

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 916 899 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.06.2003 Patentblatt 2003/23**

(51) Int Cl.7: **F24C 15/10**, H05B 3/74,  
H05B 3/68

(21) Anmeldenummer: **98119600.9**

(22) Anmeldetag: **16.10.1998**

### (54) **Keramisches Heizelement als Kochzone in einer Aussparung einer Fläche**

Ceramic heating element as a cooking plate in a recess of a plane surface

Élément céramique de chauffage en tant que zone de cuisson dans un évidement de surface

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

(30) Priorität: **23.10.1997 DE 19746845**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.05.1999 Patentblatt 1999/20**

(73) Patentinhaber:  
• **Schott Glas**  
**55122 Mainz (DE)**  
Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DE ES FR SE IT NL**  
• **Carl Zeiss Stiftung Trading as Schott Glaswerke**  
**55122 Mainz (DE)**  
Benannte Vertragsstaaten:  
**GB**

(72) Erfinder:  
• **Schultheis, Bernd**  
**55270 Schwabenheim (DE)**  
• **Taplan, Martin**  
**55494 Rheinböllen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 069 298** **AT-A- 3 179**  
**DE-A1- 2 933 349** **DE-A1- 3 545 453**  
**US-A- 4 517 454**

**EP 0 916 899 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 elektrisches Heizelement als Kochzone mit einer sehr gut wärmeleitenden Keramik als Träger, in einer Aussparung einer Fläche aus Glaskeramik, Glas, Keramik, Metall oder Kunststoff.

**[0002]** Kochgeräte mit Glaskeramikkochflächen sind bekannt. Die Beheizung der Kochzonen erfolgt bei diesen Geräten in der Regel mittels im Bereich der Kochzonen unterhalb der Glaskeramikkochfläche angeordneter elektrisch oder gasbetriebener Beheizungseinrichtungen. Dies können z.B. elektrisch betriebene Kontakt- oder Strahlungsheizelemente oder aber auch Gasstrahlungsbrenner sein. Als nachteilig wird die verzögerte Wärmeabgabe durch die Platte hindurch an das zu erhitzende Gut mit einer dementsprechend geringeren Energieausnutzung (Wirkungsgrad) des Heizmediums und daraus resultierend eine längere Ankochdauer empfunden.

**[0003]** Die Verwendung von elektrischen Heizelementen als Kochzonen bzw. Kochplatten mit einer elektrisch isolierenden, aber sehr gut wärmeleitenden Keramik als Träger bei Elektrokochgeräten ist an sich bekannt, beispielsweise aus der EP 0 069 298 B1. In dieser Schrift wird u.a. auf die aufgrund seiner hohen Wärmeleitfähigkeit und geringen thermischen Ausdehnung sowie gleichzeitig hohen Temperaturwechselbeständigkeit besondere Eignung von Siliziumnitrid als Kochplattenmaterial hingewiesen. Gemäß dieser Europäischen Patentschrift besitzt das Material eine hohe mechanische Festigkeit und kann daher als dünne Platte ausgebildet werden. Hieraus resultiert eine geringe Wärmekapazität der Platte, so dass auch eine schnelle trägheitslose Regulierbarkeit der Wärmezufuhr gewährleistet ist. Dort ist das Heizelement in ein zusätzliches Blechbauteil geklebt, das in die Aussparung der Fläche, Herdmulde eingesetzt ist. Die WO 96/09738 hat ebenfalls ein elektrisches Heizelement zum Gegenstand, das einen elektrisch isolierenden, wärmeleitenden Träger aus Keramik, insbesondere aus Siliziumnitrid, und eine darauf angebrachte elektrisch leitende, mit elektrischen Kontakten versehene Schicht oder Folie aufweist, wobei der Träger plattenförmig und so massiv ausgebildet ist, dass er als Wärmesenke wirkt.

**[0004]** Durch die hohe Wärmeleitfähigkeit der Keramik ist der Wärmefluss durch die Kochplatten auf das zu erhitzende Gut besonders groß: Aufheizgeschwindigkeit, Reaktionsgeschwindigkeit und die Energieausnutzung sind daher hier besonders vorteilhaft.

**[0005]** Andererseits ist es aufgrund der sehr hohen Wärmeleitfähigkeit der Keramik nicht, wie im Falle von Kochgeräten mit Glaskeramikkochflächen möglich, eine einstückige Kochfläche zu benutzen, da dann die Wärme aus dem Heißbereich abfließen würde. Die Energieausnutzung würde in einem solchen Falle verschlechtert und die am Rahmen des Gerätes zulässigen Temperaturen würden überschritten werden. Es ist da-

her erforderlich, ein solches Heizelement als Kochzone mit einer sehr gut wärmeleitenden Keramik als Träger thermisch isoliert in eine Grundplatte einzufügen.

**[0006]** Die hohe Wärmeleitfähigkeit des keramischen Materials verhindert weiterhin die Ausbildung von Mehrkreiskochzonen mit an das Kochgeschirr angepaßten Durchmessern oder Bräterzonen mit unabhängig voneinander schalt- und steuerbaren Zonen, wie sie bei Glaskeramikkochflächen bereits seit Jahren bekannt und allgemein mit Nutzen im Gebrauch sind. Benachbarte Zonen würden sich hier nämlich gegenseitig mit-erhitzen.

**[0007]** Kochgeräte, deren Kochzonen ausschließlich durch Keramik Kochplatten mit sehr hoher Wärmeleitung gebildet werden, weisen somit trotz der genannten Vorteile gegenüber Kochgeräten mit Glaskeramikkochflächen oder -zonen eine ganze Reihe von Nachteilen auf.

**[0008]** Diese Nachteile berücksichtigt das Deutsche Gebrauchsmuster 297 02 418.3, das ein Kochgerät mit Glaskeramikkochfläche mit mehreren Kochzonen zum Gegenstand hat, von denen wenigstens eine als Schnellkochzone ausgebildet ist, wobei die Kochzonen im wesentlichen mittels elektrisch betriebener Heizeinrichtungen beheizbar sind und die Schnellkochzone durch eine in die Glaskeramikkochfläche integrierte Keramik Kochplatte gebildet wird, wobei die Keramik Kochplatte aus  $\text{Si}_3\text{N}_4$  oder SiC bestehen kann. Gemäß dieses Gebrauchsmusters ist die Keramik Kochplatte entweder direkt in die Glaskeramikkochfläche eingefügt, oder mittels eines Silikonklebers in eine entsprechende Aussparung in der Glaskeramikkochfläche eingeklebt, oder die Keramik Kochplatte ist in eine Platte aus thermisch isolierender Keramik, aus Metall oder vorgespanntem Glas eingefügt und diese wiederum in eine Aussparung der Glaskeramikkochfläche.

**[0009]** Alle diese Füge- und Klebearten haben aber in der Praxis und im Langzeiteinsatz erhebliche Nachteile.

Keramikplatten besitzen eine nicht zu vernachlässigende Wärmeausdehnung. Da eine Kochplatte aus Keramik sich somit im Betrieb ausdehnt, dürfen bei Fügung beispielsweise mit spröden Materialien, wie Glaskeramik, Glas oder Keramik keine hohen Betriebstemperaturen auftreten. Alternativ kann mit einem dauerhaft elastischen Material geklebt werden. Aber auch diese dauerhaft elastischen Materialien sind nur bis ca. 300°C beständig. Weiterhin liegt die Abschreckfestigkeit der Keramikscheiben typisch bei etwa 300 K.

**[0010]** Die Betriebstemperatur von solchen Keramik Kochplatten ist daher auf etwa 250°C bis maximal 300°C beschränkt. Um die Keramik Kochplatte aber bei diesen niedrigeren Temperaturen nutzen zu können, ist es notwendig, teure spezielle Töpfe mit einem sehr planen und ebenfalls sehr gut wärmeleitenden Boden zu verwenden.

Dem gegenüber werden bei handelsüblichen Geschirren aufgrund der fehlenden Planizität der Böden Kochzonentemperaturen bis zu 600°C benötigt, um das zu

erhitzende Gut zügig zum Kochen zu bringen. Bei Kochgeräten mit Keramik Kochplatten sind hierzu also zusätzlich spezielle Temperatursensoren und Regelvorrichtungen erforderlich.

**[0011]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Anordnung vorzustellen, bei der ein elektrisches Heizelement als Kochzone mit einer elektrisch isolierenden, aber sehr gut wärmeleitenden Keramik als Träger, in einer Aussparung eine Kochfläche aus Glaskeramik oder einer Fläche aus Glas oder Keramik, Metall oder Kunststoff ohne Verkleben integriert wird, wobei die Anordnung elektrisch sicher, hoch temperaturbeständig (400 bis 500 °C) und dicht gegen Eindringen von Flüssigkeiten in das Innere des Gerätes ist.

**[0012]** Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung die jeweiligen, besonderen Eigenschaften der beteiligten Materialien bei dieser Anordnung zu berücksichtigen und eine deutlich höhere Betriebstemperatur der keramischen Heizelemente von bis zu 500 °C zu ermöglichen.

**[0013]** Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der keramische Träger des Heizelementes auf Bereichen der Fläche, die von der Hauptebene der plattenförmig ausgebildeten Fläche unter Ausbildung von kreislinienförmig, oval oder elliptisch verlaufenden Erhöhungen, wie Kreiskegelstümpfen, Kugelsegmenten und/oder Kreiskegeln abweichen und den Rand der Aussparung definieren, übergreifend aufliegt, wobei diese erhöhte Auflage des Heizelementes als Lager und die Unterseite der Fläche als Widerlager, für eine unter der Hauptebene der Fläche angeordnete, die Aussparung nach unten abschließende Abdeckung dient, und mittels mit dem Heizelement fest, und der Abdeckung lösbar fest verbundener Befestigungselemente das Heizelement in der Aussparung der Fläche form- und kraftschlüssig fixiert ist.

**[0014]** So wird nach der vorliegenden Erfindung die Halterung der keramischen Heizelemente durch eine einfache Klemmvorrichtung gewährleistet. Eine spezielle Abdichtung, die wiederum die Betriebstemperatur begrenzen würde, ist dabei nicht unbedingt erforderlich, da durch die spezielle Formgebung, in bevorzugter Ausführungsform kegelförmig- oder kugelsegmentartige Ausbuchtungen, das Eindringen von Flüssigkeit zwischen keramischem Heizelement und Formkörper verhindert wird.

**[0015]** In bevorzugter Ausführungsform handelt es sich bei dem Formkörper um eine vorgespannte Glas- oder Glaskeramik-Oberfläche, die rundumlaufend im Randbereich um das keramische Heizelement nach oben gebogen ist.

**[0016]** In einer Ausführungsform ist die, die Aussparung in der Fläche nach unten abschließende und unter der Hauptebene der Fläche angeordnete Abdeckung durch geeignete Formgebung einteilig aus der Fläche selbst ausgebildet. In einer anderen Ausführungsform ist diese Abdeckung als separates Teil, insbesondere aus Metall oder Kunststoff, ausgebildet.

**[0017]** Die Abdeckung verfügt dabei entweder über

Öffnungen, insbesondere über Rastaufnahmen, mittels derer die mit dem Heizelement fest verbundenen Befestigungselemente, insbesondere mittels Rastnasen von Schnapphaken, rastend, lösbar fest verbindbar sind.

**[0018]** Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß die Abdeckung über mindestens eine Öffnung verfügt, mittels derer das/die mit dem Heizelement fest verbundenen Befestigungselement/e, insbesondere mittels einer Schraubenmutter und einem Schraubenbolzen als Befestigungselement, lösbar fest verbindbar ist/sind.

**[0019]** Auch eine Kombination von Rast- und Schraubverbindungen kann bei bestimmten Anordnungen mit Erfolg vorgesehen werden. Dabei wird die feste Verbindung des Befestigungselementes mit dem Heizelement vorzugsweise mittels einer Hartlot-Verbindung erreicht.

**[0020]** Um Beschädigungen und eine nicht wünschenswerte Wärmeableitung auf die Fläche und die Abdeckung zu vermeiden, ist im Kontaktbereich zwischen dem keramischen Träger des Heizelementes und der Fläche und/oder der Abdeckung ein weiterer Werkstoff, insbesondere auch als Dichtung angeordnet.

**[0021]** Hierfür werden bevorzugt Graphit enthaltende und/oder keramische Faserwerkstoffe eingesetzt.

**[0022]** In sehr bevorzugter Anordnung enthält der Raum zwischen der Unterseite des keramischen Trägers des Heizelementes und der Oberseite der die Aussparung nach unten abschließenden Abdeckung wärmedämmende und/oder elektrisch isolierende Werkstoffe, wobei in diesem Raum auch vorteilhafterweise Heizleiter, elektr. Zuleitungen, Kabelzugentlastungen und Kabeldurchführungen angeordnet sind.

**[0023]** Es zeigen:

- Fig. 1 Die Anordnung eines Kochfeldes, schematisch, in Aufsicht
- Fig. 2 Die bisher übliche Einbauanordnung, im Schnitt (nach dem Stand der Technik)
- Fig. 3 Eine Anordnungsmöglichkeit gemäß der vorliegenden Erfindung, im Schnitt
- Fig. 4 Eine weitere mögliche Anordnung gemäß der vorliegenden Erfindung, im Schnitt
- Fig. 5 Eine weitere Variante der Anordnung gemäß der Erfindung

**[0024]** Figur 1 zeigt schematisch in Aufsicht die Anordnung eines Kochfeldes 1 mit einem Formkörper 2 als Kochfläche aus Glaskeramik und den darin integrierten keramischen Heizelementen 3. Der Formkörper kann aber als Fläche auch aus einem metallischen Werkstoff oder aus einem speziellen temperaturbeständigen Kunststoff, z. B. aus duroplastischem Material (z. B. UP oder MF) oder thermoplastischem Material (z. B. PEI, PPS, PES, PPA, PET, PBT) bestehen.

**[0025]** Die keramischen Heizelemente 3 bestehen üblicherweise aus Siliziumnitrid,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , Siliziumcarbid,  $\text{SiC}$ , seltener aus Aluminiumoxid,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , oder Aluminiumnitrid,  $\text{AlN}$ , oder entsprechenden Mischkeramiken

auf die Heizleiter 4 aufgebracht sind, die elektrisch mit entsprechenden Zuleitungen 12 verbunden sind.

**[0026]** Figur 2 zeigt die bisher übliche Einbausituation im Schnitt, bei der die keramischen Heizelemente 3 mittels Silikon 13 in den sie umgebenden Formkörper, in der Regel eine vorgespannte Glas- oder Glaskeramik-Fläche eingeklebt sind. Der Silikonkleber 13 begrenzt derzeit die Betriebstemperatur auf max. 250 °C. Andere Kleber kommen aufgrund ihrer ungenügenden dauerelastischen Eigenschaften nicht zum Einsatz. Die oft unterschiedlichen Wärmedehnung der beteiligten Materialien, auf der einen Seite beispielsweise Glaskeramik, z. B. CERAN® ( $\alpha < 0,2 \cdot 10^{-6}/K$ ) und auf der anderen Seite  $Si_3N_4$  ( $\alpha \sim 3,5 \cdot 10^{-6}/K$ ) verhindern den Einsatz keramischer Klebemassen.

**[0027]** Figur 3 zeigt im Schnitt eine bevorzugte Ausgestaltungsmöglichkeit gemäß der Erfindung. Das keramische Heizelement 3 mit den aufgedruckten Heizleitern 4 übergreift dabei den umlaufend nach oben gebogenen Randbereich 2a der Glas- oder Glaskeramik-Kochfläche 2. Mittels einer oder mehrerer Hartlotverbindungen 7 ist in diesem Beispiel ein Schraubbolzen 8 an dem keramischen Heizelement angebracht, der durch eine Öffnung eines tellerförmigen Blechoder Kunststoffteils 5 hindurchragt. Die tellerförmige Abdeckung 5 wird mittels einer U-Scheibe 10 und einer Schraubmutter 11 gehalten. Eine weitere Scheibe aus Wärmedämmstoff 9, beispielsweise Fiberfrax® o. ä., verhindert eine allzu große Wärmeübertragung auf die Abdeckung 5, was insbesondere von Bedeutung ist, wenn die Abdeckung 5 aus Kunststoff, beispielsweise aus den gleichen Kunststoffen, aus der die Kochfläche als Formkörper 2 gefertigt werden kann, hergestellt ist.

**[0028]** Falls die Abdeckung 5 aus Kunststoff gefertigt ist, bietet dies den Vorteil, daß Kabel-Zugentlastungen 5a sowie Kabeldurchführungen 5b bereits im Herstellprozeß angeformt werden können. Für den Fall, daß die Abdeckung 5 aus Metall gefertigt ist, ist im Kontaktbereich 5d eine Zwischenlage erforderlich, um nicht die Unterseite zu beschädigen, falls der Formkörper 2 aus sprödebrüchigen Materialien, wie Glas, Glaskeramik oder Keramik, gefertigt ist. Die Zwischenlage 6, beispielsweise aus graphitenthaltenden Werkstoffen und/oder aus keramischen Faserwerkstoffen, dient zusätzlich der Wärmedämmung oder als Dichtung, ist aber aufgrund der Formgebung des Körpers 2 und für den Fall, daß der Formkörper 2 aus hitzebeständigem Glas oder aus hitzebeständiger Glaskeramik (Beispiele: vorgespanntes Borosilikatglas; CERAN® oder ROBAX®) gefertigt ist, nicht erforderlich.

**[0029]** Zwischen Heizelement 3 und Abdeckung 5 ist der Hohlraum mittels eines Isolierwerkstoffes 14 ausgekleidet.

**[0030]** Figur 4 zeigt ein weiteres Beispiel einer derartigen Anordnung, bei der das keramische Heizelement 3 mit den Heizleitern 4 direkt auf dem Rand des Formkörpers 2 aus hitzebeständigem Glas oder Glaskeramik aufliegt. Die Verbindung zur Abdeckung 5 ist in diesem

Fall mittels eines oder mehrerer Schnapphaken 15 aus Federstahl ausgeführt, die mittels einer Hartlotverbindung 7 an der Unterseite am keramischen Heizelement befestigt sind. Die Rastnase 15a ragt dabei durch die korrespondierende Öffnung 5c, wodurch eine, gegenüber dem Stand der Technik, sehr kostengünstige Montage erfolgt.

**[0031]** Fig.5 zeigt eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit, bei der der Formkörper 2 aus Kunststoff gefertigt ist und ebenfalls eine rundumlaufende Ausbuchtung 2b an seiner Oberseite besitzt, auf der das Heizelement 3 aufliegt. Die im Schnitt spitz zulaufende Auflage verhindert eine allzu gute Wärmeleitung. Zusätzliche Isolierstoffe, z. B. graphithaltige Schichtwerkstoffe und/oder keramische Faserwerkstoffe setzen die Kontakttemperatur für den Kunststoff weiter herunter. Besonders vorteilhaft ist hierbei, daß die keramischen Heizelemente 3 mit ihren Rasthaken 15 in direkt dafür ausgeformten Trägerplatten 2 als Formkörper eingesetzt werden können. Aufgrund der Herstellprozesse, üblicherweise Spritzgießen oder Heißen, können derartige Trägerplatten 2 bereits mit Verstärkungsrippen 2c, Bodenteil 2d, Kabelöffnungen 2e und Rastaufnahmen 2f in einem Schritt hergestellt werden.

**[0032]** Mit der vorliegenden Erfindung wird eine einfache und preiswerte Möglichkeit aufgezeigt, um keramische Heizelemente in Aussparungen in Formkörper aus Sprödwerkstoffen, wie Glas, Glaskeramik, Keramik oder aus metallischen Werkstoffen oder Kunststoffe zu integrieren und zu montieren. Folgende Vorteile sind damit verbunden:

- Eine Optimale Anpassung an die beteiligten Werkstoffe wird gewährleistet.
- Eine Dichtwirkung auch bei sehr unterschiedlichen Materialien ist möglich.
- Eine erhöhte Gebrauchstemperatur, über die bisher üblichen 250 °C wird möglich  
(→ 400 °C) wodurch auch durchschnittliche Geschirrqualität nutzbar ist.
- Im Servicefall ist eine einfache Demontage / Montage möglich.
- Einfaches Recycling durch sortenreine Trennung.

#### Patentansprüche

1. Elektrische Heizelement als Kochzone mit einer sehr gut wärmeleitenden Keramik als Träger, in einer Aussparung einer Fläche aus Glaskeramik, Glas, Keramik, Metall oder Kunststoff, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** der keramische Träger des Heizelementes auf Bereichen der Fläche, die von der Hauptebene der plattenförmig ausgebildeten Fläche unter Ausbildung von linienförmig verlaufenden Erhöhungen, wie Kegelstümpfen, Kugelsegmenten und/oder Kegeln abweichen und den Rand der Aussparung de-

finieren, übergreifend aufliegt, wobei diese erhöhte Auflage des Heizelementes als Lager und die Unterseite der Fläche als Widerlager, für eine unter der Hauptebene der Fläche angeordnete, die Aussparung nach unten abschließende Abdeckung dient, und mittels mit dem Heizelement fest, und der Abdeckung lösbar verbundener Befestigungselemente das Heizelement in der Aussparung der Fläche form- und kraftschlüssig fixiert ist.

2. Heizelement, nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die linienförmig verlaufenden Erhöhungen kreisförmig oder oval oder elliptisch, insbesondere als Kreiskegelstümpfe und/oder Kreiskegel ausgebildet sind.
3. Heizelement nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die, die Aussparung in der Fläche nach unten abschließende und unter der Hauptebene der Fläche angeordnete Abdeckung durch geeignete Formgebung einteilig aus der Kochfläche selbst ausgebildet ist.
4. Heizelement nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die, die Aussparung in der Fläche nach unten abschließende und unter der Hauptebene der Fläche angeordnete Abdeckung als separates Teil, insbesondere aus Metall oder Kunststoff, ausgebildet ist.
5. Heizelement nach den Ansprüchen 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abdeckung über Öffnungen, insbesondere über Rastaufnahmen verfügt, mittels derer die mit dem Heizelement fest verbundenen Befestigungselemente, insbesondere mittels Rastnasen von Schnapphaken, rastend, lösbar fest verbindbar sind.
6. Heizelement nach den Ansprüchen 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abdeckung über mindestens eine Öffnung verfügt, mittels derer das/die mit dem Heizelement fest verbundenen Befestigungselement/e, insbesondere mittels einer Schraubenmutter und einem Schraubenbolzen als Befestigungselement, lösbar fest verbindbar ist/sind.
7. Heizelement nach den Ansprüchen 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die feste Verbindung des Befestigungselementes mit dem Heizelement eine Hartlot-Verbindung ist.
8. Heizelement nach mindestens einem der vorherge-

henden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** im Kontaktbereich zwischen dem keramischen Träger des Heizelementes und der Fläche und/oder der Abdeckung ein weiterer Werkstoff, insbesondere als Dichtung angeordnet ist.

9. Heizelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtungen aus einem Graphit enthaltenen und/oder einem keramischen Faserwerkstoff bestehen.
10. Heizelement nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Raum zwischen der Unterseite des keramischen Trägers des Heizelementes und der Oberseite der die Aussparung nach unten abschließenden Abdeckung wärmedämmende und/oder elektrisch isolierende Werkstoffe enthält.
11. Heizelement nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Raum zwischen der Unterseite des keramischen Trägers und der Oberseite der Abdeckung Heizleiter, elektr. Zuleitungen, Kabelzugentlastungen und Kabeldurchführungen angeordnet sind.

#### Claims

1. Electric heating element as a cooking plate with a ceramic of very good thermal conductivity as support, in a recess in a surface made from glass-ceramic, glass, ceramic, metal or plastic, **characterized in that** the ceramic support of the heating element rests in such a manner that it engages over regions of the surface which deviate from the main plane of the surface, which is designed in plate-like form, so as to form linear elevations, such as truncated cones, segments of a sphere and/or cones and define the edge of the recess, this elevated resting position of the heating element serving as a bearing and the underside of the surface serving as a counterpoint bearing for a cover, which is arranged beneath the main plane of the surface and closes off the recess at the bottom, and the heating element being fixed in a positively and non-positively locking manner in the recess in the surface by means of securing elements which are fixedly connected to the heating element and releasably connected to the cover.
2. Heating element according to Claim 1, **characterized in that** the linear elevations are formed in the

shape of a circle or oval or ellipse, in particular as truncated circular cones and/or circular cones.

3. Heating element according to Claims 1 and 2, **characterized in that** the cover, which closes off the recess in the surface at the bottom and is arranged beneath the main plane of the surface, is formed integrally from the hob itself by means of suitable shaping.
4. Heating element according to Claims 1 and 2, **characterized in that** the cover, which closes off the recess in the surface at the bottom and is arranged beneath the main plane of the surface, is formed as a separate part, in particular made from metal or plastic.
5. Heating element according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the cover has openings, in particular latching receptacles, by means of which the securing elements, which are fixedly connected to the heating element, can be connected fixedly but releasably, in a latching fashion, in particular by means of latching lugs of snap-action hooks.
6. Heating element according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the cover has at least one opening, by means of which the securing element(s), which is/are fixedly connected to the heating element, can be fixedly but releasably connected, in particular by means of a threaded nut and a threaded bolt as securing element.
7. Heating element according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the fixed connection of the securing element to the heating element is a brazed joint.
8. Heating element according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** a further material is arranged in the contact region between the ceramic support of the heating element and the surface and/or the cover, in particular as a seal.
9. Heating element according to Claim 8, **characterized in that** the seals consist of a graphite-containing and/or ceramic fibre material.
10. Heating element according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the space between the underside of the ceramic support of the heating element and the top side of the cover which closes off the recess at the bottom contains thermally insulating and/or electrically insulating materials.
11. Heating element according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** heating conductors, electrical feed lines, cable strain relief

elements and cable lead-throughs are arranged in the space between the underside of the ceramic support and the top side of the cover.

## Revendications

1. Élément de chauffage électrique comme zone de cuisson avec une céramique très bonne conductrice de la chaleur servant de support, dans un évidement d'une surface de vitrocéramique, verre, céramique, métal ou plastique, **caractérisé en ce que** le support céramique de l'élément de chauffage est posé avec débordement sur des régions de la surface, qui s'écartent du plan principal de la surface en forme de plaque en formant des surélévations de forme profilée, comme des troncs de cône, des segments de sphère et/ou des cônes et qui définissent le bord de l'évidement, dans lequel cette face de pose surélevée de l'élément de chauffage sert de support et la face inférieure de la surface sert d'appui pour un couvercle disposé en dessous du plan principal de la surface et fermant l'évidement vers le bas, et l'élément de chauffage est fixé dans l'évidement de la surface par emboîtement et par serrage au moyen d'éléments de fixation attachés à l'élément de chauffage et assemblés de façon démontable au couvercle.
2. Élément de chauffage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les surélévations de forme profilée ont une forme de cercle ou d'ovale ou d'ellipse, en particulier de troncs de cône ronds et/ou de cônes ronds.
3. Élément de chauffage suivant les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le couvercle fermant vers le bas l'évidement dans la surface et disposé en dessous du plan principal de la surface est formé d'un seul tenant dans la surface de cuisson par une mise en forme appropriée.
4. Élément de chauffage suivant les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le couvercle fermant vers le bas l'évidement dans la surface et disposé en dessous du plan principal de la surface est constitué par une pièce séparée, en particulier en métal ou en plastique.
5. Élément de chauffage suivant les revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le couvercle dispose d'ouvertures, en particulier de logements de cliquets, au moyen desquelles les éléments de fixation attachés à l'élément de chauffage peuvent être assemblés fermement de façon détachable par encliquetage, en particulier au moyen d'ergots d'accrochage de crochets à ressort.

6. Elément de chauffage suivant les revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le couvercle dispose d'au moins une ouverture, au moyen de laquelle l'élément/les éléments de fixation attaché(s) à l'élément de chauffage peut/peuvent être assemblé(s) fermement de façon détachable, en particulier au moyen d'un écrou à visser et d'une tige filetée constituant l'élément de fixation. 5
7. Elément de chauffage suivant les revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'assemblage ferme de l'élément de fixation à l'élément de chauffage est un assemblage brasé dur. 10
8. Elément de chauffage suivant au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** autre matière, servant en particulier de garniture d'étanchéité, est disposée dans la région de contact entre le support céramique de l'élément de chauffage et la surface et/ou le couvercle. 15 20
9. Elément de chauffage suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que** les garnitures d'étanchéité sont composées d'une matière fibreuse contenant du graphite et/ou céramique. 4 25
10. Elément de chauffage suivant au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'espace entre la face inférieure du support céramique de l'élément de chauffage et la face supérieure du couvercle fermant l'évidement par le bas contient des matières d'isolation thermique et/ou électrique. 30
11. Elément de chauffage suivant au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des conducteurs de chauffage, des lignes électriques, des détendeurs de câbles et des passages de câbles sont disposés dans l'espace entre la face inférieure du support céramique et la face supérieure du couvercle. 35 40

45

50

55

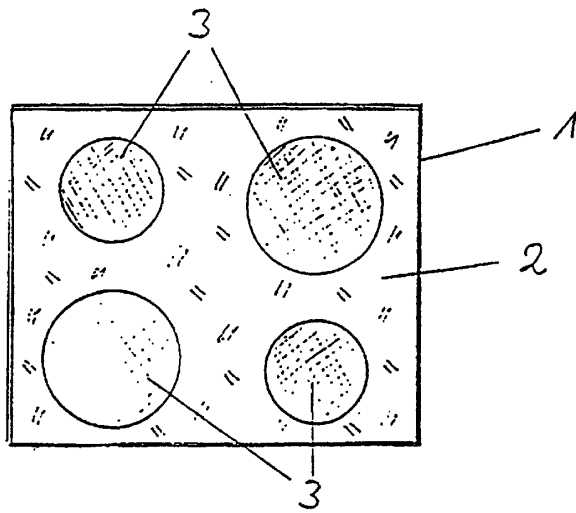


Fig. 1

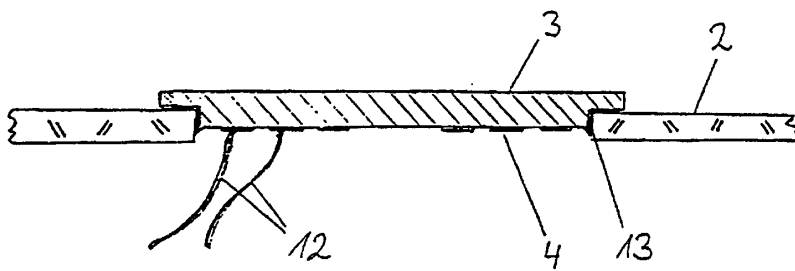


Fig. 2

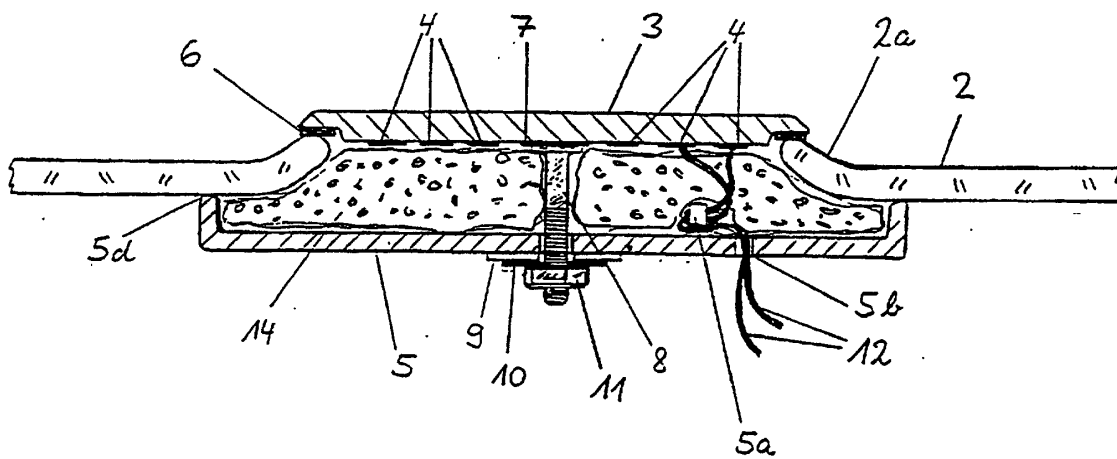


Fig. 3



