



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 749 053 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.12.2020 Patentblatt 2020/50

(51) Int Cl.:
H05B 3/14 (2006.01) **H05B 3/34 (2006.01)**
H05B 3/06 (2006.01) **H05B 3/48 (2006.01)**
H05B 3/68 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20173120.5**

(22) Anmeldetag: **06.05.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **05.06.2019 DE 102019208228**

(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH
75038 Oberderdingen (DE)**

(72) Erfinder:

- Ose, Lutz
75447 Sternenfels (DE)
- Riffel, Michael
75038 Oberderdingen (DE)
- Seidler, Christian
75015 Bretten (DE)
- Thimm, Wolfgang
76137 Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB
Kronenstraße 30
70174 Stuttgart (DE)**

(54) HEIZEINRICHTUNG MIT EINEM FLÄCHIGEN HEIZELEMENT, KOCHGERÄT MIT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER SOLCHEN HEIZEINRICHTUNG

(57) Eine Heizeinrichtung, wie sie vorteilhaft in einem Kochfeld eingebaut sein kann, weist ein flächiges Heizelement und eine Halteinrichtung für das Heizelement auf. Das Heizelement weist Fasern zum Betrieb als Wi-

derstandsheizer auf, wobei die Fasern einen Durchmesser von weniger als 50 µm aufweisen und aus SiC als Heizeleitermaterial bestehen.

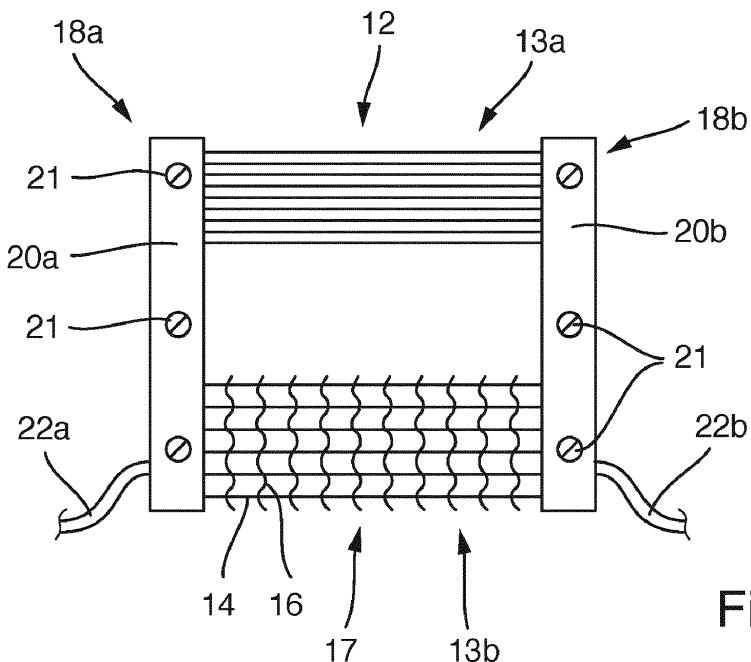


Fig. 1

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung mit einem flächigen Heizelement sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Heizeinrichtung. Insbesondere soll eine solche Heizeinrichtung in ein erfundungsgemäßes Kochgerät eingebaut werden, welches vorteilhaft ein Kochfeld ist.

[0002] Aus der DE 10004177 A1 und der DE 102004024044 A1 sind Heizeinrichtungen für Kochfelder bekannt, die als Strahlungsheizeinrichtungen arbeiten mit Temperaturen von deutlich über 1.000 °C. Ein Heizelement besteht aus elektrisch leitfähigem SiC, vorteilhaft in Stabform und freitragend oder als eine Art dünnes Band, welches auf einen Träger aufgebracht ist. Die Verarbeitung solcher Heizelemente aus keramischem SiC sowie der Einbau in eine Heizeinrichtung sind jedoch häufig problematisch.

[0003] Aus der DE 102016225462 A1 ist eine weitere Heizeinrichtung bekannt, die auch in einem Kochfeld eingesetzt werden kann. Sie weist ein Gitter auf oder ein Netz bzw. Gewebe aus Fasern oder Drähten aus Heizleitermaterial. Ein solches Heizelement verläuft flächig, beispielsweise mit der Größe, um eine Kochstelle an einem Kochfeld zu bilden.

Aufgabe und Lösung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Heizeinrichtung, ein Kochgerät damit sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Heizeinrichtung zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik gelöst werden können und es insbesondere möglich ist, eine Heizeinrichtung praxistauglich und vielseitig auszustalten und gleichzeitig Aufbau und Montage einfach und preisgünstig zu halten.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Heizeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch ein Kochgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 12 oder 14 sowie durch ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Heizeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 15. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für die Heizeinrichtung, nur für das Kochgerät oder nur für das Verfahren beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für eine Heizeinrichtung als auch für ein Kochgerät sowie für ein Verfahren selbständig und unabhängig voneinander gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0006] Es ist vorgesehen, dass die Heizeinrichtung ein flächiges Heizelement sowie eine Halteeinrichtung dafür aufweist. Ein flächiges Heizelement soll hier insbesondere bedeuten, dass es sich über eine bestimmte Fläche

erstreckt oder diese bedeckt, wobei eine Bedeckung nicht zwingend vollflächig bzw. lückenfrei sein muss. Das Heizelement soll jedenfalls dazu geeignet sein, eine Fläche zu beheizen, beispielsweise entsprechend einer vorgenannten Kochstelle eines Kochfelds. Es soll also weder punktförmig noch rein linienförmig sein bzw. nur aus einem einzelnen Punkt oder einer einzigen Linie bestehen. Eine solche Fläche kann mindestens 2 cm x 3 cm groß sein, vorteilhaft ist sie mehrfach größer. Das Heizelement weist elektrisch leitfähige Fasern auf, die als Widerstandsheizer betrieben werden, also als Ohm'sches Heizelement. Diese Fasern liegen vorteilhaft in Form von Roving oder gedrillten oder versponnenen Fäden vor, besonders vorteilhaft also im Wesentlichen parallel zueinander gerichtet zumindest innerhalb eines Strangs. Die Fasern weisen je einen Durchmesser von weniger als 50 µm auf, also die einzelnen Fasern, die zu einem Heizelement zusammengefasst sind. Ein Heizleitermaterial für die Fasern ist SiC bzw. Siliziumcarbid mit einer passenden elektrischen Leitfähigkeit, die insbesondere so gewählt ist, dass das Heizelement bzw. die fertige Heizeinrichtung mit üblicher Netzspannung betrieben werden können durch direkten Anschluss daran, so dass eine Betriebsspannung weder erhöht noch verringert werden muss.

[0007] Somit ist es mit der Erfindung möglich, ein Heizelement für eine Heizeinrichtung mit Fasern aus SiC zu schaffen, welches eben durch die Ausbildung als einzelne dünne Fasern sehr flexibel und formbar ist. Siliziumcarbid hat sich auch als Heizleitermaterial für Heizelemente bewährt, insbesondere für Strahlungsheizelemente. Es ist einfach in der Herstellung und robust im Betrieb, insbesondere beständig gegen übliche Umwelteinflüsse, wie sie insbesondere in Kochgeräten oder Kochfeldern vorherrschen.

[0008] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Durchmesser der Fasern aus Siliziumcarbid sogar noch geringer als vorgenannt, bevorzugt kleiner als 20 µm. Besonders bevorzugt liegt ein Durchmesser der Fasern zwischen 4 µm und 12 µm. Derart dünne Fasern ermöglichen eine sehr große Flexibilität des damit hergestellten Heizelements, es kann Biegungen mit einem Radius von minimal 2 cm bis 4 cm aufweisen, ohne dass die Fasern Gefahr laufen, zu brechen. Solche Fasern sind erhältlich bei der Fa. UBE Industries Ltd. in Japan unter der Bezeichnung Tyranno Fiber.

[0009] Eine Länge der Fasern aus Siliziumcarbid kann zwischen 2 cm und 100 cm liegen, so dass sie bei Verwendung in einem Kochfeld von Außenkante zu Außenkante des Kochfelds reichen können. Eine vorteilhafte Länge wird zwischen 4 cm und 6 cm bis 30 cm angesehen. Somit kann zwar vorgesehen sein, dass eine einzelne Faser oder ein Großteil bzw. möglicherweise sogar alle Fasern von einer elektrischen Kontaktierung an einer gegenüberliegenden elektrische Kontaktierung verlaufen, also durchgängig und ununterbrochen. Dies ist aber nicht zwingend notwendig, da das erfundungsgemäße Heizleitermaterial Siliziumcarbid auch an seiner Oberfläche

elektrisch leitfähig ist und somit sowohl eine elektrische Kontaktierung als auch die elektrische Leitfähigkeit eines aus solchen Fasern hergestellten Heizelements selbst über größere Längen als die Länge einzelner Fasern hinweg gut möglich ist.

[0010] Eine mögliche und vorteilhafte Form für ein Heizelement ist eine Rechteckform. Betrachtet bzw. von der Oberseite her gesehen weist ein solches Heizelement also rechteckige Form auf. Möglicherweise kann sogar die gesamte Heizeinrichtung rechteckig sein in Draufsicht. Das Heizelement weist zwei beabstandete bzw. gegenüberliegende Anschlusskontakteuren auf und wird somit zwischen diesen zwei Anschlusskontakteuren gebildet. Die Anschlusskontakteuren können an gegenüberliegenden Außenseiten des Heizelements angeordnet sein, wobei sie eben auf bekannte Art und Weise auch diese Außenseiten des Heizelements bilden können. Die einzelnen Fasern selbst bzw. das Heizleitermaterial können unter Umständen noch weiter verlaufen als diese beiden das Heizelement definierenden Anschlusskontakteuren. Ein Stromfluss und somit eine Heizwirkung entstehen jedoch nur zwischen den beiden zusammengehörenden Anschlusskontakteuren.

[0011] Es ist möglich, die Anschlusskontakteuren als Teil einer Halteinrichtung für das Heizelement auszubilden bzw. zu verwenden. Gerade weil ein Heizelement aus den flexiblen und biegabaren Fasern selbst ja vorzugsweise nicht eigenstabil ist und auch nicht eigenstabil sein soll, wird eine solche Halteinrichtung offensichtlich benötigt. Derartige Anschlusskontakteuren können aus Metallstreifen oder Metallträgern bestehen, an welche vorteilhaft Anschlussleitungen angeschlossen sind oder angeschlossen werden können. Die Anschlusskontakteuren selbst sind dann vorteilhaft an einem Träger odgl. gehalten, der somit auch ein Träger für das Heizelement ist.

[0012] Vorteilhaft ist das Heizelement entlang eines Außenrands an der Halteinrichtung gehalten. Mindestens 70 % der Fläche des Heizelements sollten zwischen der Halteinrichtung bzw. innerhalb der Halteinrichtung, möglicherweise also den vorgenannten Anschlusskontakteuren, frei verlaufen. Besonders vorteilhaft sind dies mehr als 80 %, so dass nur ein kleiner Teil des Heizelements bzw. seiner Fläche von den Anschlusskontakteuren benötigt oder bedeckt wird und damit für eine Heizwirkung entfällt.

[0013] In Ausgestaltung der Erfindung ist es von Vorteil, wenn die Fasern in etwa rechtwinklig zu länglichen Halteinrichtungen oder zu vorgenannten länglichen Anschlusskontakteuren verlaufen. So kann möglichst gut eine vorgenannte rechteckige Form eines Heizelements erreicht werden, welches den Vorteil aufweist, dass dann sämtliche Strompfade zwischen gegenüberliegenden Anschlusskontakteuren gleich lang sind für eine möglichst gleichmäßige Heizwirkung.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung ist es möglich, dass einige der Anschlusskontakteuren nicht an Enden oder im Endbereich der Fasern oder eines davon

gebildeten Gewebes oder einer Fläche liegen. Somit können sich nicht nur die Fläche aus Heizleitermaterial, sondern auch die Fasern selbst weiter als diese Anschlusskontakteuren erstrecken. Eine von den Fasern gebildete Fläche kann größer sein als ein einziges Heizelement, vorteilhaft deutlich größer, beispielsweise dreimal oder mindestens dreimal größer als ein einzelnes Heizelement. Anschlusskontakteuren können dabei sozusagen in die Fläche der Heizeinrichtung bzw. in die

Fläche aus Heizleitermaterial hinein gesetzt werden. Dabei können sie an die Fasern angedrückt sein bzw. mit ihnen verbunden sein derart, dass in einer durchgehenden Fläche aus Heizleitermaterial bzw. den davon gebildeten Fasern mehrere einzelne und separat betreibbare Heizelemente gebildet sind durch das Setzen von mehreren Anschlusskontakteuren.

[0015] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist es aber möglich, dass einige Anschlusskontakteuren auch außen an der Heizeinrichtung bzw. an einem Endbereich der Fasern oder des Heizleitermaterials aus Fasern liegen. Andere Anschlusskontakteuren bzw. entsprechende Anschlusskontakteuren liegen dabei innerhalb der Fläche der Fasern aus Heizleitermaterial. So können mehrere Heizelemente an der Heizeinrichtung gebildet werden. Die Heizelemente der Heizeinrichtung können gleiche Grundform aufweisen, vorteilhaft rechteckig oder quadratisch. Es ist sogar möglich, dass alle Heizelemente einer Heizeinrichtung identisch bzw. gleich ausgebildet sind. Dadurch kann ein regelmäßiger Aufbau erreicht werden, des Weiteren können möglichst viele Gleichteile wie beispielsweise für die Anschlusskontakteuren verwendet werden. Alternativ können die Heizelemente gleiche Grundform aufweisen, evtl. auch gleiche Proportionen, nur eben mit unterschiedlichen Abmessungen.

[0016] In weiterer möglicher Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die genannten Fasern aus Heizleitermaterial in ein Gewebe, ein Geflecht oder ein Gewirke eingebettet sind. Dies bedeutet, dass das Heizelement nicht ausschließlich aus Fasern aus Heizleitermaterial besteht, sondern auch noch weitere Fasern oder Drähte aufweisen kann, die dann nur mechanisch stützende Wirkung aufweisen oder eine andere Funktion als eine Heizfunktion. Vorteilhaft kann ein genanntes Gewebe Kett-Fäden und Schuss-Fäden aufweisen, damit es stabil ist. Dabei ist es möglich, dass die Kett-Fäden elektrisch leitfähig sind und aus dem genannten Heizleitermaterial bestehen, um die Heizelementfunktion zu erfüllen. Die Schuss-Fäden können dann elektrisch isolierend bzw. mit der anderen vorgenannten Funktion versehen sein. Alternativ kann die Funktion auch genau anders herum verteilt sein. Auch hier ist vorteilhaft vorgesehen, dass die Fasern aus dem Heizleitermaterial zwischen entsprechenden Anschlusskontakteuren verlaufen. Schräg oder quer dazu verlaufende Fasern oder Fäden benötigen eigentlich keine elektrische Leitfähigkeit, da in einer Richtung schräg oder quer zur jeweils kürzesten Strecke zwischen zwei gegenüberliegenden

und zusammengehörenden Anschlusskontakteierungen ohnehin nur ein geringer Strom fließen würde aufgrund des längeren und somit höheren Bahnwiderstands. Möglicherweise kann durch solche schräg oder quer verlaufenden Fäden oder Fasern aus elektrisch leitfähigem Material, möglicherweise auch Heizleitermaterial, eine bessere Verteilung eines Stromflusses innerhalb des flächigen Heizelements erfolgen. Besonders vorteilhaft können die genannten Kett-Fäden und Schuss-Fäden rechtwinklig zueinander verlaufen.

[0017] Allgemein ist es in einer Ausgestaltung der Erfindung möglich, dass das Heizelement nicht nur wie eingangs erläutert eine Fläche bedeckt, in der Zwischenräume vorgesehen sind, sondern diese Fläche sozusagen geschlossen bedeckt. Ein solches Heizelement kann vorteilhaft einlagig ausgebildet sein, selbst wenn es jeweils aus Fäden oder Rovings aus jeweils einer Vielzahl von Fasern besteht, auch wenn die wie zuvor genannt als Gewebe oder als Gewirke vorliegen. Dann ist ganz offensichtlich eine sehr gut verteilte flächige Heizwirkung erreichbar.

[0018] In einer anderen Möglichkeit kann das Heizelement aber genau bewusst vorgenannte Zwischenräume aufweisen, weil es beispielsweise als eine Vielzahl von Fäden oder Rovings bzw. Faserbündeln aus Heizleitermaterial verläuft, wobei aber nicht sämtliche Fasern des Heizelements derart nahe beieinander liegen, dass eine geschlossene Fläche entsteht. Zwischen gegenüberliegenden Anschlusskontakteierungen können auch einzelne Fäden oder Faserbündel bzw. Rovings aus Fasern aus Heizleitermaterial verlaufen, zwischen denen jeweils ein gewisser Abstand besteht, beispielsweise 2 mm bis 20 mm, vorteilhaft 4 mm bis 15 mm. Einige der Fasern können dabei mit Abstand zueinander und parallel zueinander verlaufen. Möglicherweise können manche der Fasern entlang einer geraden Linie verlaufen, andere können einfach oder mehrfach gebogen oder umgelenkt ausgebildet sein bzw. verlaufen. So können auch runde bzw. von einem Rechteck abweichende Flächen mit Fasern aus Heizleitermaterial beheizt werden, die zwischen ihren jeweiligen Anschlusskontakteierungen sämtlich dieselbe Länge aufweisen. Aufgrund ihres gebogenen oder mehrfach abgewinkelten Verlaufs dazwischen können ihre Anschlusskontakteierungen aber unterschiedlichen Abstand in der direkten Luftlinie zueinander aufweisen. Eine Umlenkung oder Abwinklung der Fasern kann an entsprechenden Stützvorsprüngen odgl. auf einem flächigen Träger erfolgen, auf dem oder über dem die Fasern aus Heizleitermaterial bzw. das Heizelement angeordnet sind.

[0019] Zwischenflächen zwischen Heizelementabschnitten bzw. Fasern aus Heizleitermaterial können einen größeren Flächenanteil aufweisen als die direkte Fläche der Heizelementabschnitte selbst, also die Projektion der Fasern aus Heizleitermaterial. Ein Faktor kann hier zwischen 2 und 20 liegen, vorteilhaft zwischen 5 und 10. Einen ähnlichen Aufbau kennt der Fachmann beispielsweise von dem Verlauf von bandförmigen Heiz-

leitern bei Strahlungsheizeinrichtungen für Kochfelder sowie Widerstandsdrähten, die um Glimmerplatten mit Abstand zueinander gewickelt sind in einem Toaster odgl..

[0020] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, dass das Heizelement zumindest teilweise mit einem katalytisch wirksamen Material beschichtet ist. Vorteilhaft befindet sich eine solche katalytisch wirksame Schicht an elektrisch leitfähigen Heizelementabschnitten, die also direkt beheizt sind und somit die höchste Temperatur erreichen. Alternativ können in einem Flächengebilde, beispielsweise einem vorgenannten Gewebe bzw. Gewirke mit den erfindungsgemäß Fasern, Fasern, Teile oder Heizelementabschnitte vorgesehen sein, die direkt und hauptsächlich aus Katalysatormaterial bestehen. Damit kann beispielsweise bei Verwendung in einem Backofen ein Verbrennen von Fettresten in Luft erfolgen, wobei diese mit den Fettresten beladene Luft an dem Heizelement entlangströmt, so dass sich die Fettpartikel auf dem Heizelement bzw. insbesondere auf den katalytisch wirksamen Flächen absetzen und dort dann verbrannt werden können.

[0021] In nochmals weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die Heizeinrichtung ein längliches Rohr aufweisen, in dem ein Heizelement mit Fasern aus SiC als Heizleitermaterial von einem Ende zum anderen Ende verläuft. In dem Rohr verläuft ein weiteres Heizelement von einem Ende zum anderen Ende, wobei vorzugsweise die beiden Heizelemente jeweils eigene elektrische Anschlüsse aufweisen. Damit können sie an sich beliebig verschaltet werden, insbesondere auch parallel zueinander geschaltet sein. Dadurch können auch unterschiedliche Leistungsstufen eingestellt werden.

[0022] Ein mögliches erfindungsgemäßes Kochgerät ist ein Kochfeld mit einer Kochfeldplatte, vorteilhaft bestehend aus elektrisch isolierendem und mechanisch stabilem Material wie beispielsweise Glaskeramik, Hartglas oder auch mineralischen Materialien wie Stein. Unter der Kochfeldplatte ist mindestens eine zuvor beschriebene Heizeinrichtung angeordnet. In vorteilhafter Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass unter der Kochfeldplatte zwar nur eine einzige Heizeinrichtung angeordnet ist, diese aber mehrere Heizelemente aufweist, beispielsweise mehr als sechs Heizelemente, insbesondere 20 bis 40 Heizelemente oder sogar noch mehr. Die Gesamtheit der Heizelemente nimmt über 60 % bis 90 % der Fläche der Kochfeldplatte ein und kann an dem Kochfeld den sogenannten Heizbereich bilden. Vorgenannte Anschlusskontakteierungen können dann entlang von Außenbereichen der Heizeinrichtung bzw. der Kochfeldplatte verlaufen. Dabei können auch mitten in der Fläche der Heizeinrichtung bzw. der Kochfeldplatte Anschlusskontakteierungen vorgesehen sein, um die Heizeinrichtung in die vorgenannte Anzahl von einzelnen Heizelementen zu unterteilen, die auch einzeln je nach Belieben betrieben werden können.

[0023] Für solche mitten in eine Fläche aus Fasern aus Heizleitermaterial eingebrachte Anschlusskontakteierun-

gen kann vorgesehen sein, dass diese aus länglichen Stäben oder Leisten aus gut elektrisch leitfähigem Material bestehen, beispielsweise Metall, die zumindest gegen eine Oberseite oder eine Unterseite der Heizelementfläche und somit gegen die Fasern aus Heizleitermaterial gedrückt sind. Vorteilhaft sind zwei solche länglichen Leisten vorgesehen, die sozusagen übereinander befestigt sind und aufeinander zu gedrückt werden bzw. zusammengedrückt werden, so dass sie die Fasern aus Heizleitermaterial zwischen sich einschließen und zusammendrücken für einen guten elektrischen Kontakt durch Andrücken. Eine Fixierung von zwei solchen Metallteilen gegeneinander kann durch dünne Stifte, Schrauben oder Nieten erfolgen, die auch durch vorgefertigte Löcher oder Ausnehmungen in einem geschlossenen Material eines Heizelements verlaufen können, beispielsweise in einem vorgenannten Gewebe oder Gewirke. Diese Durchbrüche oder Ausnehmungen können vorgefertigt sein, alternativ können die genannten Haltemittel einfach hindurchgesteckt werden und dabei die Fasern verdrängen. Hierfür können sie möglicherweise an freien Endbereichen etwas angespitzt oder verjüngt ausgebildet sein, so dass sie leichter durch eine geschlossene Fläche eines Gewebes oder eines Gewirkes mit Fasern aus Heizleitermaterial hindurchgesteckt werden können.

[0024] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist ein Kochgerät als Backofen mit einer Backofenmuffel ausgebildet. Dabei kann an oder in der Backofenmuffel eine erfindungsgemäße Heizeinrichtung angeordnet sein. Diese kann zwar auch wieder mehrere Heizelemente aufweisen, für einen Backofen wird es aber üblicherweise als ausreichend angesehen, wenn ein einziges Heizelement vorgesehen ist.

[0025] Eine Heizeinrichtung kann als Unterhitze-Heizkörper in dem Backofen bzw. in der Backofenmuffel angeordnet sein. Vorteilhaft ist sie dabei unter einem Boden der Backofenmuffel angeordnet. Alternativ oder zusätzlich kann eine solche Heizeinrichtung als Oberhitze-Heizkörper vorgesehen sein und hierzu unterhalb einer Decke oder in einer Decke der Backofenmuffel angeordnet sein. Gerade für einen Backofen bietet sich eine vorgenannte mögliche Ausgestaltung eines Heizelements mit katalytischem Material an.

[0026] Eine Heizeinrichtung insbesondere für ein Kochfeld kann so ausgebildet sein, dass sie großflächig oder auf ein Kochfeld bezogen bzw. den Heizbereich eines Kochfelds bezogen vollflächig verläuft. Die einzelnen Fasern aus Heizleitermaterial können dabei auch von einem Endbereich bis zum gegenüberliegenden Endbereich verlaufen, alternativ auch kürzer sein. Eine mechanische Halterung oder Aufhängung eines solchen Flächengebildes mit Heizelementfunktion, das vorteilhaft wie ein Stoff biegeschlaff ist, kann durch die genannten Anschlusskontakteierungen erfolgen. Diese halten die Heizeinrichtung dabei an den Enden wie eine Art Rahmen, zumindest an zwei gegenüberliegenden Seiten. Durch die Anordnung von weiteren, vorteilhaft parallelen

Anschlusskontakteierungen innerhalb der Fläche zwischen diesen beiden außenliegenden Anschlusskontakteierungen können einzelne Heizelemente abgeteilt werden. So kann insgesamt eine Heizeinrichtung für ein 5 Kochfeld mit der vorgenannten relativ großen Anzahl von Heizelementen hergestellt werden, ohne dass die Fasern aus Heizleitermaterial im Einzelnen wunschgemäß abgelängt oder zugeschnitten werden müssen.

[0027] Bei dem Verfahren zur Herstellung eines Heizelements, das insbesondere für eine vorgenannte Heizeinrichtung verwendet werden kann, besonders bevorzugt in einem Kochfeld, wird zuerst ein flächiges Gebilde oder Gewirke aus Fasern wie vorbeschrieben gebildet. An diesem flächigen Gebilde oder Gewirke werden Anschlusskontakteierungen angebracht wie vorgenannt, und zwar mehrere. Manche davon können an einem Außenrand vorgesehen sein, manche und vor allem auch zahlenmäßig mehr können mitten in der Fläche vorgesehen sein. Sie können beispielsweise durch vorgenannte 10 Leisten oder Stäbe gebildet sein, die von oben und von unten gegen die Fasern gedrückt werden und dann miteinander verbunden werden. So muss hier kein Zerschneiden oder Zerteilen des Gebildes oder Gewirkes erfolgen.

[0028] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzhafte Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in Zwischen-Überschriften und einzelne Abschnitte beschränkt die unter diesen 15 gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0029] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den 40 Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Heizelement in zwei unterschiedlichen Ausführungen,
- Fig. 2 eine seitliche Schnittdarstellung durch ein erfindungsgemäßes Kochfeld mit Einheiten Richtung entsprechend Fig. 1,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Ausgestaltung einer weiteren erfindungsgemäßigen Heizeinrichtung mit drei an einem Gewebe integriert hergestellten Heizelementen,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf ein Kochfeld mit einem Heiz-Bereich gebildet von einem Gewebe mit erfindungsgemäßem Heizleitermaterial und einer Vielzahl daran angebrachten Anschlusskontakteierungen,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf eine weitere erfindungsge-

- mäße Heizeinrichtung mit unterschiedlich verlegten Fasern aus erfindungsgemäßem Heizleitermaterial,
Fig. 6 eine weitere Abwandlung eines Gewebes für ein Heizelement mit eingewebten Fasern aus erfindungsgemäßem Heizleitermaterial und
Fig. 7 eine vereinfachte Darstellung eines weiteren Heizelements einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung, das in einem Rohr zusammen mit einem Metall-Heizleiter verläuft.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0030] In der Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Heizelement 12 für eine erfindungsgemäß Heizeinrichtung in Draufsicht dargestellt. Das Heizelement 12 weist Fasern 13 aus erfindungsgemäßem Heizleitermaterial in Form von Siliziumcarbid auf. Im oberen Bereich des Heizelements 12 sind diese Fasern 13a parallel verlaufend angeordnet als einzelne Fasern oder als Fäden, zu denen die Fasern versponnen oder verdrillt worden sind. Alternativ können es einzelne Rovings sein. Die Fasern 13a verlaufen zwischen einer linken Anschlusskонтакtierungen 18a und einer rechten Anschlusskонтакtierungen 18b, und zwar hier auf dem kürzesten Weg. Wie die Schnittdarstellung der Fig. 2 zeigt, sind die Anschlusskонтакtierungen 18a und 18b gebildet durch jeweils zwei aufeinandergelegte Kontaktleisten 20a und 20b, die mit Schrauben 21 verschraubt und somit zusammengedrückt sind. Dabei drücken sie die Fasern 13a aus Heizleitermaterial zwischen sich zusammen und kontaktieren sie so elektrisch. Des Weiteren werden die Fasern 13a des Heizelements 12 so in gewünschter Form mechanisch gehalten.

[0031] Von den Anschlusskонтакtierungen 18 bzw. den Kontaktleisten 20 gehen je ein Anschlusskabel 22a und 22b ab. Diese Anschlusskabel 22 dienen erkennbar dem elektrischen Anschluss bzw. der Leistungsversorgung des Heizelements 12. Vorteilhaft sind die Anschlusskabel 22 an Netzspannung von 230 V angeschlossen für einen Heizbetrieb. In einem solchen Heizbetrieb erreichen das Heizelement 12 bzw. die Fasern 13 eine Temperatur von über 1.000 °C und arbeiten somit im deutlich sichtbaren hellorangen bis gelben Bereich als Strahlungsheizeinrichtung.

[0032] Unten weist das Heizelement 12 in Fig. 1 etwas anders verlegte Fasern 13b auf. Sie sind nämlich als Gewebe 17 ausgebildet mit Kett-Fäden 14, die direkt zwischen den Anschlusskонтакtierungen 18a und 18b verlaufen. Quer dazu verlaufen Schuss-Fäden 16 wie üblich bei einem Gewebe. Das Gewebe 17 kann entweder, wie angedeutet, mit Zwischenräumen versehen sein und so eine Art Netz darstellen. Dies ist gut für eine sehr freie Abstrahlung der Heizleistung der im sichtbaren Bereich glühenden Fasern 13a. Alternativ kann das Gewebe 17 auch weitgehend geschlossen sein ohne Zwischenräume wie ein dichter Stoff odgl.. Die Darstellung der Fig. 1 ist zur Veranschaulichung so gewählt, in der Praxis sind

vorteilhaft entweder nur parallel verlaufende Fasern 13a oder nur ein Gewebe 17 vorgesehen.

[0033] In der Schnittdarstellung der Fig. 2 ist ein Kochfeld 25 gemäß der Erfindung als Kochgerät dargestellt. Das Kochfeld 25 weist eine Kochfeldplatte 26 auf, unter der eine erfindungsgemäß Heizeinrichtung 27 angeordnet ist. Die Heizeinrichtung 27 weist eine Trägerplatte 28 auf, auf der ein umlaufender Dämmrand 29 aufliegt. Damit ist die Heizeinrichtung 27 an eine Unterseite der Kochfeldplatte 26 angedrückt, wie dies von üblichen Strahlungsheizeinrichtungen bekannt ist.

[0034] Auf der Trägerplatte 28 liegt ein Heizelement 12 entsprechend Fig. 1 auf. Links und rechts sind jeweils die Anschlusskонтакtierungen 18a und 18b dargestellt, wobei gut zu sehen ist, wie in diesen die Fasern 13 bestehend aus Heizleitermaterial eingeklemmt oder eingespannt sind. Von den Anschlusskонтакtierungen 18a und 18b gehen die Anschlusskabel 22a und 22b ab zum elektrischen Anschluss.

[0035] In der Fig. 3 ist eine weitere Möglichkeit zur Realisierung einer erfindungsgemäß Heizeinrichtung 127 dargestellt. Hier ist ein größeres Gewebe 117 dargestellt, welches rechtwinklige bzw. abgewinkelte L-Form aufweist. Das Gewebe 117 kann aber auch eine rechteckige Form aufweisen. Damit soll gezeigt werden, dass das Gewebe auch eine andere Form als rechteckig aufweisen kann. Das Gewebe 117 liegt in durchgehender Form vor bzw. kann entsprechend aus einer großen Fläche ausgeschnitten sein. Ein Teil-Gewebe 117ab bildet mit Anschlusskонтакtierungen 118a und 118b samt Anschlussleitungen bzw. Anschlusskabel 122a und 122b ein erstes Heizelement 112ab. Ein zweites Heizelement 112cd wird gebildet von einem weiteren Abschnitt des Gewebes, nämlich einem Teil-Gewebe 117cd. Es ist ähnlich wie zuvor beschrieben mit zwei Anschlusskонтакtierungen 118c und 118d mit jeweils einem Anschlusskabel 122c und 122d versehen zum elektrischen Anschluss. Ein drittes Teil-Gewebe 117ef weist auch zwei Anschlusskонтакtierungen 118e und 118f auf mit jeweils einem Anschlusskabel 121e und 121f. Es bildet ein drittes Heizelement 112ef.

[0036] Hier ist also zu erkennen, dass aus einem einzigen und durchgehenden Gewebe 117 mit drei Bereichen, die jeweils durch Anschlusskонтакtierungen 118 gebildet sind, drei Heizelemente gebildet werden können, möglicherweise auch mehr. Des Weiteren ist leicht ersichtlich, dass die Anschlusskонтакtierungen 118b und 118c zusammengelegt werden bzw. durch eine einzige gebildet werden könnten, sodass hier mechanischer Aufwand und Anschlussaufwand eingespart werden können. Hauptsächlich vorteilhaft ist dabei aber, dass das Gewebe 117 mit den erfindungsgemäß Fasern 113 darin als großflächiges Stück verarbeitet werden kann und nicht aufgetrennt bzw. nicht unterteilt werden muss durch Schneiden und somit Vereinzeln.

[0037] In der Fig. 4 ist in Draufsicht ein weiteres erfindungsgemäßes Kochfeld 225 dargestellt. Es weist unter einer hier nicht gezeigten Kochfeld-Platte einen Heiz-Be-

reich 231 und einen Bedien-Bereich 233 auf. Der Heiz-Bereich 231 bedeckt den hinteren Teil des Kochfelds 225, und zwar auch die größte Fläche bzw. etwa 85 % bis 90 % der Fläche. Im vorderen Bedien-Bereich 233 ist eine übliche Bedieneinrichtung 234 vorgesehen, hier ist keinerlei Heizfunktion vorgesehen.

[0038] Es ist zu erkennen, dass im gesamten Heiz-Bereich 231 ein einziges durchgängiges Gewebe 217 verläuft bzw. angeordnet ist. Das Gewebe 217 weist erfindungsgemäße Fasern aus dem erfindungsgemäßen Heizleitermaterial SiC auf. Wie dieses Gewebe 217 im Detail ausgebildet ist ist hier nachrangig.

[0039] Es ist zu ersehen, dass durch eine Vielzahl von unterschiedlichen Anschlusskontakteierungen 218 eine Vielzahl von einzelnen Heizelementen im Gewebe 217 sozusagen gebildet oder herausgeteilt ist. Dabei sind einige Anschlusskontakteierungen 218 auch sozusagen doppelt verwendet, wodurch deren Zahl sowie die Zahl der hier nicht dargestellten Anschlusskabel verringert werden kann. Im mittleren Bereich des Heiz-Bereichs 231 sind der Übersichtlichkeit halber keine Anschlusskontakteierungen 218 dargestellt, auch wenn sie dort natürlich ebenso vorhanden sein sollten.

[0040] Im vorderen rechten Teil des Heiz-Bereichs 231 ist zu erkennen, dass dort eine lange Anschlusskontakteierung 218 angeordnet ist. Mit größerem Abstand sind links daneben und parallel dazu zwei in etwa halb so lange Anschlusskontakteierungen 218 vorgesehen. Diese bilden mit dem Bereich des Gewebes 217 zwischen sich ein relativ großflächiges Heizelement. Werden die linken Anschlusskontakteierungen 218 nicht gemeinsam betrieben, sondern nur eine davon, ist ein etwa halb so großes Heizelement gebildet. Daraus ist leicht zu erkennen, dass durch geschickte Wahl von Größe und Anordnung der Anschlusskontakteierungen eine große Varianz von Heizelementgrößen erreichbar ist.

[0041] In der Fig. 5 ist in Draufsicht eine nochmals weitere erfindungsgemäße Heizeinrichtung 327 dargestellt. Auf einer entsprechenden Trägerplatte 328 ist oben eine Anschlusskontakteierung 318a samt Anschlusskabel 322a vorgesehen. Mit Abstand und parallel dazu ist unten eine Anschlusskontakteierung 318b samt Anschlusskabel 322b vorgesehen. Von zwischen den beiden Anschlusskontakteierungen 318 verlaufen unterschiedliche Fasern 313, hier vorteilhaft als Faserbündel oder Rovings mit einem Durchmesser von 0,1 mm bis 2 mm. Auf der Trägerplatte 328 sind in einem bestimmten Muster Umlenkstifte 336 angeordnet. An diesen Umlenkstiften 336 werden die Fasern 313 umgelenkt, jeweils abwechselnd nach außen oder wieder nach innen. Die mittlere der sieben Fasern 313 verläuft gerade und auf dem kürzesten Weg zwischen den Anschlusskontakteierung 318. Da dessen Länge natürlich geringer ist als bei den anderen Fasern 313 muss der elektrische Widerstand durch einen geringeren Querschnitt bzw. durch eine geringere Anzahl von Fasern ausgeglichen werden bzw. angepasst werden, nämlich etwas erhöht werden. So sollte erreicht werden können, dass sämtliche Fasern 313 als einzelne

Faserbündel oder Rovings zwischen den Anschlusskontakteierungen 318 exakt denselben elektrischen Widerstand aufweisen.

[0042] Es ist gut zu erkennen, dass auch mit der Ausbildung der Heizeinrichtung 327 relativ gut eine größere Fläche beheizt werden kann, ohne dass ein netzartiges oder geschlossenes Gewebe vorgesehen werden muss. In gewisser Weise erinnert dieser Verlauf der Fasern 313 an den Verlauf eines metallischen Heizleiters bei einer üblichen Strahlungsheizeinrichtung.

[0043] In der Fig. 6 ist eine nochmals weitere Abwandlung eines erfindungsgemäßen Heizelements 412 dargestellt für eine erfindungsgemäße Heizeinrichtung 427. Hier ist auch ein Gewebe 417 aus Kett-Fäden 414 und Schuss-Fäden 416 dargestellt. Allerdings sind diese Kett-Fäden 414 und Schuss-Fäden 416 aus elektrisch isolierendem Material hergestellt, beispielsweise temperaturbeständiger Kevlarfaser. Eine wesentlich bessere Temperaturbeständigkeit lässt sich mit Fasern auf der Basis von Bor erreichen, beispielsweise Bornitrid-Fasern oder Fasern aus Bornitrid-Nanotubes. Diese sind zu beziehen unter www.bnnt.com, dort sind hierzu auch weitere Informationen zu finden.

[0044] Alternativ können dünne Drähte aus elektrisch leitfähigem Heizleitermaterial vorgesehen sein, beispielsweise aus einer Legierung aus Eisen, Chrom und Aluminium. Parallel dazu verlaufen Fasern oder Faserbündel 413 aus dem erfindungsgemäßen Heizleitermaterial Siliziumcarbid. Dadurch kann eine gesamte Beeinflussung eines Widerstands eines Heizelements 412 erreicht werden für eine unterschiedlich starke Heizleistung bei vorgegebener Betriebsspannung, insbesondere Netzspannung. Das Gewebe 417 kann dabei vor allem zur mechanischen Halterung der Fasern 413 dienen.

[0045] Eine nochmals weitere erfindungsgemäße Verwendung des speziellen Heizleitermaterials ist in Fig. 7 dargestellt mit einem Heizelement 512. Es entspricht im Wesentlichen einem üblichen Rohrheizkörper. In einem Rohr 538, vorteilhaft bestehend aus einem Edelstahl, verläuft zusammen mit einer üblichen Füllung aus MgO odgl. Ein Faserbündel 513, das aus Siliziumcarbid als Heizleitermaterial besteht. Parallel dazu, aber mit Abstand und elektrisch dagegen isoliert verläuft ein Metall-Heizleiter 540, der unter Umständen auch gewendet ist ausgebildet sein kann. Er kann aus einer Nickel-Chrom-Legierung bestehen, beispielsweise NiCr 80/20. Hier arbeitet das erfindungsgemäße Heizleitermaterial mit den Fasern 513 nicht als Strahlungsheizeinrichtung, zumindest nicht direkt frei strahlend, sondern als Heizeinrichtung nach Art eines Rohrheizkörpers. Der Rohrheizkörper kann dann vorteilhaft auch eine flächige Beheizung bilden.

55 Patentansprüche

1. Heizeinrichtung mit einem flächigen Heizelement und mit einer Halteeinrichtung für das Heizelement,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Heizelement Fasern zum Betrieb als Widerstandsheizer aufweist, wobei die Fasern:

- einen Durchmesser von weniger als 50 µm aufweisen, und
- aus SiC als Heizleitermaterial bestehen.

2. Heizeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Fasern kleiner ist als 20 µm, vorzugsweise zwischen 4 µm und 12 µm liegt.

3. Heizeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der Fasern zwischen 2 cm und 100 cm liegt, vorzugsweise zwischen 4 cm und 30 cm liegt.

4. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement von der Heizrichtung aus betrachtet oder von der Oberseite aus betrachtet rechteckige Form aufweist mit zwei langen Anschlusskontakteierungen an gegenüberliegenden Außenseiten, wobei vorzugsweise die Anschlusskontakteierungen Teil einer Halteeinrichtung für das Heizelement sind, insbesondere die Halteeinrichtung vollständig bilden, wobei vorzugsweise die Fasern rechtwinklig zu den langen Halteeinrichtungen oder den langen Anschlusskontakteierungen verlaufen.

5. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement entlang eines Außenrandes an der Halteeinrichtung gehalten ist und mit mindestens 70% seiner Fläche frei verläuft zwischen der Halteeinrichtung oder innerhalb der Halteeinrichtung, vorzugsweise zwischen den Anschlusskontakteierungen nach Anspruch 4.

6. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einige der Anschlusskontakteierungen liegen nicht an Enden oder im Endbereich der Fasern, wobei vorzugsweise die Fasern eine Fläche bilden, die größer ist als ein Heizelement, vorzugsweise dreimal oder mindestens dreimal größer ist als ein Heizelement, wobei Anschlusskontakteierungen in der Fläche der Heizeinrichtung gesetzt sind und an den Fasern angedrückt sind bzw. mit den Fasern verbunden sind derart, dass in einer durchgehenden Fläche mit den Fasern aus Heizleitermaterial durch mehrere Anschlusskontakteierungen mehrere einzelne und separat betreibbare Heizelemente gebildet sind.

7. Heizeinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** einige Anschlusskontakteierungen außen an der Heizeinrichtung liegen bzw. an

einem Endbereich der Fasern, wobei andere Anschlusskontakteierungen innerhalb der Fläche der Fasern aus Heizleitermaterial liegen, wodurch mehrere Heizelemente gebildet werden, wobei vorzugsweise alle Heizelemente der Heizeinrichtung identisch bzw. gleich ausgebildet sind.

8. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern aus Heizleitermaterial in ein Gewebe eingebettet sind, wobei vorzugsweise das Gewebe des Heizelements Kett-Fäden und Schuss-Fäden aufweist, wobei insbesondere die Kett-Fäden elektrisch leitfähig sind für die Heizelementfunktion und von den Fasern aus Heizleitermaterial gebildet sind, wobei die Schuss-Fäden elektrisch isolierend ausgebildet sind, wobei insbesondere das Heizelement oder ein Heizelement eine geschlossene Fläche bildet, vorzugsweise einlagig ausgebildet ist.

9. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement aus Heizelementabschnitten und dazwischen verlaufenden Zwischenflächen besteht, wobei die Heizelementabschnitte von den Fasern aus Heizleitermaterial gebildet sind, wobei insbesondere der Flächenanteil der Zwischenflächen größer ist als der Flächenanteil der Heizelementabschnitte, vorzugsweise um den Faktor 2 bis 20.

10. Heizeinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement eine nichtgeschlossene Fläche bildet, wobei die Zwischenflächen Durchbrüche durch die Fläche bilden bzw. Leerflächen des Heizelements bilden.

11. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung ein längliches Rohr aufweist, innerhalb dem ein Heizelement mit Fasern aus SiC als Heizleitermaterial von einem Ende zum anderen Ende verläuft, wobei in dem Rohr ein weiteres Heizelement von einem Ende zum anderen Ende verläuft, wobei vorzugsweise die beiden Heizelemente eigene elektrische Anschlüsse aufweisen und insbesondere parallel zueinander geschaltet sind.

12. Kochgerät, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als Kochfeld mit einer Kochfeldplatte ausgebildet ist, wobei unter der Kochfeldplatte mindestens eine Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche angeordnet ist.

13. Kochgerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter der Kochfeldplatte genau eine Heizeinrichtung angeordnet ist mit mehreren Heizelementen, wobei vorzugsweise die Heizelemente über 60 % bis 90 % der Fläche der Kochfeldplatte

bedecken, wobei insbesondere Anschlusskontakteierungen nach Anspruch 4 entlang von Außenbereichen der Heizeinrichtung bzw. der Kochfeldplatte verlaufen und auch mitten in der Fläche der Heizeinrichtung bzw. der Kochfeldplatte angeordnet sind. 5

14. Kochgerät, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als Backofen mit einer Backofenmuffel ausgebildet ist, wobei an oder in der Backofenmuffel mindestens eine Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 angeordnet ist. 10

15. Verfahren zur Herstellung eines Heizelements, insbesondere eines Heizelements für eine Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** die Schritte: 15

- es wird ein flächiges Gebilde aus Fasern nach einem der Ansprüche 1 bis 11 gebildet, 20
- an dem flächigen Gebilde werden Anschlusskontakteierungen angebracht.

25

30

35

40

45

50

55

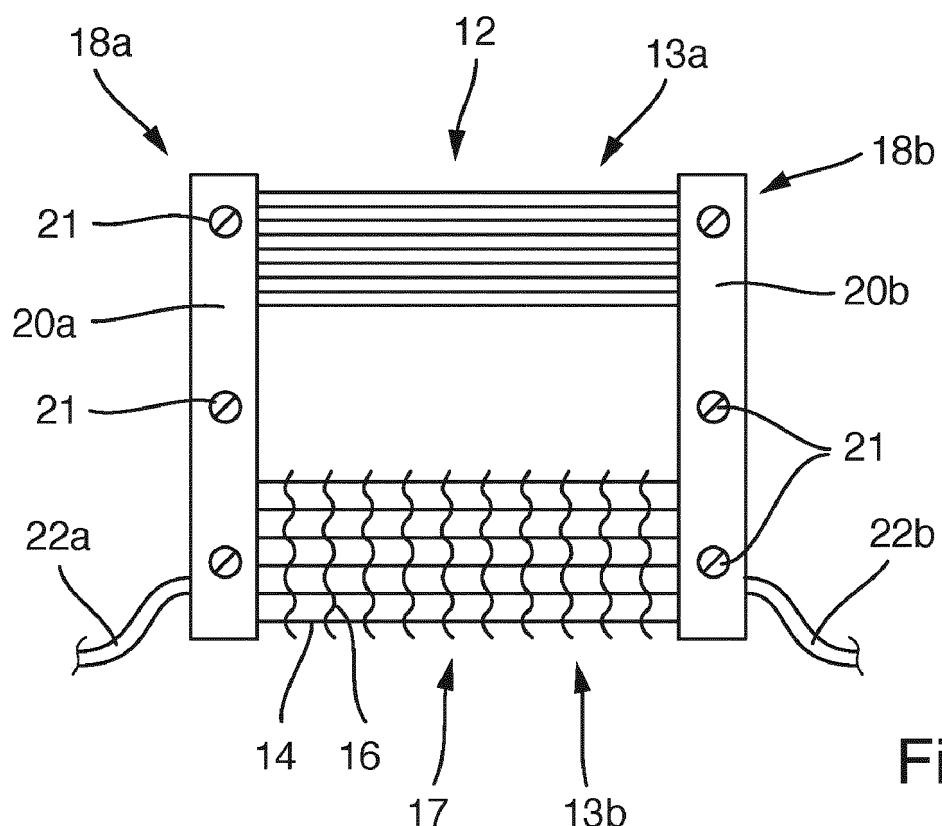


Fig. 1

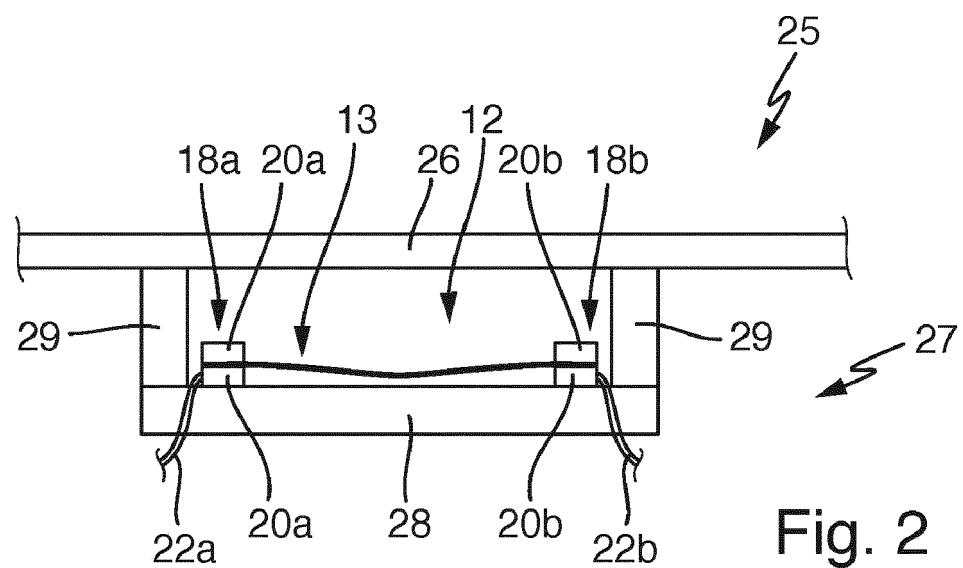
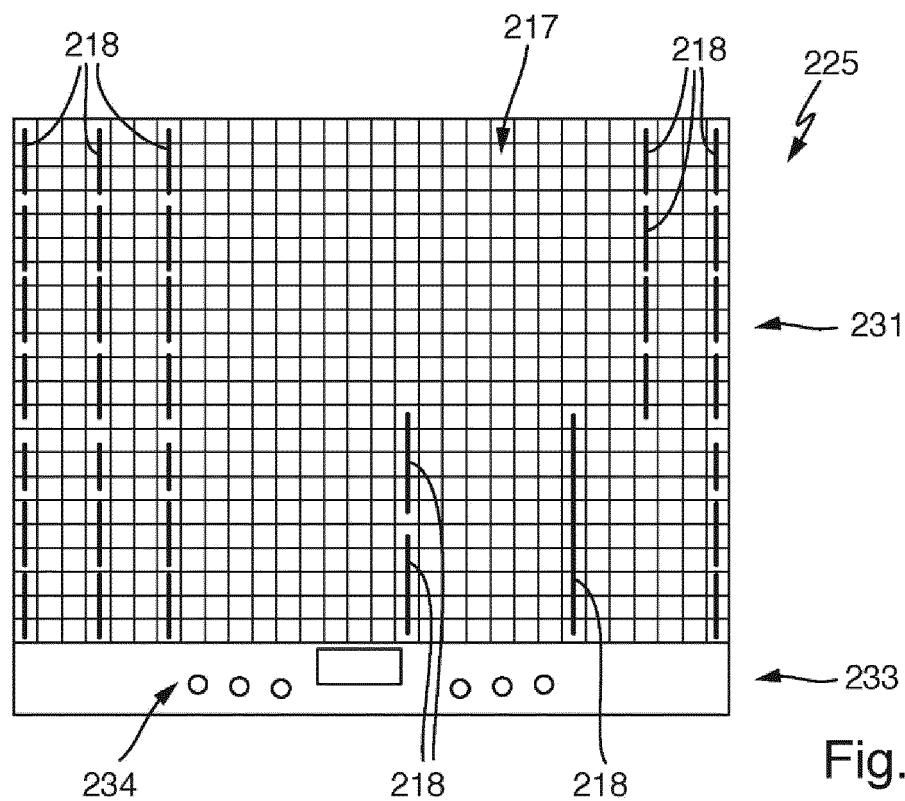
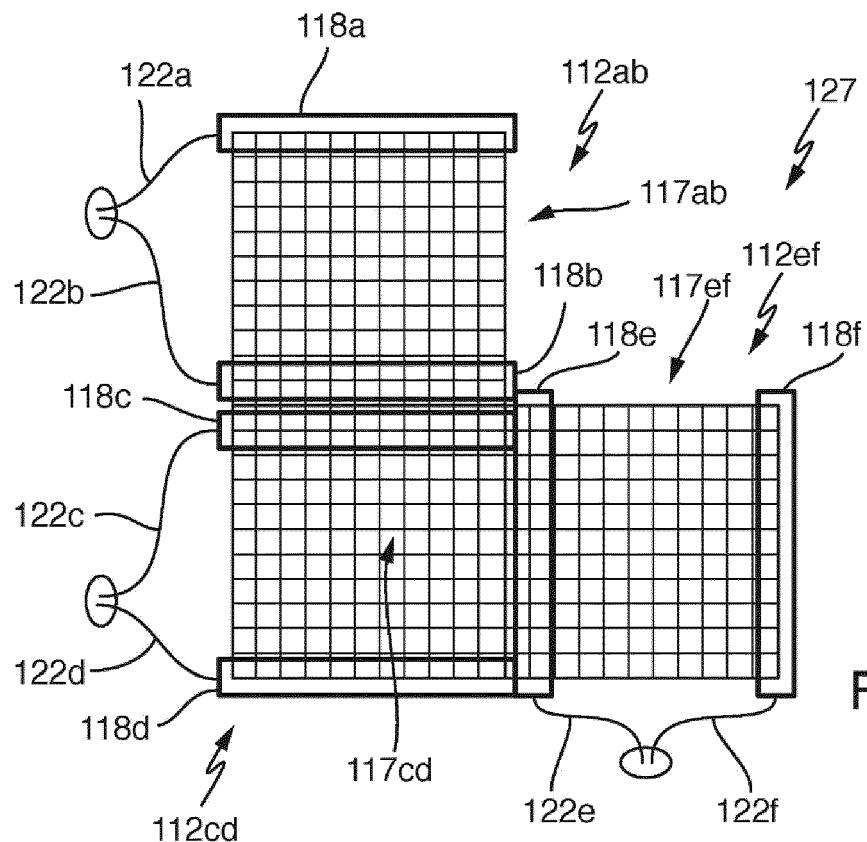


Fig. 2



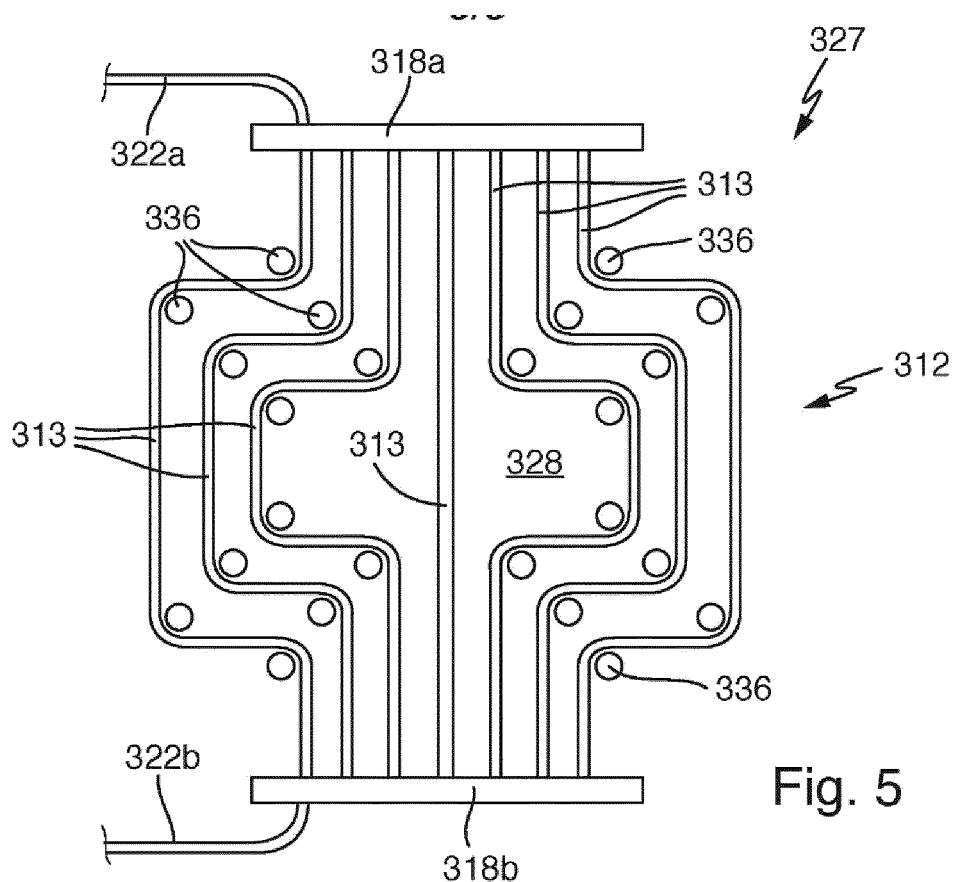


Fig. 5

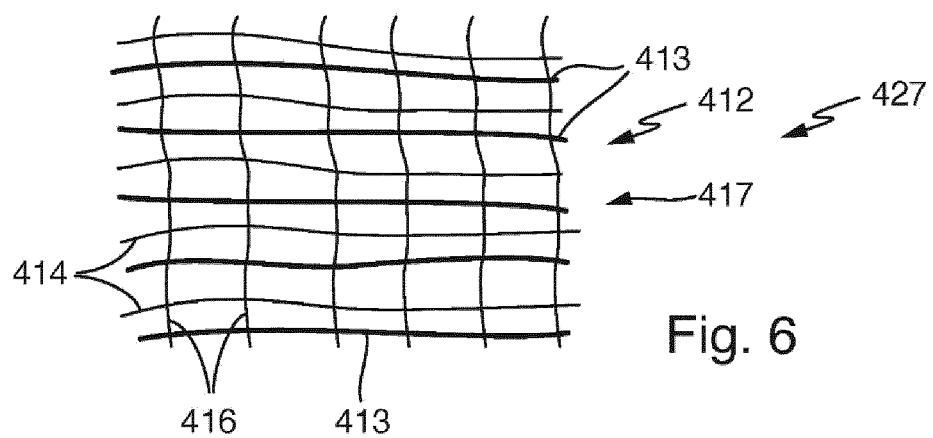


Fig. 6

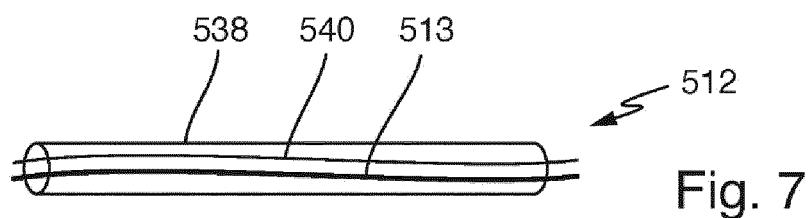


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

FP 20 17 3120

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2003/155347 A1 (OH TAE-SUNG [KR] ET AL) 21. August 2003 (2003-08-21)	1-5,15	INV. H05B3/14
Y	* Zusammenfassung * * Absatz [0004] * * Absatz [0020] * * Absatz [0032] - Absatz [0036] * * Absatz [0040] - Absatz [0042] * * Abbildungen 1-12 *	6-14	H05B3/34 H05B3/06 H05B3/48 H05B3/68
X	----- KR 101 971 220 B1 (KOREA INST CERAMIC ENG & TECH [KR]) 22. April 2019 (2019-04-22)	1-5,15	
Y	* das ganze Dokument *	6-14	
X	----- KR 2018 0113898 A (DAEHO I&T CO LTD [KR]) 17. Oktober 2018 (2018-10-17)	1-5,15	
Y	* das ganze Dokument *	6-14	
Y	----- WO 2014/106960 A1 (SMARTRONIX CO LTD [KR]; BAK DAEKYU [KR]) 10. Juli 2014 (2014-07-10)	6-8,10, 12-14	
A	* das ganze Dokument *	1-5,9, 11,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	----- WO 2009/135487 A2 (TOLMACHEVA ELENA [DE]; TOLMACHEV ALEXANDER [DE]) 12. November 2009 (2009-11-12)	6-11	H05B F24C
A	* das ganze Dokument *	1-5,12	
A,D	----- DE 10 2016 225462 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 21. Juni 2018 (2018-06-21) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
München	21. Oktober 2020		Chelbosu, Liviu
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 20 17 3120

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikumente 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.

21-10-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2003155347 A1	21-08-2003	AU 6074901 A CN 1449639 A EP 1325665 A1 KR 20020005166 A RU 2237382 C1 US 2003155347 A1 WO 0219771 A1	13-03-2002 15-10-2003 09-07-2003 17-01-2002 27-09-2004 21-08-2003 07-03-2002
20	KR 101971220 B1	22-04-2019	KEINE	
25	KR 20180113898 A	17-10-2018	KEINE	
30	WO 2014106960 A1	10-07-2014	KR 101373610 B1 WO 2014106960 A1	14-03-2014 10-07-2014
35	WO 2009135487 A2	12-11-2009	EP 2329682 A2 WO 2009135487 A2	08-06-2011 12-11-2009
40	DE 102016225462 A1	21-06-2018	DE 102016225462 A1 EP 3337291 A1 US 2018176994 A1	21-06-2018 20-06-2018 21-06-2018
45				
50				
55	EPO FORM P0461			

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10004177 A1 [0002]
- DE 102004024044 A1 [0002]
- DE 102016225462 A1 [0003]