



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 217 873 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2002 Patentblatt 2002/26

(51) Int Cl.7: **H05B 3/74**

(21) Anmeldenummer: **01128793.5**

(22) Anmeldetag: **04.12.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Dorwarth, Ralf, Dr.**
75038 Oberderdingen (DE)
• **Baier, Martin**
76275 Ettlingen (DE)

(30) Priorität: **21.12.2000 DE 10064621**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Ruff, Wilhelm,
Beier, Dauster & Partner**
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GmbH**
D-75038 Oberderdingen (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur eines Kochgefäßes**

(57) Beschrieben werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Erfassung der Temperatur eines Kochgefäßes (25), das auf einer Kochplatte eines Wärmeegerätes, beispielsweise auf der Glaskeramikplatte (2) eines induktiven Kochherdes (1), im Bereich einer Heizzone (3) aufgestellt ist. Im Bereich der Heizzone (3) ist auf der Oberseite der Kochplatte mindestens ein, beispielsweise durch eine Farbschicht gebildetes, flaches Meßelement (15, 16, 17) angebracht, dessen Oberseite (18, 19, 20) bei Aufstellen des Kochgefäßes (25) in flächigen

gem Berührungskontakt mit dem Kochgefäßboden (26) tritt. Dadurch gleicht sich die Temperatur des Meßelementes (15, 16, 17) durch Wärmeleitung der Kochgefäßtemperatur zuverlässig an, so daß durch Bestimmung der Meßelementtemperatur die Kochgefäßtemperatur bestimmbar ist. Das Meßelement (15, 16, 17) kann als Referenzmeßfläche zur Infrarottemperaturmessung durch die Kochplatte hindurch genutzt werden, wobei die Genauigkeit der Temperaturmessung unabhängig ist von der Emissionsfähigkeit des aufgestellten Kochgefäßes (25).

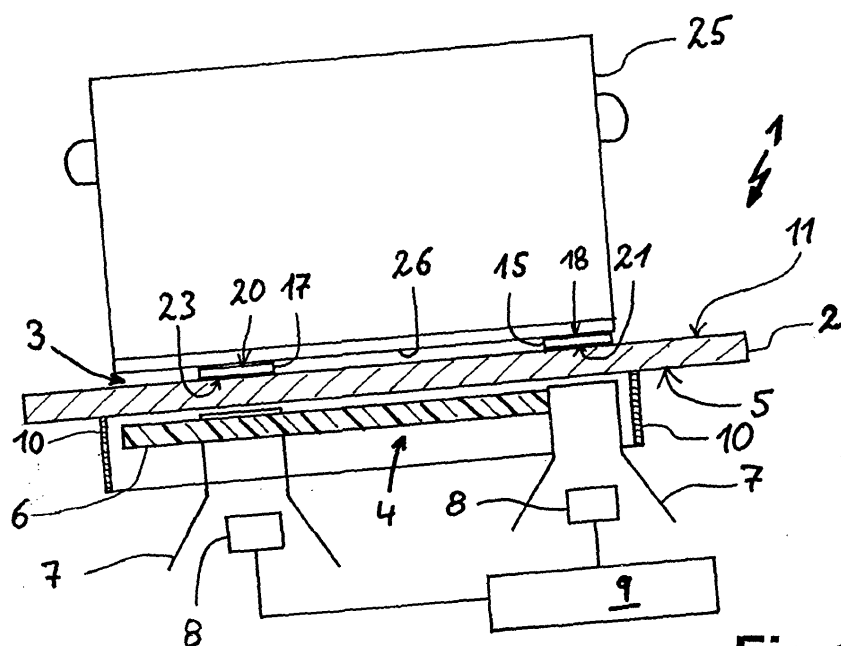


Fig.1

EP 1 217 873 A2

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur eines Kochgefäßes gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und 9 sowie Anspruchs 10. Das Kochgefäß wird vorteilhaft auf eine Koch- oder Heizplatte, beispielsweise eine Glaskeramikplatte, eines vorzugsweise elektrisch betriebenen Wärmegerätes im Bereich einer Heizzone des Wärmegerätes aufgestellt.

[0002] Zum Erhitzen von Speisen und anderem Erwärmungsgut beim Kochen, Braten, Fritieren o. dgl. werden heutzutage häufig Wärmegeräte mit in der Regel aus Glaskeramikwerkstoff bestehenden Kochplatten eingesetzt, auf denen eine oder mehrere Koch- oder Heizzonen definiert sind, die jeweils durch unterhalb der Kochplatte angeordnete Heizeinrichtungen beheizbar sind. Die Heizeinrichtungen können beispielsweise in Form elektrischer Strahlungsheizkörper oder in Form von Induktionseinrichtungen mit einer oder mehreren Induktionsspulen zum induktiven Beheizen der auf der zugeordneten Kochzone aufgestellten Kochgefäße ausgebildet sein.

[0003] Bei den meisten der herkömmlichen Kochherde wird ein Kochvorgang gesteuert, indem mittels eines der Kochzone zugeordneten Bedienelementes eine für den gewünschten Kochvorgang geeignete Leistungsstufe der Kochzone voreingestellt und der Kochvorgang dann von einem Bediener überwacht wird. Die Qualität des Kochergebnisses hängt dabei wesentlich von der Erfahrung des Bedieners ab, wobei in der Regel keine genaue Erfassung der Temperatur des Kochgefäßes oder des darin enthaltenen Erwärmungsgutes durchgeführt wird.

[0004] Es sind auch schon automatische Kochsysteme vorgeschlagen worden, die eine mehr oder weniger genaue Temperaturerfassung der aufgestellten Kochgefäße ermöglichen, um beispielsweise ein automatisches, durch die Temperaturerfassung gesteuertes Kochen zuzulassen. Bei einem bekannten System werden spezielle Kochgefäße verwendet, bei denen seitlich wenig oberhalb der Kochgefäß-Bodenfläche eine schwarze Farbmarkierung angebracht ist. Durch einen von der Seite auf diese Farbmarkierung gerichteten Infrarotsensor kann das von der Farbmarkierung abgestrahlte Strahlungsspektrum erfaßt und daraus die Temperatur des Kochgefäßes abgeleitet werden. Der Meßwert kann zur Steuerung der der Kochzone zugeordneten Heizeinrichtung benutzt werden, um beispielsweise bei einer Überhitzung die Heizleistung der zugeordneten Heizeinrichtung herunterzufahren oder die Kochstelle abzuschalten. Das Kochsystem erfordert spezielle, mit entsprechenden Farbmarkierungen ausgestattete Kochgefäße. Wird auf Farbmarkierungen verzichtet, so steht man vor dem Problem, daß in der Regel die bzgl. ihrer Wärmeabstrahlung beobachteten Oberflächenbereiche

des Kochgefäßes in Struktur und Farbe unterschiedlich sind, so daß sich die Oberflächenemissionsfähigkeit in unkontrollierbarer Weise ändern kann, was eine ungenaue Messung zur Folge hat. Zudem ergeben sich durch die seitliche Kochgefäßbeobachtung in der Regel Einschränkungen hinsichtlich der Aufstellung und Handhabung der auf der Kochplatte aufgestellten Kochgefäße.

Aufgabe und Lösung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur von auf Kochplatten aufgestellten Kochgefäßen zu schaffen, die die Nachteile des Standes der Technik vermeiden. Insbesondere soll ohne Einschränkung bei der Handhabung der Kochgefäße eine genaue Temperaturerfassung ermöglicht werden.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 und 9 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 10 vor. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Der Wortlaut sämtlicher Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0007] Erfindungsgemäß ist im Bereich einer zu überwachenden Heizzone auf der dem aufgestellten Kochgefäß zugewandten Oberseite der Kochplatte mindestens ein flaches Meßelement vorgesehen, das eine dem Boden eines aufzustellenden Kochgefäßes zugewandte und zum Berührungskontakt mit dem Boden des Kochgefäßes vorgesehene Oberseite hat, deren Fläche normalerweise einen Bruchteil der Gesamtfläche der zugeordneten Heizzone entspricht. Die Temperatur dieses Meßelementes wird bestimmt, wozu in der Regel mindestens ein Sensor zur Erfassung der Temperatur des Meßelementes vorgesehen ist. Da das Meßelement so ausgebildet ist, daß der normalerweise weitgehend ebene oder leicht gewölbte Boden eines aufgestellten Kochgefäßes unter Einwirkung des Kochgefäßgewichtes großflächig auf das Meßelement aufgedrückt wird, stellt sich die Temperatur des Meßelementes aufgrund von Wärmeleitung in der Regel schnell auf die Temperatur des Kochgefäßbodens ein. Um eine schnelle, zuverlässige Temperaturangleichung zu gewährleisten, besteht das Meßelement zweckmäßig aus einem gut wärmeleitenden Material und hat eine geringe Wärmekapazität. Darüber hinaus ist eine gewisse Verschleißfestigkeit bzw. Kratzfestigkeit oder Abriebsfestigkeit vorteilhaft, damit auch nach langjährigem Betrieb keine verschleißbedingten Funktionsbeeinträchtigungen zu befürchten sind. Durch die Bereitstellung mindestens eines hinsichtlich seiner Eigenschaften definierten Meßelementes im Bereich der Heizzone wird eine genaue Temperaturmessung am Kochgefäß möglich, solange dieses so aufgestellt wird, daß ein hinreichend guter Berührungskontakt zum Meßelement besteht. Die Messung kann in diesem Fall weitgehend un-

abhängig von anderen Eigenschaften des Kochgefäßes sein, beispielsweise von der Wärmeabstrahlungsfähigkeit seiner Oberfläche. Durch erfindungsgemäße Meßelemente werden weitgehend normierte Meßstellen für die temperaturgenaue Ermittlung der Kochgefäßtemperatur im Bodenbereich des Kochgefäßes geschaffen.

[0008] Besonders bevorzugt sind Weiterbildungen, bei denen die Bestimmung der Temperatur des Meßelementes von unten durch die Kochplatte hindurch erfolgt. Dadurch wird es möglich, Einrichtungen zur Temperaturerfassung der außen liegenden Meßelemente beispielsweise im weitgehend hermetisch abgedichteten Raum unterhalb der Glaskeramikplatte einer Kochmulde geschützt unterzubringen. Auf Leitungen oder dergleichen, die auf der Plattenoberseite zum Meßelement führen, kann verzichtet werden. Beispielsweise kann direkt unterhalb eines Meßelementes an der Innenseite der Kochplatte ein Meßwiderstandselement beispielsweise durch Aufdrucken angebracht sein, mit dem unter Ausnutzung der Wärmeleitung durch die Kochplatte die Meßelementtemperatur bestimmt werden kann. Insbesondere kann aber unterhalb der Kochplatte, ggf. im Abstand zu dieser, mindestens ein Infrarotsensor angeordnet sein, mit dessen Hilfe die Temperatur der kochplattenzugewandten Unterseite des Meßelementes erfaßt werden kann. Das Material der Kochplatte sollte in diesem Fall eine ausreichende Durchlässigkeit bzw. Transmission für die zur Messung verwendete Wärmestrahlung aufweisen. Da die Meßelementunterseite unabhängig von den Kochgefäßseigenschaften eine von der Art des Meßelementes und ggf. der Kochplattenoberfläche bestimmte, definierte Emissionsfähigkeit für Wärmestrahlung hat, kann ein derartiges System mit jeder Art von Kochgefäßen genau arbeiten, ohne daß am Kochgefäß selbst besondere Vorkehrungen zur Sicherung einer bestimmten Abstrahlungsfähigkeit vorgenommen werden müssen. Dadurch können Nutzer derartiger Systeme ohne besondere Investitionen bei der Anschaffung von Kochgefäßen die Vorteile einer Temperaturmessung mittels Infrarotsensoren nutzen.

[0009] Ein Meßelement kann beispielsweise durch eine auf die Oberseite der Kochplatte selbsthaftend aufgebrachte Materialschicht gebildet sein, beispielsweise durch eine in einem Dünnschichtverfahren oder Dick-schichtverfahren aufgebrachte Materialschicht, insbesondere eine temperaturbeständige Farbschicht. Hierdurch kann eine besonders gute Haftung des Meßelementes auf der Kochplattenoberseite erreicht werden, zudem können Form und/oder Dicke des Meßelementes durch die Verfahrensführung bei der Beschichtung auf einfache Weise an das gewünschte Meßelementdesign angepaßt werden. Beispielsweise können geeignete Farbschichten verwendet werden, wie sie auch bei der üblichen Dekorierung von Glaskeramikoberflächen verwendet werden. Der Auftrag kann im selben Verfahrensschritt erfolgen. Bei Bedarf können Metallpartikel zugemischt werden.

[0010] Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich,

daß mindestens ein Meßelement durch ein gesondertes Materialstück, beispielsweise ein Stück einer Metallfolie, gebildet wird, das mit Hilfe geeigneter Befestigungsmittel, beispielsweise durch Kleben, auf der Kochplattenoberseite befestigt werden kann. Dabei ist besonders im Falle der Infrarot-Temperaturmessung von der Unterseite der Kochplatte auf eine ausreichende Emissionsfähigkeit und/oder Wärmestrahlungstransparenz des Klebermaterials zu achten.

[0011] Zur Sicherstellung eines ausreichenden, möglichst großflächigen Berührungskontaktes zwischen Meßelement und Kochgefäßunterseite ist es zweckmäßig, wenn die Oberseite des Meßelementes die Oberseite der Kochplatte geringfügig überragt, also gegenüber der Kochplattenoberseite erhaben ist. Hierbei sind geringe Überstandshöhen von weniger als ca. 0,2 mm bevorzugt, um die Höhe eines ggf. entstehenden Luftspaltes zwischen Kochplattenoberseite und Kochgefäßunterseite gering zu halten. Zweckmäßig liegen die Überstandshöhen zwischen ca. 0,05 mm und ca. 0,2 mm, insbesondere bei ca. 0,1 mm.

[0012] Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn im Bereich der Kochzone mehrere, mit lateralem Abstand zueinander angeordnete Meßelemente vorgesehen sind, wodurch sichergestellt werden kann, daß auch bei Kochgefäßgrößen, die nicht optimal für die Größe der Kochzone geeignet sind, immer mindestens ein Meßelement genaue Temperaturmeßwerte liefert. Bevorzugt ist eine Dreiecksanordnung von drei normalerweise identischen Meßelementen, durch die sichergestellt werden kann, daß ein Kochgefäß ausreichender Bodenfläche auf drei Punkten kippsicher abgestützt ist und nicht wackeln kann. Um zu vermeiden, daß ein aufgestellter Topf o. dgl. sich beim Rühren nicht um eine durch ein Meßelement gebildete Abstützfläche dreht, ist es vorteilhaft, wenn sich kein Meßelement im Zentralbereich der Heizzone befindet. In der Regel wird eine Anordnung von mehreren Meßelementen auf einem Kreis vorteilhaft sein, dessen Durchmesser geringfügig kleiner oder etwa gleich dem Durchmesser typischer, auf der entsprechenden Heizzone aufzustellender Kochgefäße entspricht, so daß eine Abstützung im äußeren Randbereich eines Kochgefäßbodens gewährleistet ist.

[0013] Die Erfindung, die bei bevorzugten Ausführungsformen eine oder mehrere Referenzmeßflächen zur Infrarottemperaturmessung vom Inneren einer Glaskeramikkochmulde heraus vorschlägt, betrifft auch Wärmegeräte, die mit einer erfindungsgemäßen Temperaturerfassungseinrichtung ausgestattet sind, insbesondere Elektrowärmegeräte. Sie ist besonders für den Einsatz bei Induktionskochstellen vorteilhaft, bei denen die Wärme zur Beheizung aufgestellter Kochgefäße im Wandmaterial des Kochgefäßes selbst, insbesondere im Kochgefäßboden, durch induktiv erzeugte Wirbelströme erfolgt. Besonders bei derartigen Elektrowärmegeräten ist die genaue Ermittlung der Kochgefäßtemperatur nützlich, da eine indirekte Temperaturüberwa-

chung, beispielsweise durch Überwachung der Kochplattentemperatur, ungenau sein kann, weil ggf. große Temperaturunterschiede zwischen Kochplatte und Kochgefäß existieren. Induktive Kochsysteme sind gegenüber ebenfalls möglichen Strahlungsheizungssystemen auch deshalb besonders geeignet, weil bei Strahlungsheizungssystemen normalerweise das mindestens eine Meßelement direkt von unten durch Wärmestrahlung aufgeheizt wird, so daß sich ggf. Temperaturunterschiede zur Kochgefäßtemperatur ergeben können. Weiterhin ist es bei induktiven Kochsystemen in der Regel einfacher, unterhalb der Kochplatte, beispielsweise in der Nähe einer Induktionsspule, eine oder mehrere wärmeempfindliche Infrarotsensoren geschützt anzubringen, da in diesem Bereich im Vergleich zu Strahlungsheizungssystemen normalerweise deutlich niedrigere Temperaturen herrschen, was die Funktionsfähigkeit und Lebensdauer von Infrarotsensoren verbessern kann.

[0014] Zudem kann bei induktiven Systemen das Material der Kochplatte so gewählt werden, daß es besonders im Temperaturbereich typischer Topfbodentemperaturen, die normalerweise beim Kochen unterhalb von ca. 140° liegen und beispielsweise beim Fritieren bei maximal 250°C bis 300°C liegen können, für die entsprechende Wärmestrahlung besonders durchlässig ist. Eine Transmissionsfähigkeit bei höheren Temperaturen, also bei kürzeren Wellenlängen der Wärmestrahlung, wie sie beispielsweise für Glaskeramikplatten bei Strahlungsheizungssystemen erforderlich ist, ist nicht unbedingt notwendig, so daß das Kochplattenmaterial hinsichtlich seiner Transmissionseigenschaften optimal auf die Erfordernisse bei der Temperaturerfassung abgestimmt werden kann.

[0015] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Die erste Zeichnungsfigur Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Temperaturerfassungsvorrichtung, die bei einer Induktionskochstelle eingebaut ist. Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Induktionskochstelle auf Fig. 1.

Detaillierte Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0017] Der schematische Vertikalschnitt der Fig. 1

zeigt einen Ausschnitt eines elektrischen Kochherdes, dessen Oberseite bzw. Arbeitsfläche durch eine horizontale Glaskeramikplatte 2 definiert wird, die eine einzige oder mehrere im Abstand voneinander liegende Kochstellen bzw. Koch- oder Heizzonen 3 aufweisen kann. Die für die einzelnen Heizzonen vorgesehenen Heizeinrichtungen 4 sind gegenüber der Innenseite bzw. Unterseite 5 der Platte 2 angeordnet und werden bei dem gezeigten, induktiven Elektrowärmegerät durch im gezeigten Beispiel mehrwindige, ebene Induktionsspulen 6 gebildet, die jeweils mit geringem Abstand unterhalb der Glaskeramikplatte 2 befestigt sind. Die beispielhaft gezeigte Induktionsspule 6 ist an einen nicht dargestellten Hochfrequenzgenerator des Kochgerätes angeschlossen. Im radial äußeren Bereich der ebenen Induktionsspule 6 sind in ihrem plattenzugewandten Bereich zylindrische und sich nach unten trichterförmig erweiternde Wärmeabschirmungen 7 befestigt, die dafür sorgen, daß im Inneren sowie unterhalb der Abschirmung 7 das durch die Spule 6 erzeugte elektromagnetische Wechselfeld stark abgeschwächt ist und vom Bereich der Platte 2 nach unten strahlende Wärme weitgehend abgeschirmt ist.

[0018] Im abgeschirmten Bereich sind mit Sichtkontakt zur Plattenunterseite 5 schematisch dargestellte Infrarotsensoren 8, beispielsweise mit einer infrarotempfindlichen Diode, angeordnet, die an eine Auswerteelektronik 9 zur Verarbeitung des durch die Infrarotsensoren bereitgestellten Spannungssignale angeschlossen sind. Die Auswerteelektronik 9 kann auf einer Leiterplatte angeordnet sein, die im hermetisch abgeschlossenen Raum unterhalb der Glaskeramikplatte 2 befestigt ist und die elektronischen Bauteile einer elektronischen Steuereinrichtung für das Elektrogerät 1 trägt.

[0019] Die Form und Größe der der Induktionsspule 6 zugeordneten, im Beispiel kreisrunden Heizzone 3 wird im Inneren der Kochmulde durch einen die Induktionsspule mit Radialabstand umgebenden, bis an die Unterseite 5 der Glaskeramikplatte 2 heranreichenden Ring 10 definiert, der aus einem die elektromagnetische Strahlung der Spule 2 abschirmenden, elektrisch leitfähigem Material, beispielsweise Aluminium bestehen kann. Auf der ebenen Oberseite 11 der ca. ein Zentimeter dicken, planparallelen Kochplatte 2 kann die äußere Begrenzung der runden Heizzone 3 durch einen nicht näher dargestellten Ring aus aufgedruckter Dekorfarbe markiert sein, um für einen Benutzer eine lagerichtige, möglichst zentrische Aufstellung von Kochgefäßen zu ermöglichen. Im Falle von Kochplatten 2 aus einem für Licht im sichtbaren Spektrum transparenten Material kann die Berandung der Kochzone durch den in diesem Falle von oben sichtbaren Ring 10 erkennbar sein.

[0020] Im Inneren der Heizzone 3 sind auf der Kochplattenoberseite 11 drei flache, kreisrunde Farbschichtbereiche 15, 16, 17 aufgebracht, deren Durchmesser jeweils einen Bruchteil, beispielsweise etwa ein Zehntel des Durchmessers der Kochzone beträgt. Die Farbschichtkreise können beispielsweise in Dünnschicht-

oder Dickschichttechnik z.B. durch Aufdrucken aufgebracht sein und haben typische Dicken im Bereich von ca. 0,1 mm, so daß die weitgehend ebenen Oberseiten 18, 19, 20 der Farbkreise gegenüber der Plattenoberseite 11 gleichmäßig erhaben sind. Mit ihren Unterseiten 21, 22, 23 haften die Farbschichten fest auf der Plattenoberseite 11. Die Zentren der Farbkreise 15, 16, 17 liegen mit gleichmäßigem Abstand zueinander auf einem Kreis, dessen Durchmesser etwa 10% bis 30% kleiner sein kann als der Kochzonendurchmesser. Dadurch bilden die erhabenen Farbschichten eine Dreiecksanordnung, auf die ein in seiner Größe an die Größe der Kochzone 3 angepaßtes Kochgefäß 25 kippstabil und wackelfrei aufstellbar ist. Wird das Kochgefäß 25 mehr oder weniger zentrisch im Bereich der Kochzone aufgestellt, so berührt der weitgehend ebene oder leicht kalottenförmig gekrümmte Kochgefäßboden 26 die Oberseiten 18, 19, 20 der Farbpunkte 15, 16, 17 jeweils über im wesentlichen die gesamte Fläche, so daß unter dem Gewicht des Kochgefäßes und des darin befindlichen Kochgutes ein flächiger Anpreßkontakt zwischen den Farbschichtelementen 15, 16, 17 und der Kochgefäßunterseite 26 sichergestellt ist.

[0021] Die auf kostengünstige Weise zuverlässig haftend anbringbaren Farbschichtkreise 15, 16, 17 bilden Meßelemente einer Temperaturerfassungsvorrichtung, die es gestattet, die Temperatur des Kochgefäßes, insbesondere des Kochgefäßbodens 26, auf kostengünstige Weise zuverlässig und genau zu bestimmen. Hierzu ist mindestens eines der Meßelemente 15, 16, 17 in Bezug auf den unterhalb der Platte 2 befindlichen Infrarotsensor 8 so angeordnet, daß die in Kontakt mit der Plattenoberseite 11 stehende Unterseite des Meßelementes in Sichtverbindung mit dem Infrarotsensor 8 steht. Alternativ zu der skizzierten direkten Sichtverbindung kann eine wärmestrahlungsleitende Verbindung zwischen Infrarotsensor und Meßelementunterseite auch mit Hilfe eines oder mehrerer für die Reflexion von Infrarotstrahlung geeigneter Spiegel und/oder mit Hilfe wärmestrahlungsleitender Lichtleitfasern geschaffen werden.

[0022] Wird nun ein Topf o. dgl. auf die Meßelemente 15, 16, 17 aufgestellt und durch Einschalten der Induktionsheizung erwärmt, so werden aufgrund der zweckmäßig hohen Wärmeleitfähigkeit und geringen Wärmekapazität der Meßelemente und aufgrund des großflächigen Anpreßkontaktes zwischen Topfunterseite und Meßelementen die Unterseiten der Meßelemente mit nur geringer Zeitverzögerung weitgehend die Temperatur annehmen, die der in Kontakt mit dem jeweiligen Meßelement stehende Bereich des Topfbodens hat. Ein besonderer Vorteil der Erfindung liegt nun darin, daß diese weitgehend der Topfbodentemperatur entsprechende Temperatur an einer bzgl. ihrer Emissionseigenschaften genau definierten Referenzfläche vorliegt, nämlich an der in Kontakt mit der Kochplattenoberseite stehenden Meßelementunterseite 21, 22, 23. Dadurch ist es möglich, mit Hilfe des Infrarotsensors 8 durch die

infrarottransparente Platte 2 hindurch von unten eine sehr genaue Temperaturmessung durchzuführen, da sich Unterschiede bei der Abstrahlungsfähigkeit verschiedener Kochgefäßböden bei dieser Art der Temperaturmessung nicht oder nur in vernachlässigbarer Weise auswirken. Das Meßergebnis dieses Temperaturmeßverfahrens ist daher weitgehend unabhängig von der Emissionsfähigkeit des Topfbodens, so daß Kochgefäße beliebiger Oberflächenbeschaffenheit ohne Beeinträchtigung der Temperaturmessung verwendet werden können, solange die Topfbodenform einen hinreichend großflächigen Berührungskontakt zu dem für die Messung verwendeten Meßelement erlaubt. Dieser Berührungskontakt ist zweckmäßig um sicherzustellen, daß das Meßelement durch Wärmeleitung sich schnell an die Topfbodentemperatur angleicht.

[0023] Da es die Erfindung ermöglicht, die Topfbodentemperatur oder die Bodentemperatur anderer Kochgefäße zeitnah und relativ genau zu bestimmen, eignet sich eine erfindungsgemäße Temperaturerfassung besonders gut für automatische, sensorunterstützte Kochsysteme, bei denen die Heizleistung der jeweils den Kochzonen zugeordneten Heizeinrichtungen in Abhängigkeit von der Kochgut- bzw. Kochgefäßtemperatur steuerbar ist. Jedoch kann die erfaßte Temperatur auch lediglich zur Anzeige gebracht werden, um einem Bediener ein das Kochgut schonendes und effektives Kochen, Braten, Fritieren o. dgl. zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur eines Kochgefäßes, das auf einer Kochplatte, insbesondere einer Glaskeramikplatte, eines Wärmegerätes im Bereich einer Heizzone aufgestellt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich der Heizzone (3) auf der Oberseite (11) der Kochplatte (2) mindestens ein flaches Meßelement (15, 16, 17) angeordnet ist, das eine zum Berührungskontakt mit einem Boden (26) des Kochgefäßes (25) vorgesehene Oberseite (18, 19, 20) hat, und daß eine Einrichtung (8) zur Bestimmung der Temperatur des Meßelementes vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** unterhalb der Kochplatte (2) mindestens ein Sensor, insbesondere ein Infrarotsensor (8), zur Erfassung der Temperatur des Meßelementes (15, 16, 17) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Meßelement (15, 16, 17) durch eine auf die Oberseite (11) der Kochplatte (2) selbsthaftend aufgebrachte Materialschicht gebildet ist, insbesondere durch eine aufgedruckte Farbschicht.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Meßelement durch ein gesondertes, auf der Oberseite (11) der Kochplatte befestigtes dünnes Materialstück, insbesondere eine Metallfolie, gebildet ist. 5
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberseite (18, 19, 20) des Meßelementes (15, 16, 17) die Oberseite (11) der Kochplatte geringfügig überragt, vorzugsweise um weniger als 0,2 mm, insbesondere um zwischen 0,05 mm und 0,15 mm. 10
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bereich der Kochzone (3) mehrere Meßelemente (15, 16, 17) vorgesehen sind, insbesondere drei in Dreiecksanordnung angeordnete Meßelemente. 15
20
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Meßelement (15, 16, 17) exzentrisch zu einem Zentrum der Kochzone (3) angeordnet ist und/oder daß kein Meßelement im Zentrum der Kochzone angeordnet ist. 25
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Meßelement (15, 16, 17) im wesentlichen aus einem gut wärmeleitenden Material geringer Wärmekapazität besteht. 30
9. Elektrowärmegerät mit einer Kochplatte, insbesondere einer Glaskeramikplatte, auf der mindestens eine mittels einer unterhalb der Kochplatte angeordneten Heizeinrichtung beheizbare Heizzone definiert ist, sowie mit einer Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur eines auf der Heizzone aufgestellten Kochgefäßes, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung zur Erfassung der Temperatur des Kochgefäßes (25) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist. 35
40
10. Verfahren zur Erfassung der Temperatur eines Kochgefäßes, das auf einer Kochplatte, insbesondere einer Glaskeramikplatte, eines vorzugsweise elektrischen Wärmegerätes im Bereich einer Heizzone aufgestellt ist, **gekennzeichnet durch folgende Schritte:** 45
50
- Bereitstellung mindestens eines flachen Meßelementes (15, 16, 17) mit einer zum Berührungskontakt mit einem Boden (26) des Kochgefäßes (25) vorgesehenen Oberseite (18, 19, 20) im Bereich der Kochzone (3); 55
 - Aufstellung eines Kochgefäßes (25) im Bereich der Kochzone derart, daß eine Bodenfläche des Kochgefäßes im Berührungskontakt mit der Oberseite des Meßelementes tritt;
 - Bestimmung der Temperatur des Meßelementes.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bestimmung der Temperatur des Meßelementes (15, 16, 17) von unten durch die Kochplatte hindurch erfolgt, wobei vorzugsweise die von der Unterseite (21, 22, 23) des Meßelementes durch die Kochplatte abgestrahlte Wärmestrahlung erfaßt wird.

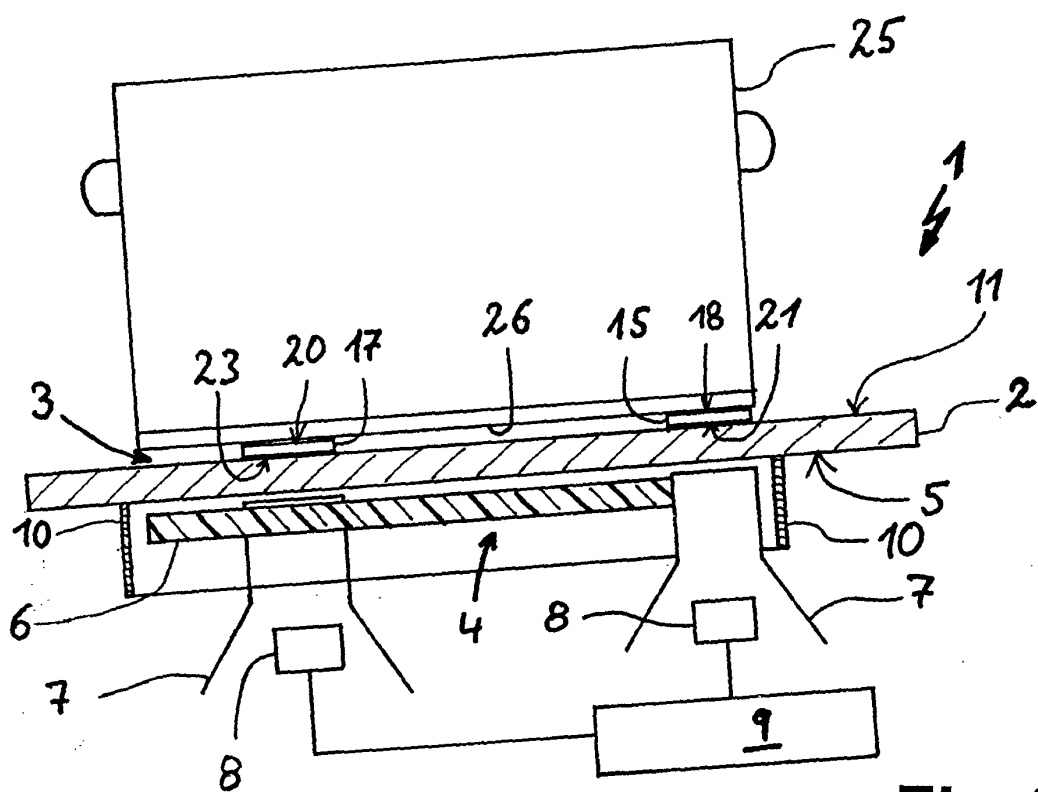


Fig.1

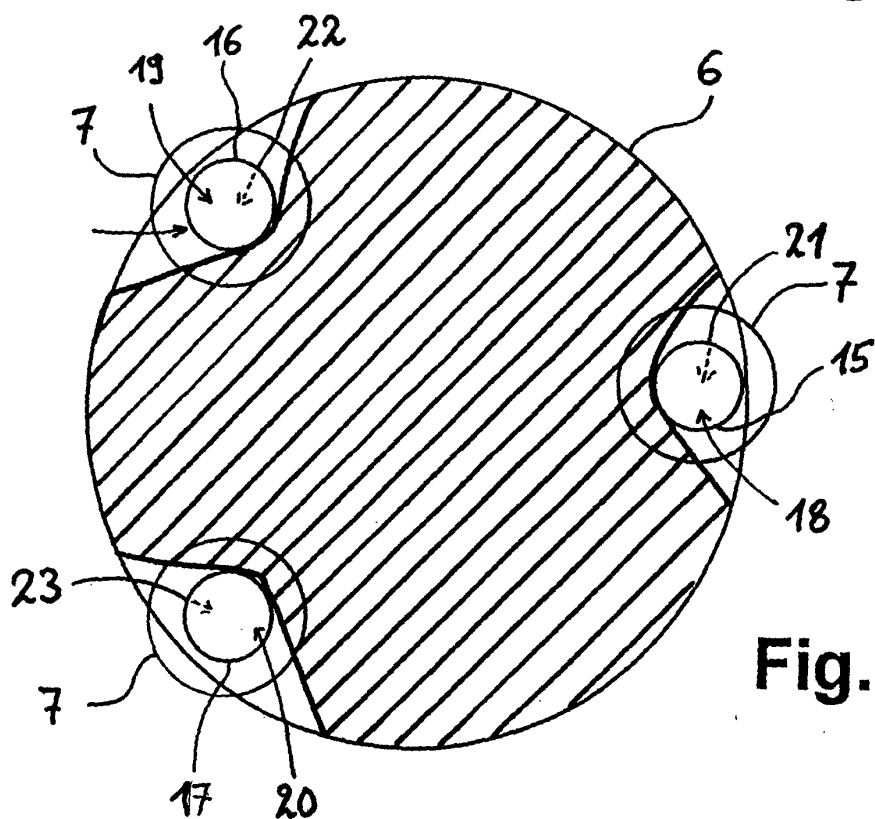


Fig.2