



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 366 641 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.12.2004 Patentblatt 2004/49

(51) Int Cl.7: **H05B 3/74**, H05B 3/00,
H05B 3/14

(21) Anmeldenummer: **02702359.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2002/001751

(22) Anmeldetag: **20.02.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/078397 (03.10.2002 Gazette 2002/40)

(54) **KERAMIK-KOCHFELD**

CERAMIC COOKTOP

PLAQUE DE CUISSON CERAMIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **06.03.2001 DE 10112235**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.12.2003 Patentblatt 2003/49

(73) Patentinhaber: **Schott AG**
55122 Mainz (DE)

(72) Erfinder:
• **WERMBTER, Karsten**
55257 Budenheim (DE)
• **KILLINGER, Andreas**
70794 Filderstadt-Bernhausen (DE)

- **FRIEDRICH, Christian**
81477 München (DE)
- **LI, Chuanfei**
70569 Stuttgart (DE)
- **GADOW, Rainer**
84544 Aschau am Inn (DE)

(74) Vertreter: **Gahlert, Stefan, Dr.-Ing. et al**
Witte, Weller & Partner,
Patentanwälte,
Postfach 105462
70047 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 954 201 **DE-A- 3 105 065**
US-A- 3 978 315

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).

EP 1 366 641 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Keramik-Kochfeld mit einer Kochplatte aus Glaskeramik oder Glas, mit einer elektrischen Heizleiterschicht, mit einer Isolierschicht zwischen der Kochplatte und der Heizleiterschicht, und mit einer elektrisch leitfähigen Zwischenschicht zwischen der Kochplatte und der Isolierschicht.

[0002] Ein derartiges Keramik-Kochfeld ist aus der DE 31 05 065 C2 und aus der US 6 037 572 bekannt.

[0003] Die Kochplatte gemäß der DE 31 05 065 C2 besteht aus Glaskeramik, auf deren Unterseite eine metallische Schicht zum Beispiel durch ein Spritzverfahren aufgebracht ist, auf der wiederum eine keramische Isolierschicht gleichfalls durch ein Spritzverfahren aufgebracht ist, auf der schließlich ein Heizleiterelement aufgedampft oder in einem Spritzverfahren aufgebracht ist.

[0004] Bekanntlich besitzen Glaskeramiken, die für Kochfelder verwendet werden, eine NTC-Charakteristik, d.h. bei ansteigenden Temperaturen nimmt die elektrische Leitfähigkeit merklich zu. Um einen Stromfluß zwischen einem metallischen Topf bzw. der Oberfläche der Kochplatte und dem Heizleiter zu unterbinden, ist deshalb eine elektrische Isolationsschicht zum Betrieb eines solchen Kochsystems Voraussetzung. Um die notwendigen Sicherheitsanforderungen zu erfüllen, muß das System bei Betriebstemperaturen eine Durchschlagsfestigkeit von 3 750 Volt aufweisen.

[0005] Da solche keramischen Kochfelder für Betriebstemperaturen von bis zu etwa 600° C ausgelegt sein müssen, können sich erhebliche Probleme aufgrund der Unterschiede der thermischen Ausdehnungskoeffizienten der verwendeten Materialien ergeben. Während der thermische Ausdehnungskoeffizient für eine Glaskeramik, etwa für eine Glaskeramik der Marke Ceran® von Schott in der Größenordnung von $\pm 0,15 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ liegt, sind die thermischen Ausdehnungskoeffizienten von keramischen Materialien deutlich höher. So beträgt der thermische Ausdehnungskoeffizient " für Al_2O_3 beispielsweise etwa $8 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$. Dagegen liegen die thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Metallen noch deutlich höher.

[0006] Als Auftragsverfahren für die einzelnen Schichten ist u.a. das thermische Spritzen bekannt geworden, da hiermit auf relativ kostengünstige Weise die unterschiedlichsten Materialien aufgetragen werden können. Durch die hohe Geschwindigkeit und die hohe Temperatur wird dabei auch meist eine ausreichend gute Haftung erreicht.

[0007] Sollen jedoch Schichten einer Dicke von mehr als etwa 100 µm aufgetragen werden, so ergeben sich gerade aufgrund der Unterschiede der thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen der Glaskeramik und den anderen Schichten meist erhebliche Haftungsprobleme. So lassen sich beispielsweise Aluminiumoxid-Schichten, die die notwendige Durchschlagsfestigkeit aufweisen und somit eine Dicke in der Größenordnung von einigen hundert µm besitzen, zwar ohne wei-

teres durch thermisches Spritzen erzeugen, jedoch ergeben sich hierbei in der Regel Rißbildungen oder die Schichten neigen zum Abplatzen während des Gebrauchs, da infolge der schnellen Temperaturveränderungen während des Betriebs erhebliche thermische Spannungen entstehen.

[0008] Die Anforderungen an die Durchschlagsfestigkeit können reduziert werden, wenn gemäß der DE 31 05 065 C2 oder gemäß der US 6 037 572 zwischen der Isolierschicht und der Kochplatte eine elektrische leitfähige Schicht aufgebracht wird, die geerdet wird. In einem solchen Fall reicht für die keramische Isolierschicht eine Durchschlagsfestigkeit von etwa 1500 Volt aus, um die notwendige Betriebssicherheit nach VDE zu gewährleisten.

[0009] Auf diese Weise kann die Schichtdicke der keramischen Isolierschicht deutlich reduziert werden, wodurch die Probleme aufgrund der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungen vermindert werden.

[0010] Andererseits hat die Verwendung einer metallischen Zwischenschicht gemäß der DE 31 05 065 C2 oder gemäß der US 6 037 572 den Nachteil, daß eine weitere Schicht in den Verbund eingeführt wird, die nochmals einen erheblich höheren thermischen Ausdehnungskoeffizienten als die Kochplatte besitzt, wodurch die Stabilität des Gesamtsystems nachteilig beeinflusst wird.

[0011] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Keramik-Kochfeld gemäß der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß die Betriebssicherheit des Keramik-Kochfeldes verbessert wird und eine gute Langzeitbeständigkeit im rauen Alltagsbetrieb gewährleistet ist.

[0012] Diese Aufgabe wird bei einem Keramik-Kochfeld gemäß der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Zwischenschicht eine thermisch gespritzte Schicht aus einer elektrisch leitfähigen Keramik oder aus einem Cermet ist.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0014] Durch die Ausbildung der Zwischenschicht in Form einer elektrisch leitfähigen Keramik wird eine erheblich bessere Anpassung des Ausdehnungskoeffizienten der Zwischenschicht an den Ausdehnungskoeffizienten der Kochplatte erreicht, der nahezu null beträgt, da der Ausdehnungskoeffizient von geeigneten keramischen Materialien deutlich niedriger ist als der Ausdehnungskoeffizient von Metallen. Auch bei der Verwendung einer Cermet-Schicht ergibt sich hierbei infolge der in eine metallische Matrix eingelagerten Keramik-Teilchen eine verringerte thermische Ausdehnung, wodurch die thermischen Spannungen reduziert werden.

[0015] Während bei der Verwendung einer Cermet-Schicht eine besonders gute elektrische Leitfähigkeit erreicht werden kann, muß gegebenenfalls bei der Verwendung einer elektrisch leitfähigen Keramik eine etwas reduzierte Leitfähigkeit in Kauf genommen werden. Jedoch hat die Verwendung einer elektrisch leitfähigen

Keramik als Zwischenschicht den weiteren Vorteil, daß die Keramik von der Materialauswahl her besser an die Glaskeramik der Kochplatte angepaßt werden kann, wobei durch eine gezielte Materialauswahl eine besonders gute Haftung und geringe thermische Spannungen im Gebrauch erzielt werden können.

[0016] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist die Zwischenschicht eine Oxidschicht, die durch Sauerstoffverlust beim thermischen Spritzen elektrisch leitfähig ist.

[0017] Hierbei kann die Zwischenschicht insbesondere aus TiO_2 , aus einer Mischung von Al_2O_3 mit einem Anteil an TiO_2 von mindestens 50 Gew.-%, vorzugsweise von mindestens 90 Gew.-%, aus ZrO_2 , aus einer Mischung von Al_2O_3 mit ZrO_2 mit einem Anteil an ZrO_2 von mindestens 50 Gew.-%, vorzugsweise von mindestens 90 Gew.-%, aus einer Mischung von TiO_2 und ZrO_2 , oder aus einer Mischung von Al_2O_3 mit TiO_2 und ZrO_2 mit einem Anteil von mindestens 50 Gew.-%, vorzugsweise von mindestens 90 Gew.-% an TiO_2 und ZrO_2 , hergestellt sein.

[0018] Diese Zwischenschichten aus TiO_{2-x} , ZrO_{2-x} oder aus Mischungen von Al_2O_3 mit TiO_{2-x} und/oder ZrO_{2-x} weisen eine besonders gute Haftung an einer Glaskeramik-Oberfläche auf. Durch das thermische Spritzen wird der Sauerstoffanteil soweit verringert, daß dieses Material elektrisch leitfähig wird.

[0019] So ergibt sich beispielsweise für TiO_{2-x} mit $x \approx 0,1$ eine Volumenleitfähigkeit von etwa $10^3 \text{ Ohm} \times \text{cm}$ bis etwa $5 \times 10^2 \text{ Ohm} \times \text{cm}$ (bei Raumtemperatur). Infolge der relativ geringen thermischen Ausdehnung von TiO_{2-x} und der besonders guten Affinität von TiO_{2-x} zur Glaskeramik erscheint besonders TiO_{2-x} zur Verwendung als leitfähige Zwischenschicht geeignet.

[0020] Darüber hinaus sind jedoch auch die anderen genannten Materialien ohne weiteres verwendbar, wobei auch andere, chemisch ähnliche Oxide geeignet erscheinen, die während des thermischen Spritzens einen ausreichend hohen Sauerstoffverlust erleiden, um eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit zu erhalten.

[0021] Wie bereits erwähnt, kann die Zwischenschicht auch aus einem Cermet mit einer Metall-Matrix hergestellt sein. Dabei weist die Metall-Matrix vorzugsweise wenigstens einen der Bestandteile Nickel, Kobalt und Chrom auf.

[0022] In vorteilhafter Weiterbildung dieser Ausführung ist die Zwischenschicht aus einem Cermet mit einer Metall-Matrix hergestellt, die eine Legierung aus den Hauptbestandteilen Nickel, Kobalt und Chrom ist.

[0023] Hierbei können ferner in die Metall-Matrix Partikel aus Carbid, wie etwa aus Wolfram-Carbid, Chrom-Carbid oder dergleichen, eingelagert sein.

[0024] Mit einem derartigen Cermet ergibt sich eine gute elektrische Leitfähigkeit der Zwischenschicht, wobei gleichzeitig durch die keramischen Einlagerungen der thermische Ausdehnungskoeffizient gegenüber einer reinen Metall-Matrix erheblich erniedrigt ist. Die betreffende Metall-Matrix weist ferner eine gute Haftung

auf einer Glaskeramik-Oberfläche auf und ist infolge der erhöhten Duktilität geeignet, gewisse thermische Spannungen, die im Betrieb auftreten, aufzufangen bzw. abzubauen.

[0025] In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung ist zwischen der elektrisch leitfähigen Zwischenschicht und der Kochplatte eine keramische Haftvermittlerschicht vorgesehen.

[0026] Diese Haftvermittlerschicht besteht vorzugsweise aus Aluminiumoxid, aus Titanoxid oder aus Mischungen hiervon und ist vorzugsweise durch thermisches Spritzen aufgetragen.

[0027] Insbesondere bei Verwendung eines Cermet-Materials als Zwischenschicht führt eine Haftvermittlerschicht zu einer nochmals verbesserten Haftung auf der Glaskeramikoberfläche, wodurch sich insgesamt ein äußerst stabiler Schichtenverbund ergibt, der eine sehr gute Temperaturbeständigkeit und Temperaturwechselbarkeit aufweist.

[0028] Die Isolierschicht, die auf die Zwischenschicht aufgetragen ist, besteht vorzugsweise aus Cordierit oder aus Mullit und ist vorzugsweise durch thermisches Spritzen aufgetragen.

[0029] Die Verwendung dieser Keramiken zur Erzeugung der Isolierschicht hat den Vorteil eines relativ geringen thermischen Ausdehnungskoeffizienten der zwischen etwa $4,3$ und $5,0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ für Mullit liegt und zwischen etwa $2,2$ und $2,4 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ für Cordierit. Infolge des geringen thermischen Ausdehnungskoeffizienten ergeben sich geringere Spannungen in Verbund mit der Kochplatte aus Glaskeramik.

[0030] Grundsätzlich lassen sich natürlich auch andere keramische Materialien zur Erzeugung der keramischen Isolierschicht verwenden, etwa Al_2O_3 , jedoch ergeben sich bei den vorgenannten Materialien besondere Vorteile wegen des geringen thermischen Ausdehnungskoeffizienten und der gleichzeitig ausreichend hohen Durchschlagfeldstärke.

[0031] Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0032] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Keramik-Kochfeld in einer ersten Ausführung und

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Keramik-Kochfeld in einer gegenüber Fig. 1 abgewandelten Ausführung.

[0033] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Keramik-

Kochfeld im Querschnitt dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet.

[0034] Es versteht sich, daß die Darstellung lediglich beispielhafter Natur ist und daß insbesondere die Größenverhältnisse nicht maßstabsgerecht sind.

[0035] Das Keramik-Kochfeld weist eine Kochplatte 12 aus Glaskeramik, etwa aus Ceran® auf. Diese Kochplatte 12 dient zur Aufnahme von Kochgefäßen. Auf der Unterseite der Kochplatte 12 ist an verschiedenen Stellen jeweils eine Kochstelle erzeugt. Für Haushaltszwecke sind dabei typischerweise vier oder gegebenenfalls fünf Kochstellen auf einem Keramik-Kochfeld vorgesehen. In den Figuren 1 und 2 ist nur jeweils eine Kochstelle gezeigt. Auf die Unterseite der Kochplatte 12 wurde durch thermisches Spritzen eine Zwischenschicht aus TiO_2 aufgetragen. Dies kann beispielsweise durch atmosphärisches Plasmaspritzen (APS) mit einer Schichtdicke von etwa 50 - 250 μm erfolgen. Der Auftrag der jeweiligen Schichten erfolgt vorzugsweise nur im Bereich der jeweiligen Kochstellen, um die Gesamtspannungen möglichst gering zu halten.

[0036] Vor dem thermischen Spritzen wird die Glaskeramik gesäubert, z.B. mit Aceton entfettet. Auf die beim thermischen Spritzen sonst übliche Vorbehandlung durch Sandstrahlen wird verzichtet, da dies zu einer Schädigung der Glaskeramik führen würde.

[0037] Nach der Erzeugung der Zwischenschicht 14 wird auf diese wiederum durch atmosphärisches Plasmaspritzen eine Isolierschicht 16 aufgespritzt, die vorzugsweise aus Cordierit ($2\text{MgO} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2$) oder aus Mullit ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) besteht.

[0038] Die Schichtdicke der Isolierschicht 16 hängt von der gewünschten Durchschlagsfestigkeit und dem verwendeten Material ab und liegt zwischen etwa 100 und 500 μm , vorzugsweise zwischen etwa 150 und 300 μm .

[0039] Auf der Isolierschicht wird anschließend eine Heizleiterschicht 18, etwa in Form eines mäanderförmig gewundenen Heizleiters 20 erzeugt. Der Heizleiter 20 kann etwa in bekannter Weise durch ein Siebdruckverfahren aufgebracht werden, wobei durch einen glasigen Anteil von meist mehr als 5 % die Fließtemperaturen beim Schichteneinbrand derart gesenkt werden können, daß sich Einbrenntemperaturen zwischen etwa 500 und 850° C ergeben, wobei eine dichte, geschlossene Leiterschicht entsteht.

[0040] Alternativ hierzu kann auch die Heizleiterschicht 18 durch thermisches Spritzen erzeugt werden. Hierzu wird zunächst mit einem üblichen Maskierverfahren der nicht zu beschichtende Teil maskiert und sodann die freiliegenden Teile durch thermisches Spritzen mit dem Heizleitermaterial beschichtet.

[0041] Der zuvor abgedeckte Teil kann anschließend entfernt werden, so daß ein gewundener Heizleiter 20 entsteht, dessen einzelne Heizleiterbahnen voneinander isoliert sind.

[0042] Die Zwischenschicht 14, die aus TiO_2 durch thermisches Spritzen aufgetragen wird, wird infolge des

hohen Sauerstoffverlustes des Titanoxids während des Spritzvorgangs elektrisch leitfähig. Dabei stellt sich eine Volumenleitfähigkeit von etwa $10^3 \text{ Ohm} \times \text{cm}$ bis etwa $5 \times 10^2 \text{ Ohm} \times \text{cm}$ (bei RT) ein. Dies reicht aus, um die Zwischenschicht 14 wirksam erden zu können, wie durch die Verbindung mit Masse 22 in Fig. 1 angedeutet ist. Dadurch wird die für die Isolierschicht 16 erforderliche Durchschlagsfestigkeit auf etwa 1500 Volt reduziert. Im Fehlerfall wird bei einem Durchschlag vom Heizleiter 20 auf die Kochplatte 12 ein an sich bekannter, hier nicht dargestellter Sicherheitsschalter ausgelöst.

[0043] Eine Abwandlung des Keramik-Kochfeldes ist in Fig. 2 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 10' bezeichnet.

[0044] Wiederum ist auf die aus Glaskeramik, etwa Ceran®, bestehende Kochplatte 12 an der Unterseite eine elektrisch leitfähige Zwischenschicht 14' aufgebracht. Diese Zwischenschicht 14', bei der es sich um eine Cermet-Schicht handelt, ist jedoch durch eine auf die Kochplatte 12 aufgespritzte Haftvermittlerschicht 24 getrennt.

[0045] Die Haftvermittlerschicht 24 besteht vorzugsweise aus Al_2O_3 oder aus einer Mischung von Al_2O_3 und TiO_2 , z.B. 97 Gew.-% Al_2O_3 und 3 Gew.-% TiO_2 . Die Haftvermittlerschicht 24 wird mit einer Schichtdicke von etwa 10 bis 150 μm thermisch gespritzt, vorzugsweise durch APS. Die bevorzugte Schichtdicke liegt in der Größenordnung von etwa 30 bis 100 μm . Auf die Haftvermittlerschicht 24 wird anschließend eine Cermet-Schicht bestehend aus einer Nickel/Kobalt/Chrom-Legierung mit eingelagerten Carbid-Partikeln (Wolframcarbid, Chromcarbid etc.) aufgespritzt. Die Zwischenschicht 14' wird mit einer Schichtdicke von ca. 50 bis 250 μm , vorzugsweise etwa 50 bis 100 μm erzeugt. Hierauf werden dann anschließend die Isolierschicht 16 und die Heizleiterschicht 18 in der zuvor anhand von Fig. 1 bereits beschriebenen Weise aufgebracht.

[0046] Wie aus den Figuren gemäß Fig. 1 und Fig. 2 erkennbar, laufen die einzelnen übereinander liegenden Schichten jeweils am Randbereich allmählich aus und gehen so stetig zur jeweils darunter liegenden Schicht über. Außerdem nimmt die Gesamtfläche der einzelnen Schichten zur Heizleiterschicht hin jeweils ab. Auf diese Weise ergeben sich günstige Spannungsverhältnisse in den Randbereichen der jeweiligen Schichten, um so einer Delamination der Schichten entgegenzuwirken.

[0047] In Fig. 1 ist zusätzlich noch eine ringförmige Vertiefung 26 dargestellt, die die Zwischenschicht 14 an deren Randbereich ringförmig umschließt.

[0048] Durch diese geringe Vertiefung können Spannungen, die zwischen der Kochplatte 12 und der Zwischenschicht 14 entstehen, aufgenommen und teilweise abgebaut werden.

Patentansprüche

1. Keramik-Kochfeld mit einer Kochplatte (12) aus Glaskeramik oder Glas, mit einer elektrischen Heizleiterschicht (18), mit einer Isolierschicht (16) zwischen der Kochplatte (12) und der Heizleiterschicht (18), und mit einer elektrisch leitfähigen geerdeten Zwischenschicht (14) zwischen der Kochplatte (12) und der Isolierschicht (16), **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zwischenschicht (14) eine thermisch gespritzte Schicht aus einer elektrisch leitfähigen Keramik oder aus einem Cermet ist. 5
2. Keramik-Kochfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zwischenschicht (14) eine Oxidschicht ist, die durch Sauerstoffverlust beim thermischen Spritzen elektrisch leitfähig ist. 15
3. Keramik-Kochfeld nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zwischenschicht (14) aus TiO_2 , aus einer Mischung von Al_2O_3 mit einem Anteil an TiO_2 von mindestens 50 Gew.-%, vorzugsweise von mindestens 90 Gew.-%, aus ZrO_2 , aus einer Mischung von Al_2O_3 mit ZrO_2 mit einem Anteil an ZrO_2 von mindestens 50 Gew.-%, vorzugsweise von mindestens 90 Gew.-%, aus einer Mischung von TiO_2 und ZrO_2 , oder aus einer Mischung von Al_2O_3 mit TiO_2 und ZrO_2 mit einem Anteil von mindestens 50 Gew.-%, vorzugsweise von mindestens 90 Gew.-% an TiO_2 und ZrO_2 hergestellt ist. 20 25 30
4. Keramik-Kochfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zwischenschicht (14) aus einem Cermet mit einer Metall-Matrix hergestellt ist, die wenigstens einen der Bestandteile Nickel, Cobalt und Chrom enthält. 35
5. Keramik-Kochfeld nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zwischenschicht (14) aus einem Cermet mit einer Metall-Matrix hergestellt ist, die eine Legierung aus den Hauptbestandteilen Nickel, Cobalt und Chrom ist. 40
6. Keramik-Kochfeld nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** in die Metallmatrix Partikel aus Carbid, wie etwa aus Wolframcarbid, Chromcarbid oder dergleichen, eingelagert sind. 45
7. Keramik-Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der elektrisch leitfähigen Zwischenschicht (14) und der Kochplatte eine keramische Haftvermittlerschicht (24) vorgesehen ist. 50
8. Keramik-Kochfeld nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Haftvermittlerschicht (24) aus Aluminiumoxid, aus Titanoxid oder aus Mischungen hiervon thermisch gespritzt ist. 55

9. Keramik-Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Isolierschicht (16) aus Cordierit oder aus Mullit besteht und vorzugsweise durch thermisches Spritzen aufgetragen ist.

Claims

1. A ceramic cooktop comprising a cooking plate (12) of glass ceramic or glass, an electric heat conductor layer (18), an insulating layer (16) between the cooking plate (12) and the heat conductor layer (18), and an electrically conducting grounded intermediate layer (14) between the cooking plate (12) and the insulating layer (16), **characterized in that** the intermediate layer (14) is a thermally sprayed layer consisting of an electrically conductive ceramic or of a cermet. 10
2. The ceramic cooktop of claim 1, **characterized in that** the intermediate layer (14) is an oxide layer that is electrically conductive by oxygen loss during thermal spraying. 15
3. The ceramic cooktop of claim 2, **characterized in that** the intermediate layer (14) is made of TiO_2 , of a mixture of Al_2O_3 with a portion of at least 50 wt.-% of TiO_2 , preferably at least 90 wt.-%, of ZrO_2 , of a mixture of Al_2O_3 with ZrO_2 with a portion of at least 50 wt.-% of ZrO_2 , preferably at least 90 wt.-%, of a mixture of TiO_2 and ZrO_2 , or of a mixture of Al_2O_3 with TiO_2 and ZrO_2 with a portion of at least 50 wt.-%, preferably at least 90 wt.-% of TiO_2 and ZrO_2 . 20 25 30
4. The ceramic cooktop of claim 1, **characterized in that** the intermediate layer (14) is made of a cermet having a metal matrix, comprising at least one of the components nickel, cobalt and chromium. 35
5. The ceramic cooktop of claim 4, **characterized in that** the intermediate layer (14) is made of a cermet having a metal matrix, which is an alloy comprising the major components nickel, cobalt and chromium. 40
6. The ceramic cooktop of claim 4 or 5, **characterized in that** particles of carbide, such as tungsten carbide, chromium carbide etc., are dispersed within the metal matrix. 45
7. The ceramic cooktop of any of the preceding claims, **characterized in that** a ceramic bonding layer (24) is provided between the electrically conductive intermediate layer (14) and the cooking plate. 50
8. The ceramic cooktop of claim 7, **characterized in that** the bonding layer (24) is thermally sprayed of aluminum oxide, of titanium oxide or of mixtures 55

thereof.

9. The ceramic cooktop of any of the preceding claims, **characterized in that** the insulating layer (16) consists of cordierite or of mullite and is, preferably, applied by thermal spraying. 5

Revendications

1. Table de cuisson céramique comprenant une plaque de cuisson (12) en vitrocéramique ou en verre, une couche de conducteurs chauffants électriques (18), une couche d'isolation (16) disposée entre la plaque de cuisson (12) et la couche de conducteurs chauffants (18), et une couche intermédiaire (14), mise à la terre, conductrice de l'électricité, disposée entre la plaque de cuisson (12) et la couche d'isolation (16), **caractérisée en ce que** la couche intermédiaire (14) est une couche pulvérisée à chaud, en céramique conductrice de l'électricité, ou en cermet. 15
2. Table de cuisson céramique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la couche intermédiaire (14) est une couche d'oxyde qui est conductrice de l'électricité en raison de la perte d'oxygène lors de la pulvérisation à chaud. 25
3. Table de cuisson céramique selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la couche intermédiaire (14) est constituée en TiO_2 , en un mélange d' Al_2O_3 et de TiO_2 avec une teneur en TiO_2 d'au moins 50% en poids, de préférence d'au moins 90% en poids, en ZrO_2 , en un mélange d' Al_2O_3 et de ZrO_2 avec une teneur en ZrO_2 d'au moins 50% en poids, de préférence d'au moins 90% en poids, en un mélange de TiO_2 et de ZrO_2 , ou en un mélange d' Al_2O_3 , de TiO_2 et de ZrO_2 , avec une teneur d'au moins 50 % en poids, de préférence d'au moins 90% en poids de TiO_2 et de ZrO_2 . 30 35 40
4. Table de cuisson céramique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la couche intermédiaire (14) est fabriquée dans un cermet avec une matrice métallique, qui contient au moins l'un des composants suivants : du nickel, du cobalt et du chrome. 45
5. Table de cuisson céramique selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la couche intermédiaire (14) est fabriquée dans un cermet avec une matrice métallique, qui contient un alliage des composants principaux suivants : nickel, cobalt et chrome. 50
6. Table de cuisson céramique selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce que** des particules de carbure, comme par exemple de carbure de tungstène, de carbure de chrome, ou similaire, sont in-

cluses dans la matrice métallique.

7. Table de cuisson céramique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'est** prévue, entre la couche intermédiaire (14) conductrice de l'électricité et la plaque de cuisson, une couche céramique d'agent adhésif (24) pour la céramique. 5
8. Table de cuisson céramique selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** la couche d'agent adhésif (24) pour la céramique, qui est constituée en oxyde d'aluminium, en oxyde de titane ou en mélanges de ces composants, est pulvérisée à chaud. 10 15
9. Table de cuisson céramique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la couche d'isolation (16) est constituée en cordierite ou en mullite et est appliquée, de préférence, par pulvérisation à chaud. 20

