

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 116 416 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

07.05.2003 Patentblatt 2003/19

(51) Int Cl.7: **H05B 3/68**, H05B 3/72

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP99/07258

(21) Anmeldenummer: **99947441.4**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/019774 (06.04.2000 Gazette 2000/14)

(22) Anmeldetag: **30.09.1999**

(54) **KONTAKTWÄRMEÜBERTRAGENDES ELEKTRISCHES KOCHSYSTEM**

ELECTRICAL COOKING SYSTEM WHICH TRANSFERS CONTACT HEAT

SYSTEME DE CUISSON ELECTRIQUE TRANSFERANT DE LA CHALEUR PAR CONTACT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

• **SCHUBERT, Lars**

28560 New Bern NC (US)

(30) Priorität: **30.09.1998 DE 19845102**

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 4 109 569 GB-A- 2 154 405

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

18.07.2001 Patentblatt 2001/29

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 468
(C-1244), 31. August 1994 (1994-08-31) & JP 06
145946 A (SHARP CORPORATION), 27. Mai 1994
(1994-05-27)**

(73) Patentinhaber: **BSH Bosch und Siemens**

Hausgeräte GmbH

81669 München (DE)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no.
7, 31. Juli 1996 (1996-07-31) & JP 08 066314 A
(SHARP), 12. März 1996 (1996-03-12)**

(72) Erfinder:

• **SCHMIDMAYER, Gerhard**

D-83093 Bad Endorf (DE)

EP 1 116 416 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein kontakt-wärmeübertragendes elektrisches Kochsystem mit einem Kochplattenkörper nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Ein derartiges Kochsystem ist bekannt aus der Druckschrift DE 41 09 569 A1, wobei die Heizplatte eine Deckschicht aus gut wärmeleitendem, elektrisch nicht oder nur schlecht leitendem Material besitzt, vorzugsweise Glaskeramik oder Keramik, die nur wenige mm Wandstärke aufweist, insbesondere eine Stärke im Bereich von 6 bis 10 mm. Die als Heizplatte dienende Metallplatte ist vorzugsweise aus Stahl, weist eine Stärke vorzugsweise im Bereich von 4 bis 8 mm auf, und ist an ihrer Unterseite mit einer Emailleschicht bedeckt, deren Wandstärke sich im um-Bereich bewegt. Die Emailleschicht ist mit einer Heizleiteranordnung bedruckt.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Kochsystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bereitzustellen, das bei einfacher Fertigung gute Gebrauchseigenschaften aufweist.

[0004] Erfindungsgemäß ist dies bei einem Kochsystem mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 erreicht. Es 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 von etwa 450 bis 500 °C 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.

[0005] Vorteilhafterweise ist auch eine elektrische Isolationsschicht an der Unterseite des Kochplattenkörpers in Sol-Gel-Technik aufgebracht. So können die Deckschicht und die Isolationsschicht in einer Technologie und gegebenenfalls sogar im selben Fertigungsschritt aufgebracht werden. Falls die Isolationseigenschaften der Sol-Gel-Schicht nicht ausreichend sind, kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform auf die Sol-Gel-Isolationsschicht eine Emaille-Zusatzisolationsschicht aufgebracht sein. Dieses Zusatzemaille könnte dann ein Glasemaille sein, das im Unterschied zu keramischen Emailles bereits bei etwa 550°C eingebrannt werden könnte. Gegebenenfalls kann in herstellungsgünstiger Weise das Einbrennen des Zusatzemailles zusammen mit in Dickschichttechnik auf das Zusatz-

emaille aufgetragenen Heizelementen, Sensoren sowie elektronischen Schaltungselementen erfolgen.

[0006] Infolge der geringen Schichtstärke der Sol-Gel-Schicht treten in dem Kontaktheizkörper nur geringe Spannungen auf. Weiterhin ist eine sehr gute Wärmeleitung von den Heizelementen zum Topf sichergestellt, und es ist eine geringe Rißanfälligkeit der Schutzschicht und/oder der Isolationsschicht bzw. eine geringe Wahrscheinlichkeit von Abplatzern realisiert. Diese dünne Schutzschicht stellt einen ausreichenden Korrosions- und Oxidationsschutz sowie einen harten Oberflächenschutz für das Metall dar.

[0007] Ein besonders guter Wärmeübergang vom Kochplattenkörper bzw. zum Topf und eine diesbezüglich hervorragende Wärmeverteilung ist dadurch erreichbar, daß der Kochplattenkörper eine isolierende Schutzschicht im um-Bereich aufweist, auf die das Heizelement mittels Dickschichttechnik direkt aufgebracht ist. Gegebenenfalls kann das Heizelement auch mit aufwendigeren Beschichtungsverfahren, beispielsweise der Dünnschichttechnik, realisiert sein.

[0008] Aufgrund der dünnen Schutzschichten treten beim Aufheizen des Kontaktheizkörpers trotz der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten der Sol-Gel-Schutzschicht und der Metallplatte lediglich geringe Spannungen im Kochsystem auf.

[0009] 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 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.

[0010] 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.

[0011] Vorteilhafterweise ist das Material des Kochplattenkörpers Edelstahl oder auch Aluminium. Metall besitzt gegenüber beispielsweise Siliziumnitrid 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. Das Aufbringen der Schutzschicht in Sol-Gel-Technik auf eine Edelstahlplatte ist im Vergleich zur Emaillierungstechnik fertigungstechnisch wesentlich einfacher.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist im wesentlichen im Zentralbereich des Kochplatten-

körpers 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.

[0013] Um das Ausmaß der Wölbung des Kochplattenkörpers steuern zu können, ist bevorzugter Weise ein Sensor 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.

[0014] 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 Heizleistung der beiden Heizelemente ein Erreichen der über die Bedieneinheit von einer Bedienperson vorgegebenen Heizleistung.

[0015] 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.

[0016] Nachfolgend sind anhand schematischer Darstellungen drei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Kochsystems und des entsprechenden Verfahrens zum Betreiben der Kochsysteme beschrieben.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] Dabei wird aus einer Lösung (Sol) durch kontrollierte Kondensationsmethoden ein kolloides System im Mikrometer-Maßstab (Gel) erzeugt und auf das Substrat aufgebracht. Dieses Gel wird durch Trocknen infolge Lösungsmittelentzug verdichtet und anschließend in geeigneter Weise ausgehärtet bzw. bei einer Tempe-

ratur von etwa 450 bis 500°C eingebrannt. Während dieses Prozesses wird die Sol-Gel-Schicht über chemische Verbindungen mit dem Untergrund besonders fest verbunden. Die dabei entstehende Sol-Gel-Schicht bildet insbesondere einen Anlauf- und Oxidationsschutz für das Edelstahl. Die Schutzschicht 13 schützt das Edelstahl weiterhin vor dem Verkratzen. Alternativ ist es auch möglich die Schutzschicht einzufärben und/ oder undurchsichtig zu gestalten. 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.

[0020] 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 elektrische Isolationsschicht 16 in Sol-Gel-Technik in der selben Stärke wie die der Schutzschicht 13 aufgebracht. Um die Isolationseigenschaften der Isolationsschicht 16 zu verbessern, können auf diese weitere Sol-Gel-Schichten oder eine Glasemailleschicht aufgebracht sein (nicht gezeigt). Auf die Isolationsschicht 16 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 aufgebracht 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 ge-

zeigt).

[0021] 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 Bedienerperson vorgegeben werden.

[0022] Die Funktionsweise des Kochsystems gemäß dem in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel kann beispielsweise die folgende sein: Die Bedienerperson 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.

[0023] 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 Topf-

fes 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.

[0024] 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 Wölbumgsmaß 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 Bedienerperson 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.

[0025] 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.

[0026] 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 (3) zum Beheizen von Gargefäßen mit einem metallischen Kochplattenkörper (5), der an seiner Oberseite mit einer Schutzschicht (13) bedeckt ist, mit zumindest einem an dessen Unterseite gehaltenen Heizelement (17, 21), und mit einer Steuereinheit (25), die mit dem Heizelement zur Steuerung der Heizleistung des Kochsystems verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzschicht (13) aus einer Sol-Gel-Schicht realisiert ist, dass die Stärke der Schutzschicht (13) in Sol-Gel-Technik höchstens etwa 5 - 10 µm beträgt, dass das Material des Kochplattenkörpers (5) Metall ist und dass die Metallplatte (5) etwa 2 bis 5 mm stark ist.
2. Kochsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine elektrische Isolationsschicht (16) an der Unterseite des Kochplattenkörpers (5) als Sol-Gel-Schicht realisiert ist.
3. Kochsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schutzschicht (13) und die Isolationsschicht (16) im wesentlichen die gleiche Stärke aufweisen.

4. Kochsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf die Isolationsschicht (16) eine Emaille-Zusatzisolationsschicht aufgebracht ist.

Claims

1. Electrical cooking system (3), which transmits heat by contact, for heating cooking vessels, comprising a metallic cooking plate body (5) covered at its upper side by a protective coating (13), at least one heating element (17, 21) mounted at the underside thereof and a control unit (25) connected with the heating element for control of the heat output of the cooking system, **characterised in that** the protective coating (13) is produced from a sol-gel coating, that the thickness of the protective coating (13) in sol-gel technique amounts to at most approximately 5 to 10 μm , that the interior of the cooking plate body (5) is metal and that the metal plate (5) is approximately 2 to 5 mm thick.
2. Cooking system according to claim 1, **characterised in that** an electrical insulation coating (16) is realised at the underside of the cooking plate body (5) as a sol-gel coating.
3. Cooking system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the protective coating (13) and the insulation coating (16) have substantially the same thickness.
4. Cooking system according to one of the preceding claims, **characterised in that** an enamel supplementary insulation coating is applied to the insulation coating (16).

Revendications

1. Système de cuisson (3) électrique transférant de la chaleur par contact pour le chauffage de récipients de cuisson, avec un corps de plaque de cuisson (5) métallique, qui est recouvert d'une couche protectrice (13) sur son côté supérieur, avec au moins un élément chauffant (17, 21) maintenu sur son côté inférieur, et avec une unité de commande (25) qui est raccordée à l'élément chauffant pour la commande de la capacité de chauffe du système de cuisson, **caractérisé en ce que** la couche protectrice (13) est réalisée par une couche sol-gel, de sorte que l'épaisseur de la couche protectrice (13) en technique sol-gel est de maximum environ 5 - 10 μm , de sorte que le matériau du corps de la plaque de cuisson (5) est du métal et que la plaque métallique (5) est épaisse d'environ 2 à 5 mm.

2. Système de cuisson selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** couche d'isolation électrique (16) est réalisée sur le côté inférieur du corps de la plaque de cuisson (5) comme couche sol-gel.
3. Système de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche protectrice (13) et la couche d'isolation (16) présentent substantiellement la même épaisseur.
4. Système de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** couche d'isolation supplémentaire en émail est appliquée sur la couche d'isolation (16).

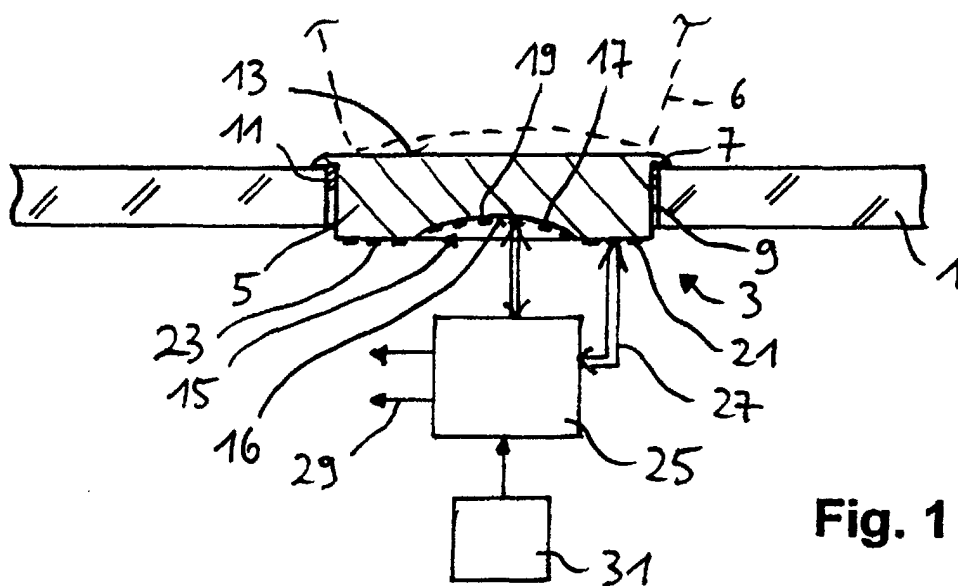


Fig. 1

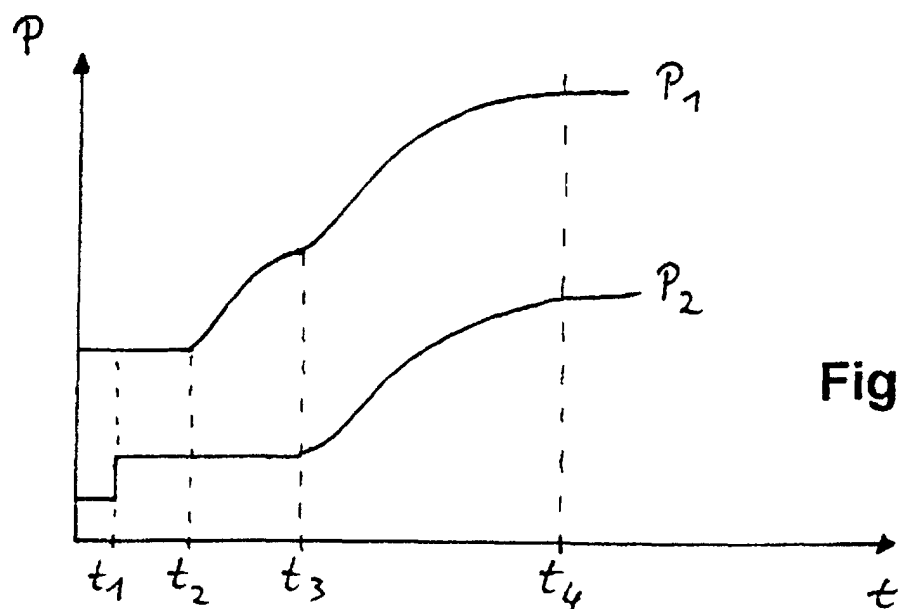


Fig. 2

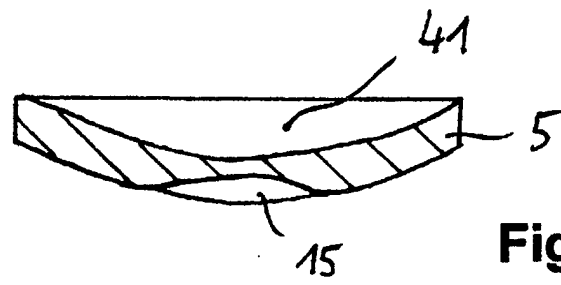


Fig. 3

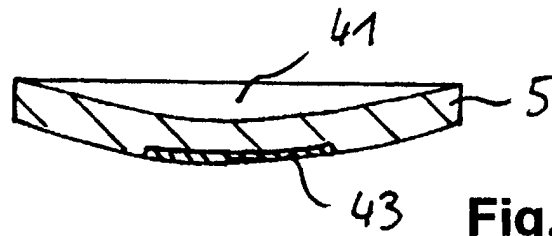


Fig. 4

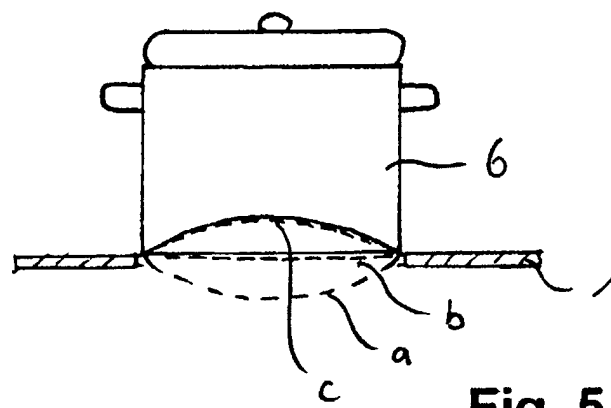


Fig. 5