



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 991 299 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.04.2000 Patentblatt 2000/14

(51) Int. Cl.⁷: **H05B 1/02**

(21) Anmeldenummer: **99119462.2**

(22) Anmeldetag: **30.09.1999**

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

(71) Anmelder:
**BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH
81669 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schmidmayer, Gerhard
83093 Bad Endorf (DE)**
• **Schubert, Lars
83371 Stein an der Traun (DE)**

(30) Priorität: **30.09.1998 DE 19845103**

(54) **Kontaktwärmeübertragendes elektrisches Kochsystem und Verfahren zum Betreiben eines entsprechenden Kochsystems**

(57) Bekannt ist ein kontaktwärmeübertragendes elektrisches Kochsystem mit einem Kochplattenkörper zur Erwärmung eines auf dessen Oberseite abstellbaren Kochgefäßes, mit einem an dessen Unterseite gehaltenen, zentral angeordneten ersten Heizelement und zumindest einem dazu peripher angeordneten zweiten Heizelement, denen jeweils zumindest ein Temperatursensor zugeordnet ist, und mit einer Steuereinheit, die mit den Heizelementen und den Temperatursensoren zur Steuerung der Heizleistung des Kochsystems verbunden ist. Um den hohen Wirkungsgrad des Kochsy-

stems bei beliebigen Topfbodenkonturen sicherstellen zu können, stellt die Steuereinheit durch die Vorgabe definierter Heizleistungen der Heizelemente einen Temperatur- bzw. Längenausdehnungsgradienten in dem Kochplattenkörper von dessen Zentralbereich zu dessen Peripherbereich ein, wodurch eine definierte Wölbung des Kochplattenkörpers zur Minimierung des Abstandes zwischen der Oberseite des Kochplattenkörpers und dem Kochgefäßboden eingestellt ist.

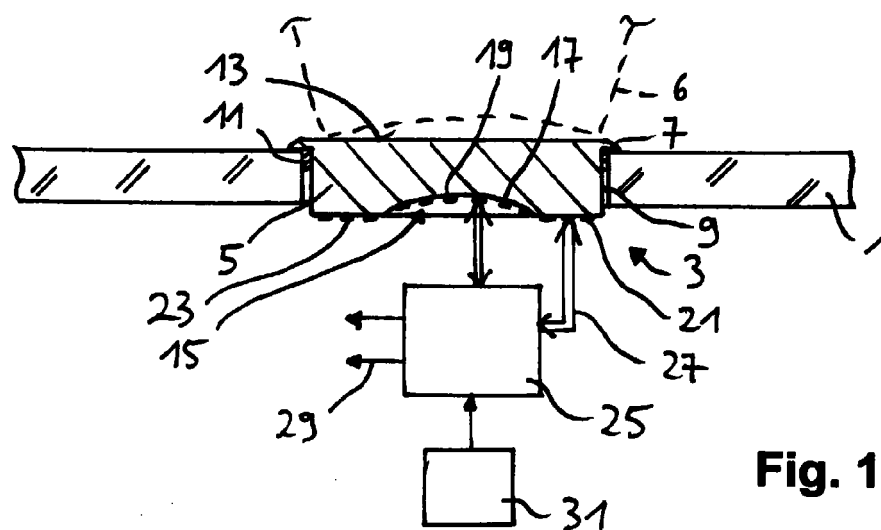


Fig. 1

EP 0 991 299 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein kontaktwärmeübertragendes elektrisches Kochsystem mit einem Kochplattenkörper zur Erwärmung eines auf dessen Oberseite abstellbaren Kochgefäßes, mit einem an dessen Unterseite gehaltenen, zentral angeordneten ersten Heizelement und zumindest einem dazu peripher angeordneten zweiten Heizelement, denen jeweils zumindest ein Temperatursensor zugeordnet ist, und mit einer Steuereinheit, die mit den Heizelementen und den Temperatursensoren zur Steuerung der Heizleistung des Kochsystems verbunden ist, und ein Verfahren zum Betreiben des Kochsystems.

[0002] Ein derartiges Kochsystem ist bekannt aus der Druckschrift DE 197 01 640 A1, wobei die die Kontaktwärme übertragende Elektrokochplatte aus einer nichtoxydischen Keramik, insbesondere aus Siliciumnitrid besteht. Ihr sehr dünner Kochplattenkörper ist in Form einer Scheibe in eine Einbauplate, z.B. einer Glaskeramikplatte, selbsttragend durch Klebung eingebaut und besitzt eine extrem ebene oder aber in ihrer Oberflächenkontur an einen speziellen Kochgefäßboden angepaßte Oberfläche. Dadurch ist ein so geringer Spalt zum Kochgefäßboden erreicht, daß eine thermische Ankopplung auch bei größeren Leistungsdichten mit nur wenig K Temperaturdifferenz möglich ist. Beispielsweise ist die Kochfläche des Kochplattenkörpers in Form einer Kugelkalotte ballig (konvex) nach oben gewölbt. Bei einer solchen Ausführung ist es notwendig, daß die untere Fläche des Kochtopfbodens die entsprechende Gestalt hat, d.h. in diesem Falle in gleicher Weise konkav gewölbt ist.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Kochsystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bereitzustellen, dessen hoher Wirkungsgrad im wesentlichen unabhängig von der Kontur der Unterseite des Topfbodens ist.

[0004] Erfindungsgemäß ist dies bei einem Kochsystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 dadurch erreicht, daß die Steuereinheit durch die Vorgabe definierter Heizleistungen der Heizelemente einen Temperatur- bzw. Längenausdehnungsgradienten in dem Kochplattenkörper von dessen Zentralbereich zu dessen Peripherbereich einstellt und dadurch eine definierte Wölbung des Kochplattenkörpers zur Minimierung des Abstandes zwischen der Oberseite des Kochplattenkörpers und dem Kochgefäßboden einstellt. Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben des Kochsystems ist dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in einer bestimmten Phase des Heizvorganges durch eine Steuereinheit die Temperatur im Zentralbereich des Kochplattenkörpers höher gehalten wird als im Peripherbereich, um eine definierte Wölbung des Kochplattenkörpers in Richtung auf den darüber befindlichen Kochgefäßboden zu erzielen. Beispielsweise werden durch den definiert eingestellten Temperaturgradienten im Kochplattenkörper entsprechende Span-

nungen in diesem verursacht, die dessen definierte Wölbung bewirken. Das erfindungsgemäße Kochsystem ist geeignet, den Wölbungsgrad bzw. die Ebenheit der Oberseite des Kochplattenkörpers definiert einzustellen. Dadurch ist es unabhängig von der Kontur des Kochgefäßbodens möglich, den Abstand bzw. Luftspalt geeignet klein zu gestalten. Unabhängig vom verwendeten Kochgefäß ist stets eine gute thermische Ankopplung des Kochplattenkörpers an das Kochgefäß sichergestellt.

[0005] Vorteilhafterweise ist auf der Oberseite des Kochplattenkörpers eine Oberflächenschutzschicht in Sol-Gel-Technik aufgebracht. Dadurch ist zum einen ein Schutz gegen das Anlaufen von Kochplattenkörpern aus Edelstahl oder ein Verkratzen oder sonstiges Verschmutzen verhindert. Zum anderen können extrem dünne Schutzschichten verfahrenstechnisch einfach in der Sol-Gel-Technik realisiert sein. Dabei ist die Sol-Gel-Schicht beispielsweise in einem einfachen Tauchverfahren auf den Kochplattenkörper aufbringbar. Insbesondere sind bei der Sol-Gel-Technik die im Vergleich zur Emaillierungstechnik niedrigen Einbrenntemperaturen besonders günstig. Auch sind die aufgetragenen Sol-Gel-Schichten für die bei derartigen Kochsystemen typischen Temperaturen geeignet. Die Schichtstärken betragen dabei nur wenige μm . Aufgrund der Sol-Gel-Technik verfügen die aufgetragenen Schichten trotz ihrer geringen Stärke sowohl im Falle einer Mehrschichttechnik aufeinander als auch auf dem Substratmaterial selbst, insbesondere Metall, über eine große Stabilität und ein großes Anhaftvermögen.

[0006] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Kochplattenkörper bei etwa 20°C kalottenförmig vertieft ausgebildet. Diese Wölbung von der Topfbodenunterseite weg kann insbesondere durch eine Bombierung einer als Kochplattenkörper dienenden Metallplatte oder einem anderen geeigneten Material realisiert sein. Dadurch ist sichergestellt, daß Töpfe mit kalottenförmig nach unten gewölbten Topfböden auf dem Kochsystem stabil abgestellt werden können und zugleich ein großflächiger Wärmekontakt zwischen dem Kochplattenkörper und dem Topfboden möglich ist.

[0007] Aus umfangreichen Versuchsreihen hat sich ergeben, daß die Tiefe der Kalotte bzw. des schalenförmig gestalteten Kochplattenkörpers maximal etwa 0,1 mm beträgt. Dadurch ist zum einen sichergestellt, daß nahezu alle am Markt erhältlichen Kochgefäße problemlos auf dem Kochsystem abgestellt werden können, und daß zum anderen die Steuerung der Wölbung des Kochplattenkörpers auch in Richtung nach oben gewölbter Kochgefäßböden realisierbar ist.

[0008] Vorteilhafterweise ist das Material des Kochplattenkörpers Metall, insbesondere Edelstahl oder auch Aluminium. Metall besitzt gegenüber beispielsweise Siliciumnitrid insbesondere die besseren Wärmeleitungseigenschaften und ebenso Kostenvorteile. Einerseits aus Stabilitätsgründen und andererseits aus Kostengründen bewegt sich die Stärke der Metallplatte

vorteilhafterweise etwa zwischen 2 und 5 mm.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist im wesentlichen im Zentralbereich des Kochplattenkörpers eine Ausdehnungsplatte gehalten, deren Temperaturlängenausdehnungskoeffizient von dem des Kochplattenkörpers abweicht. Bei einer Erwärmung des Kochplattenkörpers kommt es aufgrund der unterschiedlichen Längenausdehnungskoeffizienten zur Wölbung des Kochplattenkörpers in Richtung Topfboden bzw. nach oben. Alternativ dazu weist der Kochplattenkörper an dessen Unterseite im Zentralbereich eine flächige Aussparung auf. Dies ist fertigungstechnisch einfacher als das Haltern des Einsetzteils im Kochplattenkörper. Infolge der zentrischen beispielsweise kugelförmigen Aussparung an der Unterseite des Kochplattenkörpers in dessen Zentralbereich kommt es aufgrund des Beheizungs Vorgangs zu tangentialen und radialen Zugspannungen. Diese verursachen eine Wölbung des Kochplattenkörpers nach oben bzw. auf die Unterseite des Kochgefäßbodens zu.

[0010] Um das Ausmaß der Wölbung des Kochplattenkörpers steuern zu können, ist bevorzugter Weise eine Sensorik zur Erkennung des großflächigen Kontaktes zwischen dem Kochgefäßboden und der Oberseite des Kochplattenkörpers vorgesehen. Dies kann beispielsweise durch eine kapazitive Sensoranordnung realisiert sein. Dabei wird die sich mit veränderndem Abstand zwischen der Oberseite des Kochplattenkörpers und der Unterseite des Topfbodens verändernde Kapazität zwischen den beiden Platten in an sich bekannter Weise als Meßsignal verwendet. Eine weitere Alternative besteht darin, daß die Steuereinheit die Änderungsrate der Temperatur des Kochplattenkörpers mit der Zeit während des Aufheizvorganges auswertet. Dabei wird ausgenutzt, daß sich bei bekannter zugeführter Heizleistung der Temperaturanstieg des Kochplattenkörpers deutlich verringert, wenn ein ausreichender Wärmeleistungskontakt zwischen dem Topfboden und dem Kochplattenkörper hergestellt ist. Weiterhin wäre es auch möglich, daß von den Kochgefäßherstellern die Ebenheit bzw. der Wölbungsgrad des Topfbodens jeweils bekanntgegeben wird, und über eine Eingabeeinheit von der Bedienperson beim Beginn des jeweiligen Kochvorganges dem Kochsystem vorgebar ist. Die Steuereinheit berechnet sich dann aus der vorgegebenen Wölbung und der gewünschten bzw. eingestellten Heizleistung die entsprechenden Heizleistungen bzw. Heizleistungsprofile des ersten und zweiten Heizkörpers.

[0011] Um den Wärmekontakt zwischen dem Topfboden und der Oberseite des Kochplattenkörpers nicht unnötig zu verschlechtern, hält die Steuereinheit ab der Detektion eines ausreichenden Wärmekontaktes zwischen beiden den Temperaturunterschied zwischen dem Zentralbereich und dem Peripherbereich des Kochplattenkörpers und damit dessen Wölbung im wesentlichen konstant. Weiterhin garantiert die Steuereinheit durch eine entsprechend angepaßte Heizlei-

stung der beiden Heizelemente ein Erreichen der über die Bedieneinheit von einer Bedienperson vorgegebenen Heizleistung.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform steuert die Steuereinheit zunächst für eine bestimmte Zeit das zweite, im Peripherbereich des Kochplattenkörpers angeordnete Heizelement. Dadurch wird der Peripherbereich relativ zum Zentralbereich des Kochplattenkörpers erwärmt. Es werden tangentiale und radiale Zugspannungen im Peripherbereich des Kochplattenkörpers hervorgerufen. Als Folge dieser Zugspannungen vergrößert sich der Umfang des Heizkörpers und es wird ausgezeichnete Ebenheit der Oberfläche des Kochplattenkörpers erreicht.

[0013] Nachfolgend sind anhand schematischer Darstellungen drei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Kochsystems und des entsprechenden Verfahrens zum Betreiben der Kochsysteme beschrieben.

[0014] Es zeigen:

Fig. 1 stark vereinfacht in einer Seitenansicht zum Teil in Schnittdarstellung das Kochsystem mit darauf abgestelltem Topf gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 ein Diagramm stark vereinfacht mit dem zeitlichen Verlauf der Heizleistungen des Kochsystems,

Fig. 3 den Kochplattenkörper des Kochsystems gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 den Kochplattenkörper des Kochsystems gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel, und

Fig. 5 stark schematisiert drei Phasen des Heizvorganges bei einem Kochplattenkörper gemäß dem zweiten oder dritten Ausführungsbeispiel.

[0015] Gemäß Fig. 1 weist ein Kochfeld eine Glaskeramikplatte 1 auf, in bzw. unterhalb der ein Kochsystem 3 gehalten ist. Dabei ist in eine kreisförmige Öffnung der Glaskeramikplatte 1 von oben ein kreisförmiger Kochplattenkörper 5 aus Edelstahl gesetzt. Auf der Oberseite des Kochplattenkörpers 5 ist ein an sich bekannter Topf 6 mit einer nach oben gewölbten Topfbodenunterseite gestellt (in unterbrochenen Linien gezeigt). Dadurch ist gemäß Fig. 1 bei Raumtemperatur zwischen der Oberseite des Kochplattenkörpers 5 und der Unterseite des Topfbodens 6 ein unerwünschter Luftspalt ausgebildet, der die Wärmeübertragung vom Kochplattenkörper 5 zum Topfboden 6 beeinträchtigt. Der Kochplattenkörper 5 ist als 4 mm starke Scheibe ausgebildet, deren Oberseite mit einer etwa 5 µm starken transparenten, in Sol-Gel-Technik aufgetragenen

Schutzschicht 13 versehen ist. Alternativ ist es auch möglich die Schutzschicht einzufärben und/oder undurchsichtig zu gestalten. Die Schutzschicht 13 schützt das Edelstahl im Betrieb insbesondere vor dem Anlaufen und dem Verkratzen. An der dem Topf 6 zugewandten Oberseite des Kochplattenkörpers 5 weist dieser eine sich umfangsseitig erstreckende Schulter 7 auf, mit der der Kochplattenkörper 5 auf dem Randbereich der Öffnung der Glaskeramikplatte 1 liegt. Um eine radiale Ausdehnung des Kochplattenkörpers 5 bei dessen betriebsgemäßer Erwärmung im Heizvorgang zu ermöglichen, ist umfangsseitig zwischen der Seitenwand des Kochplattenkörpers 5 und der Wand der Öffnung der Glaskeramikplatte 1 ein ausreichender Spalt 9 gebildet. Zur Befestigung und Abdichtung der Anordnung ist zumindest der Spalt 9 zum Teil mit Silikonkleber 11 gefüllt. Weiterhin kann der Kochplattenkörper 5 durch nicht näher gezeigte Haltevorrichtungen in der Öffnung der Glaskeramikplatte 1 gehalten sein.

[0016] Gemäß Fig. 1 ist an der Unterseite der Edelstahlplatte 5 im Zentralbereich eine kalottenförmige Aussparung 15 ausgebildet. Diese erstreckt sich etwa über die Hälfte des Durchmessers des Kochplattenkörpers 5 und erreicht ihre maximale Tiefe im Mittelpunkt bzw. Zentrum der Kreisscheibe 5. Auf die Unterseite des Kochplattenkörpers 5 ist eine nicht näher gezeigte elektrische Isolationsschicht beispielsweise in Sol-Gel-Technik oder in einer Emailierungstechnik aufgebracht. Auf diese Isolationsschicht ist im Bereich der Aussparung 15, also im Zentralbereich des Kochplattenkörpers 5, insbesondere in Dickschichttechnik mit einer geeigneten Paste, großflächig ein erstes Heizelement 17 aufgedruckt. Das erste Heizelement 17 kann beispielsweise spiralförmig verlaufen und mehrere seriell und/oder parallel geschaltete Unterheizkreise aufweisen (nicht gezeigt). Weiterhin ist im Bereich der Aussparung 15 ein ebenfalls in Dickschichttechnik aufgebrachter erster Temperatursensor 19 vorgesehen. Dieser ist geeignet angeordnet, um die Temperatur im Bereich der Aussparung 15 des Kochplattenkörpers 5 erfassen zu können. Entsprechend dem ersten Heizelement 17 und dem ersten Temperatursensor 19 sind im ringförmigen Peripherbereich des Kochplattenkörpers 5 außerhalb der Aussparung 15 großflächig ein zweites Heizelement 21 und ein zweiter Temperatursensor 23 aufgedruckt. Die Heizelemente 17, 21 und Sensoren 19, 23 können wiederum mit einer Schutzschicht bedeckt sein (nicht gezeigt). Weiterhin ist unterhalb der Heizelemente 17, 21 eine thermische Isolationsschicht vorgesehen, um die Energieverluste des Kochsystems 3 unterhalb der Glaskeramikplatte 1 zu verringern (nicht gezeigt).

[0017] Das Kochsystem 3 weist eine elektronische Steuereinheit 25 auf, die über Verbindungsleitungen 27 mit dem ersten und zweiten Heizelement 17, 21 und dem ersten und zweiten Temperatursensor 19, 23 verbunden ist. Weiterhin ist die Steuereinheit 25 über Steuerleitungen 29 mit nicht näher dargestellten

Leistungsschaltern verbunden, die zur Steuerung der Heizleistung der Heizelemente 17, 21 dienen. Um die Leistungssteuerung besonders feinfühlig zu gestalten, kann diese durch eine Schwingungs- bzw. Impulspaketsteuerung oder eine geeignete Phasenanschnittsteuerung realisiert sein. Dabei ist durch das geeignete Schalten oder Ansteuern von Netzhalbwellen sichergestellt, daß die vorgeschriebenen Flickerraten eingehalten werden. Weiterhin ist mit der Steuereinheit 25 eine Eingabeeinheit 31 verbunden. Über diese können beispielsweise die gewünschte Heizleistung und gegebenenfalls auch die Beschaffenheit, insbesondere das Wölbungsmaß des Topfbodens von einer Bedienperson vorgegeben werden.

[0018] Die Funktionsweise des Kochsystems gemäß dem in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel kann beispielsweise die folgende sein: Die Bedienperson gibt einen Leistungswunsch und zugleich den ihr bekannten Wölbungsgrad des verwendeten Topfbodens in die Eingabeeinheit 31 vor. Über in einer Tabelle der Steuereinheit 25 abgespeicherte Parameter steuert diese den zeitlichen Ablauf und die Werte der Heizleistungen der beiden Heizelemente 17 und 21 auf das bekannte Wölbungsmaß, wie nachfolgend noch ausführlicher erläutert ist.

[0019] Andererseits kann der Heizvorgang voll automatisiert auch gemäß Fig. 2 ablaufen, wenn die Wölbung des Topfbodens 6 unbekannt ist. Zunächst schaltet dabei zum Zeitpunkt t1 die Steuereinheit 25 eine begrenzte Heizleistung auf das zweite Heizelement 21, das im Peripherbereich des Kochplattenkörpers 5 angeordnet ist. Dadurch werden tangentiale und radiale Zugspannung im Peripherbereich verursacht, was eine Vergrößerung des Umfangs bzw. eine Streckung des Kochplattenkörpers 5 zur Folge hat. In diesem ersten Schritt kann eine völlige Ebenheit der Oberseite des Kochplattenkörpers 5 erreicht werden. Diese erste Phase kann nach einigen Sekunden, beispielsweise 15 bis 30 Sekunden, abgeschlossen sein. Falls ein Topf 6 mit einer ebenfalls völlig ebenen Topfbodenunterseite auf dem Kochplattenkörper 5 abgestellt ist, kann unmittelbar im Anschluß daran der eigentliche Heizvorgang gestartet werden. Falls jedoch ein Topf mit nach oben gewölbtem Topfboden auf dem Kochplattenkörper 5 abgestellt ist, wird zum Zeitpunkt t2 gemäß Fig. 2 die Heizleistung des ersten Heizelementes 17 erhöht. Infolge der zentrischen, kugelkalottenförmigen Aussparung 15 in der Unterseite des Kochplattenkörpers 5 setzt sich die Plattenverformung aufgrund der durch die Erwärmung des Zentralbereiches hervorgerufenen mechanischen Spannungen in Richtung auf den Boden des Topfes 6 fort, d.h. die Edelstahlplatte 5 wölbt sich nach oben. Zum Zeitpunkt t3 erkennt die Steuereinheit 25, daß der Wärmekontakt zwischen dem Boden des Topfes 6 und der Oberseite des Kochplattenkörpers 5 ausreichend groß ist, d.h. daß der dazwischen ursprünglich vorhandene Luftspalt auf ein Minimum reduziert ist. Diese Kontakterkennung basiert darauf,

daß ab dem Zeitpunkt des ausreichenden Wärmekontaktes zwischen dem Topfboden und der Oberseite des Kochplattenkörpers 5 der Temperaturanstieg je Zeiteinheit im Zentral- und im Peripherbereich deutlich abnimmt. Dies ist dadurch verursacht, daß infolge des gut wärmeleitenden Kontaktes zwischen dem Topf 6 und dem Kochplattenkörper 5 dem Gesamtsystem deutlich mehr Wärme entzogen wird. Typische Werte für das Zeitintervall vom Zeitpunkt t₂ zum Zeitpunkt t₃ können 30 bis 60 Sekunden sein.

[0020] Zum Zeitpunkt des Kontaktes (t₃) zwischen dem Topfboden 6 und dem Kochplattenkörper 5 liegt zwischen dem Zentralbereich und dem Peripherbereich des Kochplattenkörpers 5 ein definierter Temperaturunterschied vor. Aufgrund der gegebenen geometrischen Ausgestaltung des Kochplattenkörpers 5 ist jedem derartigen Temperaturgradienten ein bestimmtes Wölbungsmaß des Kochplattenkörpers 5 zugeordnet. Damit bei einmal hergestelltem Kontakt das Ausmaß der Wölbung des Kochplattenkörpers 5 erhalten bleibt, werden nun zum Einstellen der von der Bedienperson gewünschten Heizleistung die Einzelheizleistungen der beiden Heizelemente 17 und 21 entsprechend aufeinander abgestimmt erhöht. Ziel dabei ist es, den im Zeitpunkt der Kontakterkennung gemessenen Temperaturunterschied zwischen dem Zentral- und dem Peripherbereich etwa konstant zu halten. Zum Zeitpunkt t₄ ist dann die gewünschte Heizleistung eingestellt und zugleich das erforderliche Ausmaß der Wölbung des Kochplattenkörpers 5 zur Herstellung eines wärmeleitenden Kontaktes zur Unterseite des Topfbodens 6 sichergestellt. Falls beim Erreichen der gewünschten Heizleistung festgestellt wird, daß sich der Abstand zwischen der Oberseite des Kochplattenkörpers 5 und der Unterseite des Topfbodens 6 unerwünschter Weise vergrößert hat, wird durch die Steuereinheit 25 der besagte Temperaturgradient neu eingestellt.

[0021] Beim zweiten und dritten Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 und 4 ist lediglich der Kochplattenkörper 5 jeweils geringfügig von dem des ersten Ausführungsbeispiels abgewandelt. Um auch nach unten gewölbte Kochgefäßböden 6 mit dem Kochsystem 3 mit dem gewünschten Wirkungsgrad beheizen zu können, ist der Kochplattenkörper 5 jeweils mit einer Bombierung von etwa 0,1 mm versehen. Dadurch ist der Kochplattenkörper 5 insgesamt als nach unten, im Zentralbereich vom Topfboden weg gewölbte Kalotte ausgebildet. Alternativ zum zweiten Ausführungsbeispiel kann gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel in Fig. 4 auch in eine entsprechend gestaltete kreisflächenförmige Aussparung in der Unterseite des Kochplattenkörpers 5 ein rundes plattenförmiges Einsetzteile 43 eingesetzt sein. Dieses weist einen im Vergleich zum Kochplattenkörper 5 größeren Temperaturlängenausdehnungskoeffizienten auf. Die Funktion des Kochplattenkörpers 5 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel entspricht der des ersten und zweiten Ausführungsbeispiels,

wobei die mechanischen Spannungen im Kochplattenkörper 5 insbesondere durch die unterschiedlichen Materialeigenschaften bzw. Koeffizienten hervorgerufen sind.

[0022] In Fig. 5 sind drei wesentliche Phasen (a, b, c) der durch die Steuereinheit 25 gesteuerten, gezielten Verformung des Kochplattenkörpers 5 nach dem zweiten oder dritten Ausführungsbeispiel dargestellt. Im unbeheizten Zustand (Phase a) weist der Kochplattenkörper 5 eine kalottenförmig nach unten gewölbte Kontur auf. Zur Änderung dieser wird über das zweite Heizelement 21 dem Peripherbereich des Kochplattenkörpers 5 Wärme zugeführt. Dies führt in einer Phase b aufgrund der entstehenden mechanischen Spannungen, wie oben erläutert ist, zur völligen Ebenheit des Kochplattenkörpers 5. In Phase c wird zunächst das erste Heizelement 17 im Bereich der Aussparung 15 mit Heizleistung beaufschlagt, um eine Wölbung des Kochplattenkörpers 5 auf den Boden des Topfes 6 zu erreichen. Aufgrund des in dem Kochplattenkörper 5 vorliegenden Temperaturgradienten wölbt sich der Kochplattenkörper 5 in den nach oben gewölbten Topfboden 6, bis ein ausreichender Wärmekontakt zwischen dem Topfboden 6 und dem Kochplattenkörper 5 hergestellt ist.

Patentansprüche

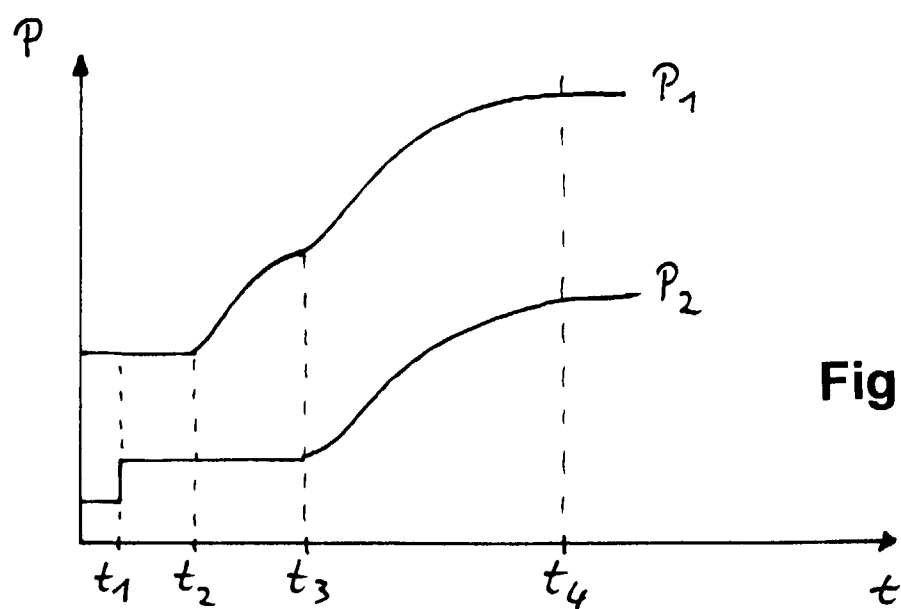
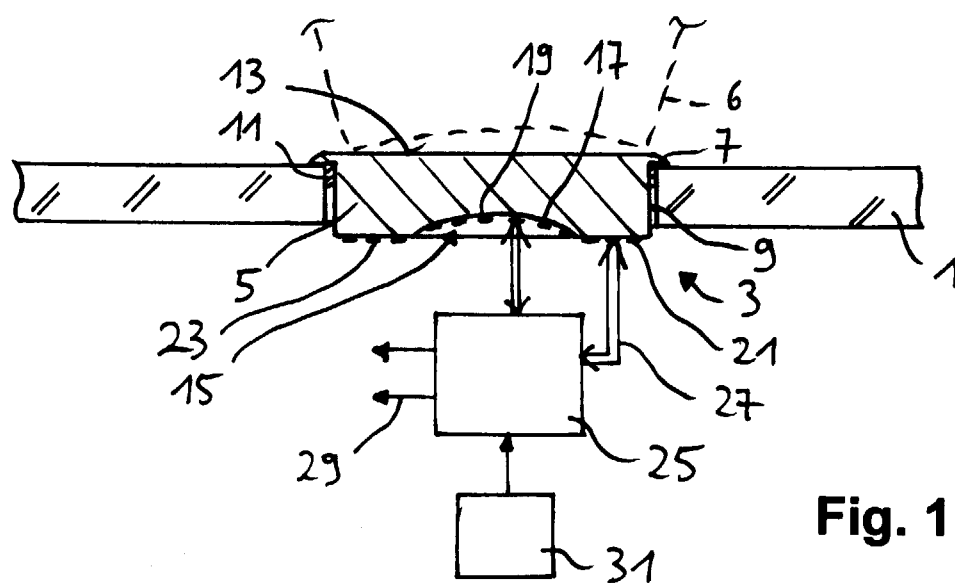
1. Kontaktwärmeübertragendes elektrisches Kochsystem mit einem Kochplattenkörper zur Erwärmung eines auf dessen Oberseite abstellbaren Kochgefäßes, mit einem an dessen Unterseite gehaltenen, zentral angeordneten ersten Heizelement und zumindest einem dazu peripher angeordneten zweiten Heizelement, denen jeweils zumindest ein Temperatursensor zugeordnet ist, und mit einer Steuereinheit, die mit den Heizelementen und den Temperatursensoren zur Steuerung der Heizleistung des Kochsystems verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (25) durch die Vorgabe definierter Heizleistungen der Heizelemente (17, 21) einen Temperatur- bzw. Längenausdehnungsgradienten in dem Kochplattenkörper (5) von dessen Zentralbereich zu dessen Peripherbereich einstellt und dadurch eine definierte Wölbung des Kochplattenkörpers (5) zur Minimierung des Abstandes zwischen der Oberseite des Kochplattenkörpers (5) und der Unterseite des Kochgefäßbodens (6) einstellt.
2. Kochsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Oberseite des Kochplattenkörpers (5) eine Schutzschicht in Sol-Gel-Technik aufgebracht ist.
3. Kochsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kochplattenkörper (5) bei Raumtemperatur kalottenförmig vertieft ausge-

bildet ist.

4. Kochsystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tiefe der Kalotte bzw. des schalenförmigen Kochplattenkörpers (5) maximal etwa 0,1 mm beträgt. 5
5. Kochsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Material des Kochplattenkörpers (5) Metall, insbesondere Edelstahl ist. 10
6. Kochsystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metallplatte (5) etwa 2 bis 5 mm stark ist. 15
7. Kochsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Ausdehnungsplatte (43) im wesentlichen im Zentralbereich des Kochplattenkörpers (5) gehalten ist, deren Temperaturlängenausdehnungskoeffizient von dem des Kochplattenkörpers (5) abweicht. 20
8. Kochsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kochplattenkörper (5) an dessen Unterseite im Zentralbereich eine flächige Aussparung (15) aufweist. 25
9. Kochsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Sensorik (19, 23, 25) zur Erkennung des großflächigen Kontaktes zwischen dem Kochgefäßboden (6) und der Oberseite des Kochplattenkörpers (5) vorgesehen ist. 30
10. Kochsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (25) die Änderungsrate der Temperatur des Kochplattenkörpers (5) mit der Zeit während des Aufheizvorganges auswertet und die deutliche Verringerung der Änderungsrate als Zeitpunkt eines ausreichenden Wärmekontaktes zwischen dem Kochgefäßboden (6) und dem Kochplattenkörper (5) detektiert. 35
11. Kochsystem nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (25) ab Detektion eines ausreichenden Wärmekontaktes den Temperaturunterschied zwischen dem Zentralbereich und dem Peripherbereich des Kochplattenkörpers (5) und damit dessen Wölbung im wesentlichen konstant hält, und daß die Steuereinheit (25) durch eine entsprechend angepaßte Heizleistung der beiden Heizelemente (17, 21) die über Bedienelemente (31) vorgegebene Heizleistung des Kochsystems einstellt. 40
12. Kochsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die 45

Steuereinheit (25) zunächst für eine bestimmte Zeit das zweite Heizelement (21) ansteuert und dadurch den Peripherbereich des Kochplattenkörpers (5) relativ zu dessen Zentralbereich erwärmt.

13. Verfahren zum Betreiben eines kontaktwärmeübertragenden elektrischen Kochsystems mit einem beheizbaren Kochplattenkörper, der zumindest ein zentrales erstes und ein peripheres zweites Heizelement aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest in einer bestimmten Phase des Heizvorganges durch eine Steuereinheit (25) die Temperatur im Zentralbereich des Kochplattenkörpers höher gehalten wird als im Peripherbereich, um eine definierte Wölbung des Kochplattenkörpers (5) in Richtung auf den darüber befindlichen Kochgefäßboden zu erzielen.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß ab Erreichen eines ausreichenden Wärmekontaktes zwischen dem Kochplattenkörper (5) und dem Kochgefäßboden (6) der Temperaturunterschied zwischen dem Zentralbereich und dem Peripherbereich des Kochplattenkörpers trotz nachfolgender Erhöhung der Heizleistung der Heizelemente (17, 21) im wesentlichen konstant gehalten wird. 50



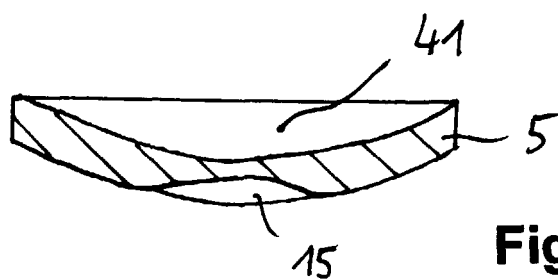


Fig. 3

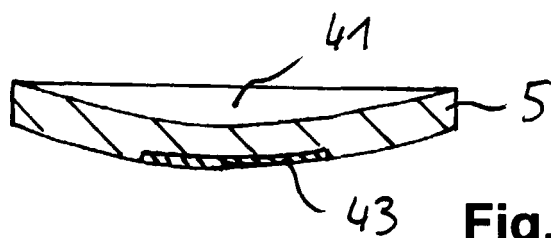


Fig. 4

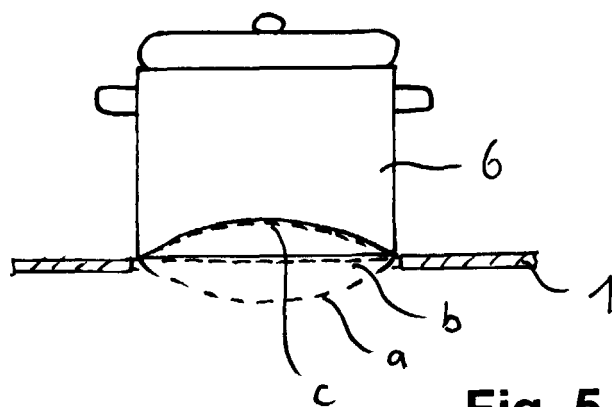


Fig. 5