zwischen dem zugehörigen Heizwiderstand und dem Träger, durch Verwendung eines Tragwerkstoffes mit geringerer spezifischer Wärmeleitfähigkeit im Bereich der Randbeheizung sowie durch ähnliche Maßnahmen erreicht werden. In diesem Fall kann ebenfalls ohne Verwendung einer gesonderten Steuer- oder Regeleinrichtung die Ankoch-Steuer- einrichtung ausschließlich durch die Wärmeleitverbindung zwischen dem Strahlheizkörper und dem Träger gebildet sein, da zur Beendigung der Ankochphase ausschließlich die Charakteristika dieser Wärmeleitverbindung herangezogen werden.

Eine besonders geringe spezifische Wärmeleitverbindung zwischen der Randbeheizung und dem Träger kann z.B. dadurch erreicht werden, daß Längsabschnitte des zugehörigen Heizwiderstandes im wesentlichen frei schwebend berührungsfrei gegenüber dem Träger angeordnet sind, also nach Art von Hängebrücken-Abschnitten zwischen Aufhängungsabschnitten berührungsfrei bzw. gespannt verlaufen.

Die in geringer Wärmeleit-Ankoppelung zum Träger stehenden Längsabschnitte des Heizwiderstandes können aber auch da durch geschaffen werden, daß sie in Bereichen des Trägers liegen, die von dessen Werkstoff her unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit aufweisen und beispielsweise durch einen Wärmedämm- bzw. Isolationswerkstoff gebildet sind, der zwar für die unmittelbare Halterung des Heizwiderstandes ungeeignet ist, jedoch sehr gute Isolationseigenschaften aufweist.

Ein solcher Isolationswerkstoff wird bei Strahlheizkörpern beispielsweise als Unterbettung eines napf- oder scheibenförmigen Isolations-Tragkörpers verwendet, der zwar niedrigere thermische Dämmwerte hat, jedoch für die sichere Festlegung

des Heizwiderstandes durch unmittelbare Einbettung geeignet ist. In diesem Fall kann der relativ formfeste Isolations-Tragkörper im Bereich der genannten Längsabschnitte des Heizwiderstandes mit Durchbrüchen versehen sein, in welche nach oben gerichtete Vorsprünge der Unterbettung zweckmäßig derart ragen, daß diese Vorsprünge die Durchbrüche zumindest in Draufsicht im wesentlichen vollständig ausfüllen, wobei diese Vorsprünge wenigstens teilweise in Höhenrichtung gegenüber der den Heizwiderständen zugehörigen Vorderseite zurückversetzt und/oder wenigstens teilweise demgegenüber vorversetzt sein können. Der Isolations-Tragkörper kann beispielsweise ein relativ fester Formkörper aus mineralischen Fasern, aus einem Werkstoff sein, wie er z.B. unter dem Handelsnamen "Fiberfrax" bekannt ist, während die Unterbettung auf der Basis von pyrogener Kieselsäure aufgebaut ist.

Sofern zur Umschaltung von der Ankochphase zur Fortkochphase eine Unterbrechung eines elektrischen Kreises herangezogen wird, weist die Ankoch-Regelinrichtung zweckmäßig einen den zugehörigen Schalter betätigenden Temperaturfühler auf, der vorzugsweise über eine Isolationschicht gegen über dem Strahlheizer wärmegeämmt ist, was ohne besondere zusätzliche Isolationsmaßnahmen auf einfache Weise dadurch erreicht werden kann, daß der Temperaturfühler in den ohnehin vorhandenen Isolationswerkstoff des Trägers eingebettet ist, also auf der von der Heizplatte abgekehrten Seite des Strahlheizwiderstandes liegt. Ist der Temperaturfühler als Dehnstabsfühler ausgebildet, so kann er lediglich durch Einstecken in den Isolationsträger auf einfache Weise in diesen eingebettet werden, und sein Schaltkopf kann außerhalb des Trägers liegen. Dieser nach Art eines Temperaturschutzschalters arbeitende Schalter kann aber auch durch einen sogenannten Klixon-Thermostaten gebildet sein, der mit einem Wärmeleitstab zusammenwirkt, welcher die Wärme von der Fühlstelle zum beispielsweise durch einen Bimetallfühler gebildeten Temperaturfühler im Schaltkopf des Thermostaten überträgt.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Strahlheizkörper im Querschnitt und in vereinfachter Darstellung,

Fig. 2 den Strahlheizkörper gemäß Fig. 1 in Draufsicht,

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Verteilung der Strahl-Leistungsdichte in der Ankochphase,

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines Strahlheizkörpers in einer Darstellung entsprechend Fig. 2,

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V in Fig. 4 in abgewickelter Darstellung,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform in einer Darstellung entsprechend Fig. 5,

Fig. 7 einen Schnitt nach der Linie VII-VII in Fig. 6.

Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, weist ein erfindungsgemäßer Strahlheizkörper 1, der zur Anordnung an der Unterseite einer aus Glaskeramik oder dgl. bestehenden, transluzenten Heizplatte 2 bestimmt ist, einen schalen- bzw. napfförmigen Träger 4 auf. Der Träger 4 besteht im wesentlichen aus einer ein- oder mehrteiligen Innenschale 5 aus mindestens einem Isolationswerkstoff und einer relativ dünnwandigen, dem Schutz und der Fassung der Innenschale 5 dienenden Außenschale 6, die bevorzugt aus Stahlblech besteht. Die Innenschale 5 trägt auf ihrem im wesentlichen ebenen bzw. zur Heizplatte 2 parallelen Boden einen durch elektrischen Strom zu betreibenden Strahlheizer 7 in Form mindestens eines unverkapselten Heizwiderstandes 8, wobei es jedoch denkbar ist, daß zumindest ein Teil der Leistung des Strahlheizkörpers 1 auch mit einem verkapselten Strahlheizkörper, also einer Kolbenlampe, wie einem Halogenstrahler, betrieben werden kann. Die bevorzugte Anordnung liegt jedoch darin, daß der Strahlheizkörper ausschließlich unverkapselte Heizwiderstände aufweist.

Der Heizwiderstand 8 ist in einer Doppelspirale etwa derart um die Mittelachse des Strahlheizkörpers 1 verlegt, daß seine beiden Anschlußenden 14 an der Peripherie des im wesentlichen durch die äußerste, annähernd ringförmig geschlossene Spiralwindung begrenzten Heizfeldes 10 liegen. Eine vorbestimmte Anzahl äußerer Windungen des Heizwiderstandes 8, nämlich im dargestellten Ausführungsbeispiel etwa die Hälfte aller Windungen bzw. etwa drei Spiralwindungen, sind als Ankoch-Randbeheizung 9 zum Betrieb mit relativ erhöhter Strahl-Leistungsdichte während der Ankochphase vorgesehen, während die übrigen, innerhalb dieser Randbeheizung 9 liegenden Windungen desselben Heizwiderstandes eine restliche Teilleistung 11 bilden, die in veränderbarem Leistungsgefälle gegenüber der Randbeheizung 9 betrieben werden kann.

Der gesamte Strahlheizer 7, also der einzige diesen bildende Heizwiderstand 8 wird während des gesamten Heizbetriebes über eine einstellbare Regeleinrichtung oder ein beispielsweise taktendes Leistungssteuergerät betrieben, unter dessen Zwischenschaltung der Strahlheizer 7 an den Netzstrom angeschlossen ist. Zweckmäßig befindet sich im Raum zwischen dem Strahlheizer 7 und der Heizplatte 2 ein das Heizfeld 10 überkreuzender Temperaturfühler 16, der im Falle der Verwendung einer Regeleinrichtung 12 für den Betrieb des Strahlheizers 7 diese beeinflussen oder einem Temperaturbegrenzer 15 zugeordnet sein kann, dessen Schaltkopf unmittelbar an der Außenseite des vom Temperaturfühler 16 durchsetzten Trägers 4 angeordnet ist.

Für den hinsichtlich der relativen Strahl-Leistungsdichte unterschiedlichen Betrieb des Strahlheizers 7 in der Ankochphase einerseits und in der Fortkochphase andererseits ist eine zusätzliche Regeleinrichtung 13 vorgesehen, deren Temperaturfühler 17 der Temperatur im Inneren bzw. im Vollquerschnitt der Innenschale 5 ausgesetzt ist. Der Temperaturfühler 17, der ein Dehnstabfühler mit einem Außenrohr und einem darin angeordneten Innenstab unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten oder ein Wärmeleitstab sein kann, welcher die Wärme von der Fühlstelle dem unterhalb des Schaltkopfes des Temperaturbegrenzers 15 an der Außenseite des Trägers 4 liegenden Schaltkopf der Regeleinrichtung 13 zuführt, liegt ebenfalls parallel zur Heizplatte 2, jedoch unterhalb der den Strahlheizer 7 aufnehmenden Bodenfläche der Innenschale 5 und oberhalb von deren Unterseite, also auf der von der Heizplatte 2 bzw. dem Temperaturfühler 16 abgekehrten Seite des Strahlheizers 7 in den Isolationswerkstoff der Innenschale 5 eingebettet und etwa radial zur Mittelachse des Strahlheizkörpers 1, wobei dieser Temperaturfühler 17 kürzer als die Hälfte der Weite des Heizfeldes 10 derart sein kann, daß er nur auf einer Seite von dessen Mittelachse im wesentlichen ausschließlich im Bereich der zugehörigen Windungen der Randbeheizung 9 liegt. Der im Schaltkopf der als Abschalteneinrichtung ausgebildeten Regeleinrichtung 13 angeordnete Ankochschalter 18 in Form beispielsweise eines Schnappschalters, der nicht unmittelbar an die Stromzufuhr für den Strahlheizer 7 angeschlossen ist, ist in einem Kurzschlußkreis einer Kurzschlußschaltung für die Teilleistung 11 angeordnet, also über seine beiden Anschlußpole ausschließlich mit zwei im Abstand zueinanderliegenden Stellen des Heizwiderstandes 8 so elektrisch leitend verbunden, daß bei geschlossenem Ankochschalter der der Teilleistung 11 zugehörige, die Innenzone des Heizfeldes 10 belegende Längsabschnitt des Heizwiderstandes 8 durch Kurzschließen im wesentlichen außer Betrieb ge-

nommen ist. Dadurch wird der der Ankoch-Randbeheizung zugehörige restliche und im wesentlichen bis an die Peripherie des Heizfeldes 10 reichende Längsabschnitt des Heizwiderstandes 8 während der geschlossenen Kurzschlußschaltung 19 mit relativ wesentlich erhöhter Strahl-Leistungsdichte betrieben und nach dem Einschalten sehr schnell so weit aufgeheizt, daß durch die Heizplatte 2 ein sichtbares Glühen wahrgenommen werden kann. Sobald der Temperaturfühler 17, der in inniger Berührung mit dem Isolationswerkstoff oder in einem Hohlraum in der Innenschale 5 im wesentlichen berührungsfrei eingebettet sein kann, mit der infolge seiner wärmegeämmten Anordnung gegebenen Zeitverzögerung auf die Abschalttemperatur der Regeleinrichtung 13 erwärmt worden ist, öffnet der Ankochschalter 18, so daß nunmehr auch der der Teilleistung 11 zugehörige Längsabschnitt des Heizwiderstandes 8 in vollen Leistungsbetrieb geht und somit der Unterschied der Strahl-Leistungsdichte zwischen dem Bereich der Ankoch-Randbeheizung 9 und demjenigen der Teilleistung 11 zumindest reduziert wird. Dadurch soll während des Ankochens möglichst lange erhöhte Leistung zur Verfügung stehen, ohne daß während des Fortkochens und nach Ansprechen des die Regeleinrichtung 13 bildenden Temperaturwächters wieder eine Rückschaltung auf die erhöhte Leistung erfolgt.

Die durch die erfindungsgemäße Ausbildung zu erzielende Verkürzung der Ankochzeit ergibt sich auch aus dem Umstand, daß der Kochgefäßboden 3 von Kochgefäßen in der Regel derart gewölbt ist, daß der Kochgefäßboden 3 im Bereich seines Außenrandes den direktesten Kontakt zur Heizplatte 2 hat und daher dort ein besonders schneller Wärmetransport möglich ist. In Fig. 3 ist mit Pfeilen, deren Länge die Strahl-Leistungsdichte repräsentieren, angedeutet, daß beim Erfindungsgegenstand eine Betriebsanordnung derart vorgesehen ist, daß in der Ankochphase die Leistungsdichte in diesem Randbereich am größten ist. In der Fortkochphase kann dabei entweder diese äußere Leistungsdichte im Randbereich 9 zurückgefahren, die Leistungsdichte im Bereich der Teilleistung 11 hochgefahren werden oder es können beide Vorgänge gleichzeitig durchgeführt werden. Die Schalthysterese der Regeleinrichtung 13 ist so groß gewählt, daß sie vor dem nahezu vollständigen Abkühlen des Strahlheizkörpers 1 nicht mehr in Kurzschlußstellung, also in Schließstellung des Ankochschalters 18 zurückschaltet.

Anstatt den der inneren Teilleistung 11 zugehörigen Längsabschnitt des Heizwiderstandes 8 für die Ankochphase kurzzuschließen, kann dieser Längsabschnitt auch durch einen Heizleiter mit hohem positivem Temperaturkoeffizienten gebildet sein, der beispielsweise aus Molybdän-Disilizid besteht. Dieser, zwar durch einen gesonderten, in

Reihe mit dem übrigen Heizwiderstand bzw. mit dem der Ankoch-Randbeheizung 9 zugehörigen Längsabschnitt geschaltete PTC-Widerstand bewirkt sofort nach dem Einschalten des Strahlheizkörpers aufgrund seines geringeren Anfangswiderstandes einen sehr hohen Anlaufstrom und zusätzlich signalisiert dieser PTC-Widerstand durch schnelle Erwärmung auf Glühtemperatur auch optisch ein ähnlich schnelles Aufheizen des Strahlheizkörpers, wie das bei der Verwendung von Halogenlampen als Strahlheizer der Fall ist. Danach regelt sein sich erhöhender Eigenwiderstand die Leistung in der Fortkochphase selbsttätig zurück.

Der Träger 4 ist mit der Stirnseite des Schalensrandes der Innenschale 5 unter Druck ganzflächig gegen die Innen- bzw. Unterseite der Heizplatte gespannt, so daß also der Innenumfang dieses Anlagerandes im wesentlichen mit der Peripherie bzw. Außenbegrenzung des Heizfeldes 10 zusammenfällt. Der Heizwiderstand 8 kann durch wenigstens teilweise Einbettung seiner Wendeln in den Isolierwerkstoff der Innenschale 5 unverrückbar gegenüber dieser festgelegt sein. Ferner kann der Strahlheizkörper im Grundriß statt kreisrund auch von der Kreisform abweichend rund oder rechteckig bzw. quadratisch ausgebildet sein, wobei dann der Heizwiderstand zweckmäßig in seiner Spiralform dieser Außenkontur folgt.

In den Fig. 4 bis 7 sind für einander entsprechende Teile die gleichen Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 3, jedoch in den Fig. 4 und 5 mit dem Index "a" und in den Fig. 6 und 7 mit dem Index "b" verwendet.

Der Strahlheizkörper 1a gemäß den Fig. 4 und 5 weist als Ankoch-Randbeheizung 9a einen in nur einem einzigen Umgang, also nur in einer einsträngigen Schlinge oder bifilar verlegten äußersten Heizwiderstand aus besonders dünnem, hochbelastbaren Widerstandsdraht auf, also aus einem Widerstandsdraht, der dünner und höherbelastbar bzw. belastet ist, als der der Teilleistung 11a zugehörige Heizwiderstand. Der Strahlheizer dieses Strahlheizkörpers 1a ist also im Grunde genommen zweikreisig ausgebildet, jedoch sind die beiden Heizkreise parallel oder in Reihe so geschaltet, weshalb sie stets simultan ein- und ausgeschaltet sind.

Wie Fig. 5 zeigt, besteht die Innenschale 5a aus zwei aufeinanderliegenden Tragkörpern 20, 21 unterschiedlicher Isolierwerkstoffe und Dicken, wobei der untere, plattenförmig geschüttete Tragkörper 20 aus einer pulvrigen gepressten Masse besteht, relativ druckelastisch ist, eine größere Dicke als der ganzflächig darauffliegende Formkörper 21 hat und vor allem einen thermischen Isolationswert aufweist, der wesentlich höher als derjenige des Tragkörpers 21 ist. Demgegenüber ist der beispielsweise scheibenförmige

Tragkörper 21 ein relativ formstabiler Formkörper aus verpressten mineralischen Fasern, an welchem die Heizwiderstände durch stellenweise Einbettung gehalten sind. Dieser Tragkörper 21 weist an der Oberseite nach oben etwa um seine übrige Dicke vorstehende, zur Mittelachse des Strahlheizkörpers 1a etwa radiale und einteilig mit dem übrigen Tragkörper 21 ausgebildete Stege auf. Die nur im radial äußeren Bereich des Heizfeldes liegenden Stege sind jeweils zwischen Vertiefungen 23 gebildet, welche von der Peripherie des Heizfeldes nur über einen Teil der Windungen der Heizwiderstände reichen. Die radial innerhalb der Vertiefungen 23, also im Mittelbereich liegenden Windungen stehen daher in direkter Berührung mit der Innenschale 5a. Im Bereich der Stege 22, die außer der Ankoch-Randbeheizung 9a noch drei weitere Windungen des Heizwiderstandes 8a erfassen, sind diese Windungen durch Einbettung ausschließlich an den Stegen 22 gehalten, während sie gemäß Fig. 5 im Bereich der Vertiefungen diese freischwebend, also gegenüber der Innenschale 5a berührungsfrei überspannen bzw. überbrücken oder nur schwach aufliegen. Der Abstand der die Vertiefungen parallel zu deren Bodenflächen überbrückenden Längsabschnitte der Heizwiderstände von diesen Bodenflächen kann kleiner als der Außendurchmesser dieser Heizwiderstände, insbesondere etwa halb so groß sein, während die Heizwiderstände in die Stege 22 etwa um die Hälfte ihres Außendurchmessers eingebettet sind. Der Abstand zwischen benachbarten Stegen kann etwa dem doppelten von deren Breite entsprechen.

Wie die Fig. 6 und 7 zeigen, können im oberen Tragkörper 21b statt der Vertiefungen 23 auch Durchbrüche bzw. über die Dicke des Tragkörpers 21b durchgehende Öffnungen 23b vorgesehen sein, welche wenigstens teilweise von Vorsprüngen 24 des unteren Tragkörpers 20b steckgliedartig ausgefüllt sind. Die Vorsprünge 24 reichen im dargestellten Ausführungsbeispiel nach oben über die Oberseiten der Stege 22b geringfügig hinaus, sind jedoch im Bereich jedes sie überquerenden Längsabschnittes des jeweiligen Heizwiderstandes mit rinnenförmigen Aufnahmenuten 25 versehen, deren Bodenflächen geringfügig tiefer als die Oberseite der Stege 21b liegen können. Die Tiefe der Aufnahmenuten 25, gegenüber denen die zugehörigen Längsabschnitte der Heizwiderstände berührungsfrei oder lediglich uneingebettet lose anliegend vorgesehen sein können, ist zweckmäßig so groß, daß die benachbarte Aufnahmenuten 25 voneinander trennenden Stege des Tragkörpers 21b nur etwa bis zur Mitte des Außendurchmessers dieser Längsabschnitte reichen. Durch die beschriebene Ausbildung ist die Wärmeableitung von den genannten, zwischen den Stegen 21b liegenden Längsabschnitten der Strahlheizkörper in die

Innenschale 5b besonders gering, so daß diese Längsabschnitte nach dem Einschalten vom kalten Zustand sehr schnell zum sichtbaren Glühen kommen. Dadurch, daß der Tragkörper 2Ob durch die Vorsprünge 24 wenigstens in einigen, rasterartig verteilten Zonen über die Unterseite des Tragkörpers 21b hinaus verdickt ist, ergibt sich eine hervorragende zusätzliche Wärmedämmung. Er könnte aber auch eben sein.

Im Falle der Ausbildung nach Fig. 1 kann die Regeleinrichtung 13 ähnlich wie diejenige nach der DE-OS 32 47 028 bzw. diejenige nach der EP-A-O1 14 307 ausgebildet sein, auf die wegen weiterer Einzelheiten Bezug genommen wird. Die Ankoch-Randbeheizung liegt im selben, vom Träger 4 und der Heizplatte 2 umschlossenen Raum wie der übrige Strahlheizer 7 und ist von diesem nicht durch einen Zwischensteg des Trägers ringförmig getrennt.

Es ergibt sich bei der Erfindung im Außenbereich eine höhere spezifische Leistung, die unter Umständen so hoch sein kann, wie man sie im Dauerbetrieb dem Heizwiderstand und/oder der Glaskeramikplatte nicht zumuten könnte. Durch ihre meist nur temporäre Wirkung und die höhere Leistungsabnahme in diesem Bereich, insbesondere während der Ankochphase, löst sie aber keine schädlichen Wirkungen aus. Es könnte auch generell im Außenbereich eine höhere spezifische Leistung vorgesehen sein. Sie wirkt sich hauptsächlich während der Ankochzeit aus, indem der äußere Heizleiter schneller glüht, damit die erwünschten optischen Wirkungen auslöst und früher mit der Wärmeübertragung an das Kochgefäß beginnt. Während der Fortkochphase spielt diese vorteilhaft ohne Umschaltung aufrechterhaltene Leistungsverteilung mit Bevorzugung des Randbereiches sich kaum, zumindest aber nicht negativ aus, weil dann die Gesamtleistung z.B. durch taktendes Ein- und Ausschalten der Gesamtleistung herabgesetzt ist. Es hat sich gezeigt, daß eine höhere spezifische Belastung des Randbereiches und insbesondere der äußeren Heizleiterwindung für deren Lebensdauer keine wesentliche Rolle spielt, da diese selbst bei einiger Überlastung nicht durchbrennen.

Ansprüche

1. Strahlheizkörper (1) zur Beheizung einer Heizplatte (2), insbesondere einer Glaskeramik-Heizplatte, mit mindestens einer Kochstelle, wobei der Strahlheizkörper einen Träger (4) für einen elektrischen Strahlheizer (7) aus mindestens einem Strahlheizwiderstand (8), wie einer Heizwendel, aufweist und der Strahlheizer (7) sich von einer ringförmigen, eine feste Heizfeldgröße bestimmenden Peripherie eines Heizfeldes (10) über eine

Mittelzone bis in eine Innenzone des Heizfeldes erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß ein einer Teilleistung zugehöriger Bereich des Strahlheizers (7) die Peripherie des Heizfeldes (10) bildet und daß dieser Bereich in Form einer Randbeheizung (9) mindestens über einen Teil einer Ankochphase mit einer Strahl-Leistungsdichte versehen ist, die gegenüber einem inner halb dieser Randbeheizung liegenden, mindestens einer weiteren Teilleistung (11) zugehörigen, Bereich des Strahlheizers (7) erhöht ist.

2. Strahlheizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Randbeheizung (9) im wesentlichen über die gesamte Ankochphase mit relativ erhöhter Leistung geschaltet ist.

3. Strahlheizkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Teilleistung (11) des Strahlheizers (7) zur Beendigung der Ankochphase im wesentlichen zeitabhängig, vorzugsweise über einen Temperaturschalter mit hoher Schalttemperaturdifferenz bzw. -Hysterese und/oder mit geringerer Wärme-Ankoppelung zum Strahlheizer (7), geschaltet ist.

4. Strahlheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß, insbesondere bei Bildung der Randbeheizung (9) und des inneren Teiles des Strahlheizers (7) durch einen einzigen Strahl-Heizwiderstand (8), die Steuerung der Ankochphase durch eine Kurzschlußschaltung (19) des inneren Teiles des Strahlheizers (7) gebildet ist.

5. Strahlheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Teil des Strahlheizers (7) durch einen Strahlheizwiderstand mit hohem positivem Temperaturkoeffizienten (PTC), gebildet ist.

6. Strahlheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankoch-Randbeheizung (9a) durch einen gesonderten, insbesondere einstrangig bzw. bifilar geführten sich über etwa 360° erstreckenden Heizkreis gebildet ist.

7. Strahlheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die Randbeheizung (9a) mit geringerer Wärmeleit-Ankoppelung als der innere Teil des Strahlheizers (7a) mit dem Träger (4a) verbunden ist, vorzugsweise eine geringere spezifische Flächenberührung mit dem Träger (4a) als der innere Teil aufweist und daß eine Ankoch-Steuerleinrichtung insbesondere ausschließlich durch die Wärmeleitverbindung zwischen dem Strahlheizer (7a) und dem Träger (4a) gebildet ist.

8. Strahlheizkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Längsabschnitte wenigstens des Heizwiderstandes

der Randbeheizung (9a) im wesentlichen frei -
schwebend berührungsfrei gegenüber dem Träger
(4a) angeordnet sind.

9. Strahlheizkörper nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß 5
Längsabschnitte wenigstens des Heizwiderstandes
der Randbeheizung (9b), insbesondere abwech-
selnd, in Bereichen des Trägers (4b) liegen, die
unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit aufweisen,
wobei vorzugsweise die den Strahlheizer aufneh- 10
mende Seite des Trägers (4b) durch zwei aufeinan-
derliegende Tragkörper (20b, 21b) gebildet ist, von
denen der untere eine geringere spezifische
Wärmeleitfähigkeit aufweist und wenigstens im Be- 15
reich der Randbeheizung (9b) Öffnungen (23b) im
oberen Tragkörper (21b) durchsetzt.

10. Strahlheizkörper nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
der Träger (4a) eine dickwandige Innenschale (5a) 20
aus Isolierwerkstoff für die Aufnahme des Strahlhei-
zers (7a) und eine dünnwandige Außenschale (6a)
als Versteifung aufweist und daß vorzugsweise der
obere Tragkörper (21) aus faserigem Isolierwerk-
stoff und/oder der untere Tragkörper (20) aus im 25
wesentlichen pulverigem Isolierwerkstoff besteht.

11. Strahlheizkörper nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
eine Ankoch-Regeleinrichtung (13) einen insbeson-
dere als Dehnstabfühler ausgebildeten Tempera-
turfühler (16) aufweist, der vorzugsweise über eine 30
Isolationsschicht gegenüber dem Strahlheizer (7)
wärmegedämmt, insbesondere in die Innenschale
(5) eingebettet ist.

35

40

45

50

55

8

