



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 519 630 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.03.2005 Patentblatt 2005/13**

(51) Int Cl.7: **H05B 3/68**, H05B 3/74,  
C23C 18/12

(21) Anmeldenummer: **04015705.9**

(22) Anmeldetag: **03.07.2004**

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

(72) Erfinder: **Pedersen, Thomas Fich**  
**2300 Copenhagen (DK)**

(74) Vertreter: **Hochmuth, Jürgen, Dipl.-Ing.**  
**AEG Hausgeräte GmbH,**  
**Patente, Marken & Lizenzen**  
**90327 Nürnberg (DE)**

(30) Priorität: **26.09.2003 DE 10344860**

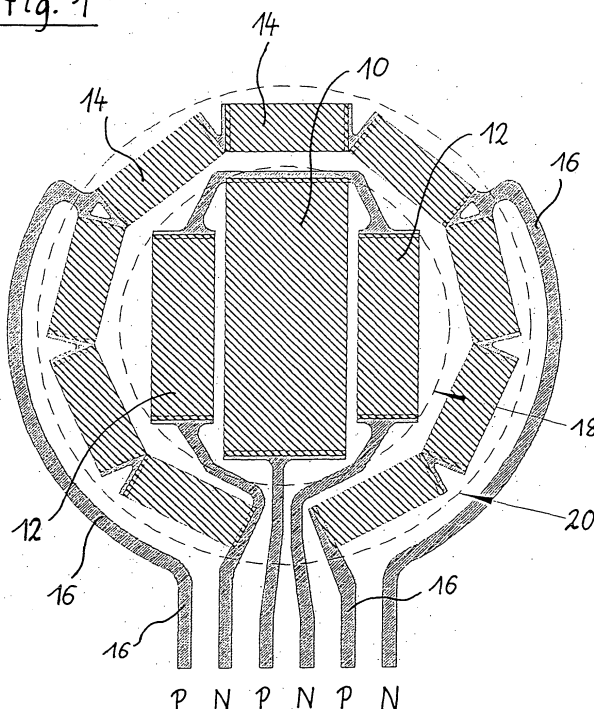
(71) Anmelder: **Electrolux Home Products  
Corporation N.V.**  
**1930 Zaventem (BE)**

(54) **Heizvorrichtung für ein Gargerät oder dergleichen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung für ein Gargerät oder dergleichen. Die Heizvorrichtung umfasst wenigstens ein Flächenstück (10, 12, 14) zum Erzeugen von Wärme aus elektrischem Strom. Die Heizvorrichtung umfasst elektrische Leiterbahnen (16) zur Stromversorgung des wenigstens einen Flächenstücks (16), die nach einem vorbestimmten Schema mit dem wenigstens einem Flächenstück (10, 12, 14) gekoppelt

sind. Schließlich umfasst die Heizvorrichtung eine dielektrische Schicht, an deren einer Seite die Leiterbahnen (16) und das wenigstens eine Flächenstück (10, 12, 14) angebracht sind und deren andere Seite für den direkten Kontakt mit einer Heizplatte vorgesehen ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Gargerät, das wenigstens eine Heizplatte und die vorgenannte Heizvorrichtung aufweist.

Fig. 1



EP 1 519 630 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung für ein Gargerät oder dergleichen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Gargerät gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 20. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer Heizvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 21.

**[0002]** Zahlreiche Haushaltsherde umfassen ein Kochfeld oder eine Heizplatte mit einer Heizvorrichtung, die Wärmestrahlung erzeugt. Die Heizvorrichtung wird beispielsweise mit einer Keramikplatte, insbesondere Glaskeramikplatte abgedeckt, die einen sehr niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist.

**[0003]** Die Wärmeübertragung von der Heizvorrichtung, die unterhalb der Glaskeramikplatte angeordnet ist, zu einem Kochgefäß, beispielsweise einer Pfanne oder einem Kochtopf, das auf der Glaskeramikplatte steht, erfolgt über zwei unterschiedliche Wärmetransportvorgänge. Etwa ein Viertel der Energie wird durch direkte Wärmestrahlung von der Heizvorrichtung durch die Glaskeramikplatte auf das Kochgefäß übertragen. Die übrige Energie wird durch Wärmestrahlung von der Heizvorrichtung auf die Unterseite der Glaskeramikplatte übertragen, anschließend erfolgt eine Wärmeleitung von der Unterseite der Glaskeramikplatte zu dessen Oberseite und schließlich wird die Wärme von der Oberseite der Glaskeramikplatte zum Kochgefäß übertragen. Bei voller Leistung kann ein Heizelement der Heizvorrichtung eine Temperatur von etwa 1100° C erreichen, was eine aufwändige Isolierung unterhalb und seitlich der Heizvorrichtung erfordert, um unnötige Energieverluste zu vermeiden. Die hohe Temperatur des Heizelements ist erforderlich, um den Durchgang von Wärmestrahlung durch die Glaskeramikplatte zu gewährleisten, was nur für einen verhältnismäßig engen Frequenzbereich möglich ist. Außerdem muss die Arbeitstemperatur der Glaskeramikplatte weniger als 550° C betragen, was eine Temperaturbegrenzungseinrichtung erfordert, die die Heizvorrichtung bei zu hohen Temperaturen abschaltet. Bei der Arbeitstemperatur ist die Glaskeramikplatte nicht elektrisch isolierend, so dass zwischen der Heizvorrichtung und der Glaskeramikplatte ein elektrisch isolierendes Material und/oder ein Luftspalt angeordnet sein muss. Dies führt dazu, dass die Heizvorrichtung eine Dicke von etwa 3 bis 4 cm aufweist. Im Gegensatz dazu ist die Glaskeramikplatte üblicherweise etwa 4 mm dick.

**[0004]** Derartige Heizvorrichtungen für Glaskeramikkochfelder haben den Nachteil, dass die von der Heizvorrichtung erzeugte Wärme nicht optimal genutzt werden kann. Ein weiterer Nachteil ist, dass für die Heizvorrichtung verhältnismäßig viel Platz erforderlich ist.

**[0005]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Heizvorrichtung für ein Gargerät und ein entsprechendes Gargerät bereitzustellen, bei denen gegenüber dem Stand der Technik die Energieausbeute erhöht und die

Abmessungen verkleinert sind. Hinsichtlich der Heizvorrichtung wird diese Aufgabe durch den Gegenstand gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Heizvorrichtung für ein Gargerät oder dergleichen weist folgendes auf:

- wenigstens ein Flächenstück zum Erzeugen von Wärme aus elektrischem Strom;
- elektrische Leiterbahnen zur Stromversorgung des Flächenstücks, die nach einem vorbestimmten Schema mit dem wenigstens einen Flächenstück gekoppelt sind; und
- eine dielektrische Schicht, an deren einer Seite die Leiterbahnen und das wenigstens eine Flächenstück angebracht sind und deren andere Seite für den direkten Kontakt mit einer Heizplatte vorgesehen ist.

**[0007]** Unter dem Flächenstück ist ein dreidimensionaler Körper zu verstehen, dessen räumliche Ausdehnung entlang einer ersten Richtung klein ist gegenüber den räumlichen Ausdehnungen entlang den anderen beiden Richtungen, die zur ersten Richtung orthogonal sind. Durch den direkten Kontakt zwischen der Wärmequelle und der Heizplatte wird der Wärmestrahlungsverlust verhindert. Bei der Heizplatte handelt es sich beispielsweise um eine Kochplatte, die insbesondere aus Glaskeramik oder Gusseisen hergestellt sein kann. Ebenso kann die Heizplatte als Wand eines Garraums, beispielsweise eines Backofens ausgebildet sein. Dadurch kann die maximale Temperatur der Heizvorrichtung gegenüber dem Stand der Technik auf etwa 450° C herabgesetzt werden. Dies führt zu einer Erhöhung des Wirkungsgrads. Versuche haben gezeigt, dass Wirkungsgrade von bis zu 80% gemäß der Norm IEC 350 (1970) erreicht werden können. Auf jeden Fall lässt sich ein Wirkungsgrad von 70 % erreichen. Die Heizvorrichtung gemäß der Erfindung hat weiterhin den Vorteil, dass die Heizplatte samt Heizvorrichtung besonders flach ausgebildet sein kann, da der Luftspalt zwischen Heizplatte und Heizvorrichtung und eine dicke Isolierung nicht erforderlich sind. Aufgrund dieser Bauweise lässt sich das Kochfeld oder der Backofen besonders schnell erwärmen und die gewünschten Temperaturen sind schnell einstellbar.

**[0008]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das wenigstens eine Flächenstück im Wesentlichen aus Graphit hergestellt ist. Dabei handelt es sich um ein kostengünstiges und leicht verarbeitbares Material, das geeignete spezifische elektrische Widerstandswerte aufweist.

**[0009]** Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Flächenstück einen Flächenwiderstand zwischen 5 und 200 Ohm pro Querschnittsfläche aufweist. Mit solchen Widerstandswerten lassen sich bei üblichen elektrischen Spannungen die gewünschten

Temperaturwerte und Heizleistungen erzielen.

**[0010]** Bei der bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Leiterbahnen aus Metall hergestellt sind. Metalle haben einen verhältnismäßig niedrigen elektrischen Widerstandswert, so dass die Wärmeverluste gering gehalten werden und keine Erwärmung an solchen Stellen erfolgt, an denen dies nicht erwünscht ist.

**[0011]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Leiterbahnen aus Aluminium, Gold, Silber und/oder dergleichen Metallen hergestellt sind. Diese Metalle sind besonders unempfindlich gegenüber Korrosion.

**[0012]** Weiterhin ist vorgesehen, dass die Leiterbahnen einen Flächenwiderstand von weniger als 200 Milliohm pro Querschnittsfläche aufweisen. Mit diesen Widerstandswerten lassen sich unnötige Energieverluste und unerwünschte Aufheizungen verhindern.

**[0013]** Bei der bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die dielektrische Schicht aus Keramikpulver und einer Sol-Gel-Lösung hergestellt ist. Damit lässt sich eine geeignete Mischung zusammenstellen, um die gewünschten elektrischen und mechanischen Eigenschaften der dielektrischen Schicht zu erhalten.

**[0014]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Keramikpulver ein oder mehrere Metalloxide, Metallnitride, Metallkarbide und/oder dergleichen umfasst. Dazu sind beispielsweise Aluminiumoxid oder Siliziumoxid sowie Aluminiumnitrid oder Siliziumnitrid geeignet.

**[0015]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Sol-Gel-Lösung eine oder mehrere Siliziumverbindungen umfasst. Damit ist die dielektrische Schicht kostengünstig und auf einfache Weise herstellbar. Entsprechende Verfahren zum Aufbringen der dielektrischen Schicht sind in den internationalen Anmeldungen WO 96/29447 und WO 02/72495 beschrieben.

**[0016]** Weiterhin ist vorgesehen, dass die dielektrische Schicht auf einem Substrat aufgebracht ist. Damit lassen sich besonders dünne dielektrische Schichten mit den gewünschten Eigenschaften herstellen. Versuche, insbesondere der Hochspannungstest gemäß dem Standard IEC 335-2-6, haben gezeigt, dass bei Kochfeldern eine Schichtdicke von beispielsweise 500 µm ausreichend ist, um die Anforderungen zu erfüllen.

**[0017]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die dielektrische Schicht auf der Heizplatte aufgebracht ist. Damit lässt sich mit geringem material-technischen Aufwand ein Kochfeld mit Heizvorrichtung bereitstellen. Dabei kann die dielektrische Schicht unmittelbar auf der Unterseite der Kochplatte aufgebracht sein und auf der dielektrischen Schicht befinden sich die wärmeerzeugenden Flächenstücke und die elektrischen Leiterbahnen. Auf diese Weise lässt sich ein besonders kompaktes Glaskeramikkochfeld mit integrierter Heizvorrichtung bereitstellen. Ebenso lässt sich mit dieser Technologie eine Heizvorrichtung für einen Backofen bereitstellen. In diesem Fall sind eine oder mehrere Wände des Backofens als Heizplatte ausgebildet oder mit einer Heizplatte bestückt. Damit lässt sich ein Backofen bereitstellen,

der einen im Verhältnis zu seinen äußeren Abmessungen großen Innenraum aufweist.

**[0018]** Was die geometrische Ausgestaltung der Heizvorrichtung betrifft, kann vorgesehen sein, dass die Heizvorrichtung eine Mehrzahl rechteckiger Flächenstücke aufweist, die nach einem vorbestimmten Schema miteinander verschaltet sind. Bei rechteckigen Flächenstücken lässt sich der elektrische Widerstand und somit die Heizleistung exakt vorausberechnen, so dass eine gewünschte Temperaturverteilung einstellbar ist.

**[0019]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Heizvorrichtung ein zentrales rechteckiges Flächenstück und wenigstens zwei laterale rechteckige Flächenstücke aufweist, die parallel zueinander und symmetrisch angeordnet sind. Damit lässt sich durch die Abmessungen der Flächenstücke deren ohmscher Widerstand und somit deren Heizleistung beeinflussen, so dass die Temperaturverteilung auf einfache Weise einstellbar.

**[0020]** Insbesondere ist vorgesehen, dass das zentrale rechteckige Flächenstück und die wenigstens zwei lateralen rechteckigen Flächenstücke derart dimensioniert und angeordnet sind, dass sie eine Kreisfläche möglichst vollständig abdecken. Da die Kreisfläche meist die bevorzugte Form einer Kochplatte ist, lässt sich auf diese Weise ein möglichst hoher Wirkungsgrad einstellen.

**[0021]** Schaltungstechnisch kann vorgesehen sein, dass die lateralen Flächenstücke miteinander parallel und mit dem zentralen Flächenstück in Reihe geschaltet sind. Dadurch wird eine symmetrische Temperaturverteilung gewährleistet und es besteht weiterhin die Möglichkeit, durch die Wahl der Breiten der Flächenstücke die radiale Temperaturverteilung auf der Kreisfläche zu beeinflussen.

**[0022]** Gemäß einem weiteren Aspekt kann vorgesehen sein, dass die Heizvorrichtung eine Mehrzahl gleichartiger Flächenstücke aufweist, die derart angeordnet sind, um eine Kreisringfläche möglichst vollständig abzudecken. Damit besteht die Möglichkeit, innerhalb der Kreisringfläche eine im Wesentlichen gleichmäßige Temperaturverteilung zu erhalten. Auch die Kreisringfläche ist ein bevorzugter geometrischer Abschnitt für ein Kochfeld.

**[0023]** Dazu kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass die gleichartigen Flächenstücke elektrisch in Reihe und/oder parallel miteinander verschaltet sind, wobei die Reihe stets die gleiche Anzahl Flächenstücke aufweist. Auch dies trägt zu einer gleichmäßigen Temperaturverteilung bei.

**[0024]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Kreisringfläche konzentrisch mit der Kreisfläche angeordnet ist. Damit lässt sich ein aus Kreisfläche und Kreisringfläche bestehendes Kochfeld bereitstellen, bei dem die Temperaturverteilung beliebig einstellbar ist.

**[0025]** Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass die Heizvorrichtung eine Vielzahl konzentrischer Kreisringflächen mit jeweils gleichartigen Flächenstücken

aufweist. Damit lässt sich ein Kochfeld bereitstellen, das flächen-abschnittsweise ansteuerbar und bei dem eine beliebige gewünschte Temperaturverteilung einstellbar ist.

**[0026]** Gemäß der Erfindung ist weiterhin ein Gargerät vorgesehen, das wenigstens eine Heizplatte und wenigstens eine oben beschriebene Heizvorrichtung aufweist. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Heizvorrichtung lässt sich das Gargerät besonders kompakt ausbilden. Dadurch wird der Platzbedarf gegenüber dem Stand der Technik wesentlich reduziert. Handelt es sich bei dem Gargerät um eine Kochplatte, so lässt sich diese mit der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung besonders flach ausbilden. Handelt es sich bei dem Gargerät um einen Backofen, bei dem eine oder mehrere Seitenwände die erfindungsgemäße Heizvorrichtung aufweisen, so lässt sich der Backofen dünnwandig ausbilden. Dies hat den Vorteil, dass der Innenraum des Backofens im Verhältnis zu seinen äußeren Abmessungen verhältnismäßig groß ist. Darüber hinaus hat der Backofen aufgrund der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung einen relativ hohen Wirkungsgrad.

**[0027]** Für das Verfahren zum Herstellen einer Heizvorrichtung für ein Gargerät oder dergleichen ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Substrat durch eine Heizplatte gebildet wird. Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird die elektrisch leitfähige Schicht unmittelbar auf die Heizplatte aufgebracht. Insbesondere kann dabei das Substrat durch ein Kochfeld gebildet werden. Da das Kochfeld unmittelbar beheizt wird, sind verhältnismäßig niedrige Temperaturen ausreichend, um die erforderliche Kochleistung bereitzustellen. Bei niedrigen Temperaturen wirkt das Glaskeramik-Kochfeld als elektrischer Isolator. Dies hat den Vorteil, dass eine zusätzliche elektrisch isolierende Schicht dünn ausgebildet sein kann oder überhaupt nicht erforderlich ist.

**[0028]** Weitere Merkmale, Vorteile und besondere Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0029]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachstehend in der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

FIG. 1 eine schematische Ansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung.

**[0030]** In FIG. 1 ist eine schematische Ansicht einer Heizvorrichtung gemäß der Erfindung dargestellt. Die Heizvorrichtung umfasst eine Vielzahl rechteckiger Flächenstücke 10, 12, 14 und elektrische Leiterbahnen 16, die im Wesentlichen in einer Ebene angeordnet sind. Sowohl die Flächenstücke 10, 12, 14 als auch die elektrischen Leiterbahnen 16 sind auf einer nicht dargestellten dielektrischen Schicht aufgebracht, die wiederum auf der Unterseite einer Heizplatte eines Glaskeramik-kochfeldes aufgebracht ist. Die Flächenstücke 10, 12,

14 sind aus Graphit hergestellt und weisen einen relativ hohen elektrischen Widerstand auf. Vorzugsweise beträgt der elektrische Flächenwiderstand zwischen 5 und 200  $\Omega$  pro Flächeneinheit. Über die elektrischen Leiterbahnen 16 sind die Flächenstücke 10, 12, 14 an eine elektrische Stromquelle P, N angeschlossen, wobei P die Phasenanschlüsse und N die Nullleiteranschlüsse darstellen. Die elektrischen Leiterbahnen 16 bestehen aus Metall, vorzugsweise aus Aluminium, Gold, Silber oder dergleichen. Der elektrische Flächenwiderstand der Leiterbahnen 16 beträgt vorzugsweise weniger als 200 m $\Omega$  pro Flächeneinheit. Da der elektrische Widerstand der Flächenstücke 10, 12, 14 im Vergleich zu dem der Leiterbahnen 16 verhältnismäßig groß ist, wird nahezu die gesamte elektrische Energie von den Flächenstücken 10, 12, 14 in Wärmeenergie umgewandelt. Da die Flächenstücke 10, 12, 14 besonders flach sind und unmittelbar an der dielektrischen Schicht einer Heizplatte anliegen, ist der Wirkungsgrad besonders hoch. Versuche haben gezeigt, dass bis zu etwa 80 % der elektrischen Energie in Wärmeenergie umgewandelt wird, die auf dem Glaskeramikkochfeld genutzt werden kann. Die maximale Temperatur der Flächenstücke 10, 12, 14 beträgt dabei etwa 450° C. Diese Temperatur reicht aus, da die Flächenstücke 10, 12, 14 sich sehr nahe bei der Glaskeramikkochplatte befinden. Bei herkömmlichen Heizvorrichtungen ist eine Temperatur von etwa 1100° C erforderlich.

**[0031]** Die in Fig. 1 dargestellte Heizvorrichtung ist für ein Kochfeld vorgesehen, das eine innere Zone 18 und eine äußere Zone 20 umfasst. Die innere Zone 18 hat die Form einer Kreisfläche, während die äußere Zone 20 die Form einer Kreisringfläche hat, so dass die beiden Zonen 18 und 20 zusammen eine vergrößerte kreisförmige Kochfläche bilden. Die innere Zone 18 umfasst drei Flächenstücke, nämlich ein zentrales Flächenstück 10 und zwei laterale Flächenstücke 12. Das zentrale Flächenstück 10 ist etwa doppelt so breit wie die lateralen Flächenstücke 12 ausgebildet. Das zentrale Flächenstück 10 und die beiden lateralen Flächenstücke 12 sind parallel zueinander angeordnet. Hinsichtlich ihrer Abmessungen sind die Flächenstücke 10 und 12 so ausgebildet, dass sie die kreisförmige innere Zone 18 möglichst vollständig abdecken. Die beiden lateralen Flächenstücke 12 sind parallel miteinander verschaltet. Weiterhin sind die beiden lateralen Flächenstücke 12 in Reihe mit dem zentralen Flächenstück 10 verschaltet. Die elektrischen Leiterbahnen 16 sind stets mit den Stirnseiten der Flächenstücke 10 und 12 gekoppelt. Die Verschaltung und die Abmessungen der Flächenstücke 10 und 12 bewirken, dass die Heizleistung und die Temperatur innerhalb der inneren Zone 18 im Wesentlichen gleichmäßig verteilt ist.

**[0032]** In der äußeren Zone 20, die als Kreisringfläche ausgebildet ist, befinden sich neun rechteckige äußere Flächenstücke 14, die etwa gleichmäßig angeordnet sind. Benachbarte Flächenstücke 14 sind über ihre Stirnseiten elektrisch gekoppelt. Mittels der elektrischen

Leiterbahnen 16 sind die neun äußeren Flächenstücke 14 so miteinander verschaltet, dass jeweils drei Flächenstücke 14 miteinander in Reihe und diese Dreiergruppen wiederum parallel miteinander verschaltet sind. Durch die Wahl der Abmessungen der Flächenstücke 14 und deren Verschaltung sind die gewünschte Heizleistung und die Temperaturverteilung festlegbar. Auch die Flächenstücke 14 sind innerhalb der äußeren Zone 20 so angeordnet, dass sie eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Heizleistung und der Temperatur innerhalb der Zone 20 ermöglichen.

**[0033]** Die dielektrische Schicht ist zwischen den Flächenstücken 10, 12, 14 und den elektrischen Leiterbahnen einerseits und der Unterseite der Glaskeramikkochplatte andererseits angeordnet. Die dielektrische Schicht ist aus einem Keramikpulver und einer Sol-Gel-Lösung hergestellt. Das Keramikpulver umfasst beispielsweise Aluminiumoxid und/oder Siliziumoxid. Alternativ dazu kann das Keramikpulver auch andere Oxide oder Nitride wie z. B. Aluminiumnitrid oder Siliziumnitrid aufweisen. Die Technologie und die Verfahren zur Herstellung der dielektrischen Schicht sind beispielsweise in den internationalen Anmeldungen WO 02/72495 und WO 96/29447 beschrieben.

#### Bezugszeichen

##### [0034]

10	zentrales Flächenstück
12	laterales Flächenstück
14	äußeres Flächenstück
16	elektrische Leiterbahn
18	innere Zone
20	äußere Zone
P	Phasenanschluss
N	Nullleiteranschluss

#### Patentansprüche

1. Heizvorrichtung für ein Gargerät oder dergleichen, die Folgendes aufweist:

- wenigstens ein Flächenstück (10, 12, 14) zum Erzeugen von Wärme aus elektrischem Strom;
- elektrische Leiterbahnen (16) zur Stromversorgung des Flächenstücks (10, 12, 14), die nach einem vorbestimmten Schema mit dem wenigstens einen Flächenstück (10, 12, 14) gekoppelt sind; und
- eine dielektrische Schicht, an deren einer Seite die Leiterbahnen (16) und das wenigstens eine Flächenstück (10, 12, 14) angebracht sind und deren andere Seite für den direkten Kontakt mit einer Heizplatte vorgesehen ist.

2. Heizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Flächenstück (10, 12, 14) im Wesentlichen aus Graphit hergestellt ist.

3. Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flächenstück (10, 12, 14) einen Flächenwiderstand zwischen 5 und 200 Ohm pro Querschnittsfläche aufweist.

4. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahnen (16) aus Metall hergestellt sind.

5. Heizvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahnen (16) aus Aluminium, Gold, Silber und/oder dergleichen Metallen hergestellt sind.

6. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahnen (16) einen Flächenwiderstand von weniger als 200 Milliohm pro Querschnittsfläche aufweisen.

7. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dielektrische Schicht aus Keramikpulver und einer Sol-Gel-Lösung hergestellt ist.

8. Heizvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Keramikpulver ein oder mehrere Metalloxide, Metallnitride, Metallkarbide und/oder dergleichen umfasst.

9. Heizvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sol-Gel-Lösung eine oder mehrere Siliziumverbindungen umfasst.

10. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dielektrische Schicht auf einem Substrat aufgebracht ist.

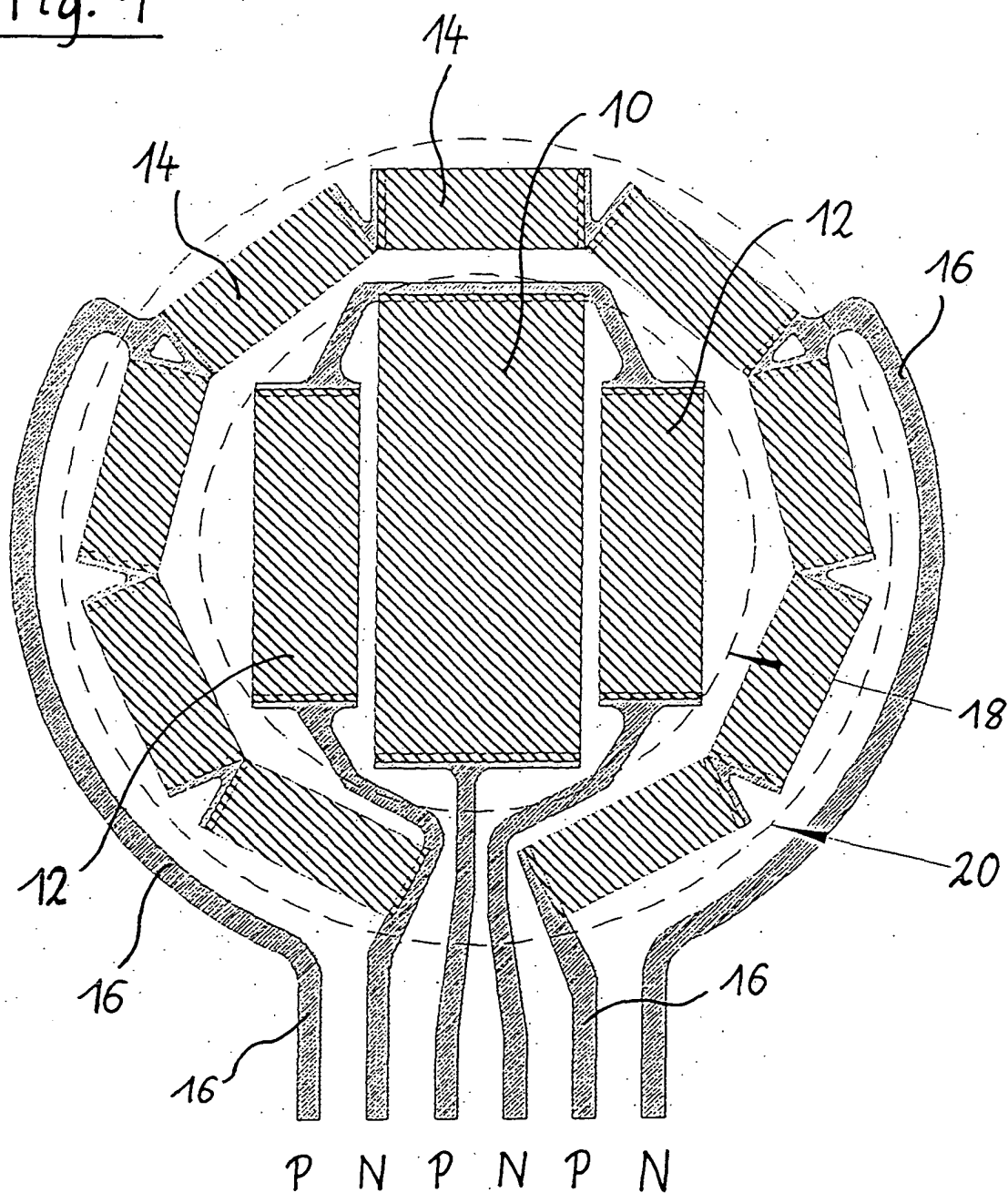
11. Heizvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dielektrische Schicht auf der Heizplatte aufgebracht ist.

12. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung eine Mehrzahl rechteckiger Flächenstücke (10, 12, 14) aufweist, die nach einem vorbestimmten Schema miteinander verschaltet sind.

13. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung ein zentrales rechteckiges Flächenstück (10) und wenigstens zwei laterale rechteckige Flächenstücke (12) aufweist, die zueinander parallel und symmetrisch angeordnet sind.

14. Heizvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zentrale rechteckige Flächenstück (10) und die wenigstens zwei lateralen rechteckigen Flächenstücke (12) so bemessen und angeordnet sind, dass sie eine Kreisfläche (18) möglichst vollständig abdecken. 5
15. Heizvorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lateralen Flächenstücke (12) miteinander parallel und mit dem zentralen Flächenstück (10) in Reihe geschaltet sind. 10
16. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung eine Mehrzahl gleichartiger Flächenstücke (14) aufweist, die derart angeordnet sind, um eine Kreisringfläche (20) möglichst vollständig abzudecken. 15  
20
17. Heizvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gleichartigen Flächenstücke (14) elektrisch in Reihe und/oder parallel miteinander verschaltet sind, wobei jede parallele Reihe stets die gleiche Anzahl Flächenstücke (14) aufweist. 25
18. Heizvorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreisringfläche (20) konzentrisch mit der Kreisfläche (18) angeordnet ist. 30
19. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung eine Vielzahl konzentrischer Kreisringflächen (20) mit jeweils gleichartigen Flächenstücken (14) aufweist. 35
20. Gargerät mit wenigstens einer Heizplatte und wenigstens einer Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19. 40
21. Verfahren zum Herstellen einer Heizvorrichtung für ein Gargerät oder dergleichen, das folgende Schritte umfasst: 45
- Vermischen einer Sol-Gel-Lösung mit bis zu 90 Gew.% der Lösung eines elektrisch leitfähigen Pulvers zu einer stabilen Dispersion, wobei das elektrisch leitfähige Pulver aus einer Gruppe ausgewählt wird, die aus Keramik, Metallen und Halbleitern besteht; 50
  - Aufbringen der Dispersion auf ein Substrat, um darauf eine Beschichtung herzustellen; und 55
  - Brennen des beschichteten Substrats bei einer Temperatur, die ausreicht, um sämtliche organische Bestandteile zu entfernen und zumindest stellenweise eine elektrisch leitfähige Schicht auf dem Substrat zu bilden; **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat durch eine Heizplatte gebildet wird.
22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat durch ein Kochfeld gebildet wird.

Fig. 1





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 01 5705

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
X	EP 1 107 648 A (ELECTROLUX AB) 13. Juni 2001 (2001-06-13)	1,3-20	H05B3/68 H05B3/74 C23C18/12
Y	* Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeilen 36-40 * * Spalte 4, Zeilen 12-30 * * Spalte 5, Zeilen 2-10 * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1,3-6 *	2	
Y	US 5 932 128 A (DISHOP STEVEN M) 3. August 1999 (1999-08-03) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeilen 34-37 *	2	
X	US 2002/145134 A1 (BARROW MARK ET AL) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) * Zusammenfassung *	21,22	
A	WO 02/071803 A (SCHOTT GLAS ; KOEBRICH HOLGER (DE); ZEISS STIFTUNG (DE); WERMBTER KARS) 12. September 2002 (2002-09-12) * Zusammenfassung * * Seite 2, Zeilen 10-20 * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1,2 *	1-22	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7) H05B C23C
A	WO 02/085072 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) * Zusammenfassung * * Anspruch 1 *	1-22	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. November 2004	Prüfer DE LA TASSA LAFORGUE
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 01 5705

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-11-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1107648	A	13-06-2001	US	6225608 B1	01-05-2001
			EP	1107648 A2	13-06-2001
US 5932128	A	03-08-1999	KEINE		
US 2002145134	A1	10-10-2002	WO	02072495 A2	19-09-2002
			CA	2478142 A1	19-09-2002
			EP	1370497 A2	17-12-2003
WO 02071803	A	12-09-2002	DE	10110792 A1	02-10-2002
			AT	280484 T	15-11-2004
			CA	2439569 A1	12-09-2002
			WO	02071803 A1	12-09-2002
			EP	1368992 A1	10-12-2003
WO 02085072	A	24-10-2002	CN	1461580 T	10-12-2003
			EP	1382226 A1	21-01-2004
			WO	02085072 A1	24-10-2002
			JP	2004519832 T	02-07-2004
			US	2002155303 A1	24-10-2002

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82