

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 916 899 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.1999 Patentblatt 1999/20

(51) Int. Cl.⁶: **F24C 15/10**, H05B 3/74,
H05B 3/68

(21) Anmeldenummer: **98119600.9**

(22) Anmeldetag: **16.10.1998**

(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

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

(71) Anmelder:
• **Schott Glas**
55122 Mainz (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR IT NL SE

• **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)

(54) **Anordnung eines keramischen Heizelementes als Kochzone in einer Aussparung einer Fläche**

(57) Anordnung eines elektrischen Heizelementes (3) als Kochzone mit einer sehr gut wärmeleitenden Keramik als Träger, in einer Aussparung einer Fläche (2) aus Glaskeramik, Glas, Keramik, Metall oder Kunststoff, wobei der keramische Träger des Heizelementes auf Bereichen der Fläche, die von der Hauptebene der plattenförmig ausgebildeten Fläche unter Ausbildung von linienförmig verlaufenden Erhöhungen (2a), wie Kegelstümpfen, Kugelsegmenten und/oder Kegeln abweichen und den Rand der Aussparung definieren, übergreifend aufliegt, wobei diese erhöhte Auflage des Heizelementes (3) als Lager und die Unterseite der Fläche als Widerlager für eine unter der Hauptebene der Fläche angeordnete, die Aussparung nach unten abschließende Abdeckung (5) dient, und mittels mit dem Heizelement (3) fest, und der Abdeckung (5) lösbar fest verbundener Befestigungselemente das Heizelement (3) in der Aussparung der Fläche form- und kraftschlüssig fixiert ist.

EP 0 916 899 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Anordnung eines elektrischen Heizelementes 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 Kontaktoder 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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 daher erforderlich, ein solches Heizelement als Koch-

zone mit einer sehr gut wärmeleitenden Keramik als Träger thermisch isoliert in eine Grundplatte einzufügen.

[0007] Die hohe Wärmeleitfähigkeit des keramischen Materials verhindert weiterhin die Ausbildung von Mehrkreiskochzonen mit an das Kochgeschirr angepaßten Durchmesser 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.

[0008] 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.

[0009] 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 Si_3N_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.

[0010] 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.

[0011] 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 Koch-

zonentemperaturen 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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 kegelstumpf- oder kugelsegmentartige Ausbuchtungen, das Eindringen von Flüssigkeit zwischen keramischem Heizelement und Formkörper verhindert wird.

[0016] In bevorzugter Ausführungsform handelt es bei dem Formkörper um eine vorgespannte Glas- oder Glaskeramik-Oberfläche, die rundumlaufend im Randbereich um das keramische Heizelement nach oben gebogen ist.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] Hierfür werden bevorzugt Graphit enthaltende und/oder keramische Faserwerkstoffe eingesetzt.

[0023] 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.

[0024] 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

[0025] 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.

[0026] Die keramischen Heizelemente 3 bestehen üblicherweise aus Siliziumnitrid, Si_3N_4 , Siliziumcarbid,

SiC, seltener aus Aluminiumoxid, Al_2O_3 , oder Aluminiumnitrid, AlN, oder entsprechenden Mischkeramiken auf die Heizleiter 4 aufgebracht sind, die elektrisch mit entsprechenden Zuleitungen 12 verbunden sind.

[0027] 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 Klebmassen.

[0028] 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.

[0029] 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

[0030] ist, nicht erforderlich. Zwischen Heizelement 3 und Abdeckung 5 ist der Hohlraum mittels eines Isolierwerkstoffes 14 ausgekleidet.

[0031] Figur 4 zeigt ein weiteres Beispiel einer derartigen Anordnung, bei der das keramische Heizelement 3 mit den Heizleitern 4 direkt auf dem Rand des Form-

körpers 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.

[0032] 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 Heißpressen, können derartige Trägerplatten 2 bereits mit Verstärkungsrippen 2c, Bodenteil 2d, Kabelöffnungen 2e und Rastaufnahmen 2f in einem Schritt hergestellt werden.

[0033] 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 ($\rightarrow 400^\circ C$) wodurch auch durchschnittliche Geschirrrqualität nutzbar ist.
- Im Servicefall ist eine einfache Demontage / Montage möglich.
- Einfaches Recycling durch sortenreine Trennung.

Bezugszeichenliste

[0034]

1	Kochfeld
2	Fläche, Kochfläche (Formkörper)
2a	rundumlaufende Erhöhung (Randbereich)
2b	rundumlaufende Ausbuchtung
2c	Verstärkungsrippen
2d	Bodenteil
2e	Kabelöffnung
2f	Rastaufnahmen
3	keramisches Heizelement

4	Heizleiter	
5	Abdeckung (tellerförmiges Blech oder Kunststoffteil)	
5a	Kabelzugentlastungen	
5b	Kabeldurchführungen	5
5c	Öffnung	
5d	Kontaktbereich	
6	Zwischenlage (Isolier- und/oder Dämm- und/bder Dichtwerkstoffe)	
7	Hartlotverbindungen	10
8	Schraubbolzen	
9	Wärmedämmwerkstoff	
10	U-Scheibe	
11	Schraubenmutter	
12	elektrische Zuleitungen	15
13	(Silikon) Kleber	
14	Wärmedämmwerkstoff	
15	Schnapphaken	
15a	Rastrase	20

Patentansprüche

- Anordnung eines elektrischen Heizelementes 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/bder Kegeln 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.
- Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die linienförmig verlaufenden Erhöhungen kreisförmig oder oval oder elliptisch, insbesondere als Kreiskegelstümpfe und/oder Kreiskegel ausgebildet sind.
- Anordnung 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.
- Anordnung 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.
- Anordnung nach den Ansprüchen 3 bder 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.
- Anordnung nach den Ansprüchen 3 bder 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.
- Anordnung nach den Ansprüchen 5 bder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die feste Verbindung des Befestigungselementes mit dem Heizelement eine Hartlot-Verbindung ist.
- Anordnung nach mindestens einem der vorhergehenden 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.
- Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtungen aus einem Graphit enthaltenden und/oder einem keramischen Faserwerkstoff bestehen.
- Anordnung 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/bder elektrisch isolierende Werkstoffe enthält.
- Anordnung 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.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

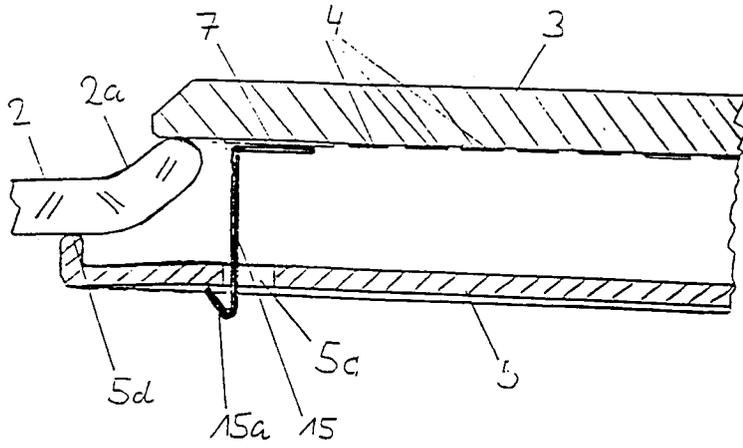


Fig 4

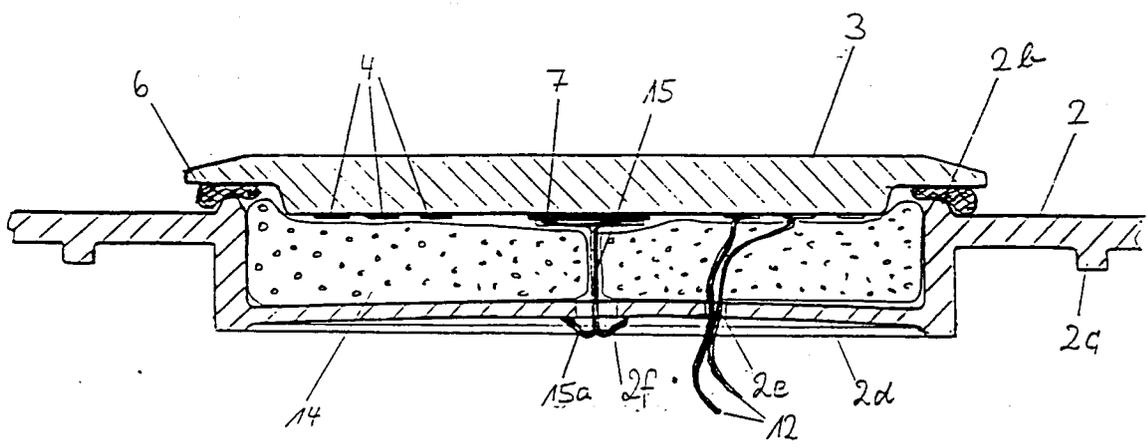


Fig 5