



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.07.2016 Patentblatt 2016/29**

(51) Int Cl.:  
**F23D 14/06** (2006.01) **F23N 5/02** (2006.01)  
**F24C 3/12** (2006.01) **F24C 15/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16156130.3**

(22) Anmeldetag: **21.10.2011**

(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**

(30) Priorität: **25.10.2010 DE 102010042872**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:  
**11186138.1 / 2 444 726**

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

(72) Erfinder:  
• **Baier, Martin**  
**76275 Ettlingen (DE)**  
• **Gärtner, Norbert**  
**76275 Ettlingen (DE)**

• **Riffel, Michael**  
**75038 Oberderdingen (DE)**  
• **Schaumann, Uwe**  
**75038 Oberderdingen (DE)**  
• **Schönemann, Konrad**  
**75056 Sulzfeld (DE)**  
• **Schilling, Wilfried**  
**76703 Kraichtal (DE)**

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

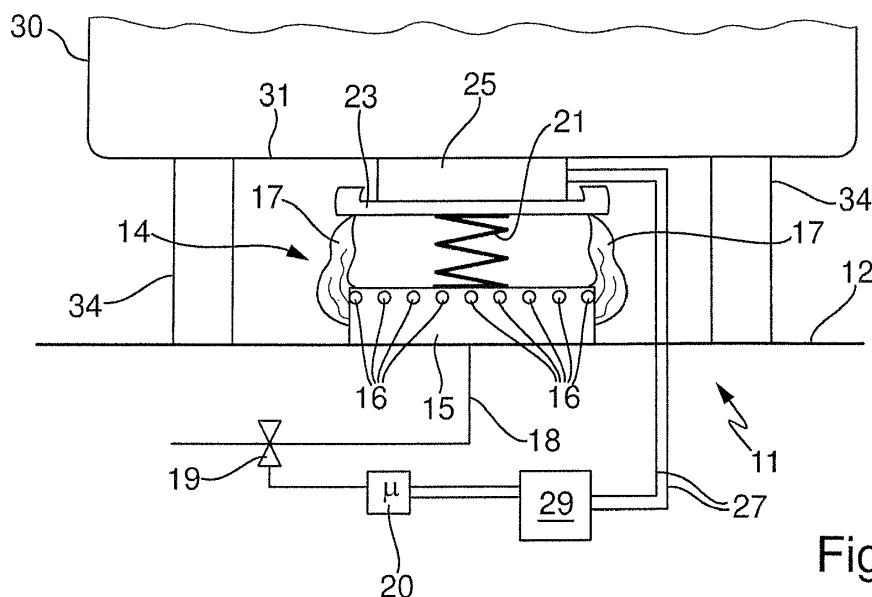
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 17-02-2016 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten  
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES GASKOCHFELDES MIT EINEM GASBRENNER**

(57) Ein Gasbrenner für ein Gaskochfeld weist einen Gasbrennerkörper mit Gasaustrittsöffnungen auf. Oberhalb des Gasbrennerkörpers, vorteilhaft konzentrisch dazu und/oder mit gleicher Form bzw. Größe, ist ein Thermogenerator angeordnet, der von ihm beheizt wird. Mit

seiner Oberseite liegt er an einem kühleren Topfboden an. So erzeugt er elektrische Energie, die zum Betrieb einer Steuerung des Gaskochfeldes verwendet wird und gespeichert werden kann.



**Fig. 1**

## Beschreibung

### Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Gaskochfeldes mit mindestens einem Gasbrenner.

[0002] Thermogeneratoren an sich sind bekannt zur Erzeugung von elektrischer Energie. Dazu wird eine Heiß-Seite des Thermogenerators mit Wärme beaufschlagt bzw. erhitzt, während an einer Kalt-Seite die Wärme abgenommen bzw. abgegeben wird. Ein Wirkungsgrad eines solchen Thermogenerators beträgt üblicherweise zwar nur 3% bis 5%, so dass erheblich mehr thermische Energie durch den Thermogenerator geleitet werden muss als elektrische Energie gewonnen wird. Andererseits steht in vielen Anwendungen ausreichende thermische Energie zur Verfügung.

[0003] Aus der DE 10 2007 058 945 A1 ist es bekannt, an einem Gasbrenner bei einem Gaskochfeld einen Thermogenerator zu installieren. Dort wird die thermische Energie, die durch den Thermogenerator geleitet wird, gegen das Gaskochfeld abgeleitet. Die Kalt-Seite des Thermogenerators geht also gegen das Gaskochfeld, welches sich zum einen erwärmt, was negativ ist. Des Weiteren geht diese thermische Energie dem Kochprozess verloren.

### Aufgabe und Lösung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Verfahren zum Betrieb eines Gaskochfeldes zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik vermieden werden können und insbesondere eine effiziente und konstruktiv einfache Möglichkeit geschaffen wird, mittels eines Thermogenerators elektrische Energie an einem Gasbrenner eines Gaskochfeldes zu erzeugen.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte und bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden erläutert. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0006] Erfindungsgemäß weist ein Gasbrenner des Gaskochfeldes, der einen an sich üblichen Gasbrennerkörper mit Gasaustrittsöffnungen aufweist, einen oberhalb davon angeordneten Thermogenerator auf. Der Thermogenerator kann besonders vorteilhaft konzentrisch zu dem Gasbrennerkörper angeordnet sein und/oder gleiche Form bzw. gleiche oder ähnliche Größe aufweisen. Dadurch ist es möglich, dass der Thermogenerator an seiner Heiß-Seite mit thermischer Energie von dem Gasbrennerkörper selbst, die sonst nach oben in ein über dem Gasbrenner aufgestelltes Kochgefäß eingeleitet werden würde, beaufschlagt wird. Die Kalt-Seite des Thermogenerators wird sozusagen durch dieses Kochgefäß gekühlt. Dies erfolgt entweder durch Abstrah-

len der Wärme an den darüber befindlichen Boden des Topfes oder aber, in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung, dadurch, dass der Thermogenerator mit der Kalt-Seite an dem Boden des Topfes anliegt. Dies kann besonders bevorzugt durch nachgebende bzw. federnde Haltemittel erreicht werden, die den Thermogenerator oberhalb des Gasbrennerkörpers halten und vor allem gegen die Unterseite des Kochgefäßes drücken.

[0007] Hier hat sich im Rahmen der Erfindung herausgestellt, dass zwar ein direkt auf die Oberseite des Gasbrennerkörpers aufgelegter Thermogenerator sehr gut die thermische Energie aufnehmen kann. Da es aber unter Umständen mechanisch relativ schwierig ist, dabei gleichzeitig eine Anlage an der Unterseite eines aufgestellten Topfes zu erreichen, um die thermische Energie an der Kalt-Seite wieder abzunehmen, wird es als günstiger angesehen, Wärmestrahlung zum Eintrag der thermischen Energie zu nutzen und zum Austrag den Thermogenerator mit seiner Kalt-Seite direkt an die Unterseite des Topfes anzulegen. Eine hierfür vorgesehene Federeinrichtung, die vielfältig gestaltet sein kann, vorteilhaft aber zur Temperaturbeständigkeit aus Metall besteht und somit beispielsweise als Tellerfeder oder Schraubenfeder ausgebildet sein kann, kann in dem Gasbrennerkörper an seiner Oberseite vorgesehen sein.

[0008] Vorteilhaft ist ein Thermogenerator scheibenförmig ausgebildet, wobei sein Durchmesser erheblich größer ist als seine Dicke bzw. Höhe. Besonders vorteilhaft ist der Thermogenerator in etwa parallel zur Ebene der Gasbrenneröffnungen angeordnet. Dies bedeutet dann üblicherweise auch, dass er parallel zu einem Topfboden angeordnet ist, was vor allem für seine gute Anlage daran von Vorteil ist.

[0009] In der einen Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Thermogenerator größer ausgebildet ist als der Gasbrennerkörper bzw. seitlich über diesen übersteht. Somit können die aus den Gasaustrittsöffnungen austretenden Gasflammen zumindest teilweise zur Erwärmung des Thermogenerators an seiner Heiß-Seite verwendet werden, so dass die Einkopplung der thermischen Energie sehr gut erfolgt. Befindet sich der Thermogenerator sehr nahe mit seiner Heiß-Seite an der Oberseite des Gasbrennerkörpers, so ist der Übergang der thermischen Energie ebenfalls sehr gut möglich und es kann erreicht werden, dass auch dies schon reicht, ohne dass die Gasflamme direkt an den Thermogenerator reichen müsste.

[0010] Alternativ zu den vorbeschriebenen Möglichkeiten kann zwischen dem Gasbrenner bzw. dem Gasbrennerkörper und dem Thermogenerator ein unteres erstes Wärmeleitelement angeordnet werden. Dieses ist vorteilhaft ebenfalls scheibenförmig ausgebildet und so angeordnet, dass es in etwa parallel zur Ebene der Gasbrenneröffnungen, also vorzugsweise auch parallel zum Thermogenerator, und mit Abstand dazu angeordnet ist. Das erste Wärmeleitelement sollte an der Heiß-Seite des Thermogenerators direkt anliegen für eine möglichst gute Einleitung der thermischen Energie. Das erste Wär-

meleitelement kann auch größer sein als der Gasbrennerkörper, so wie es zuvor für eine mögliche Ausbildung des Thermogenerators beschrieben worden ist, so dass die Gasflammen das Wärmeleitelement direkt erhitzen. Dazu kann dieses seitlich mindestens 10% des Durchmessers des Gasbrennerkörpers bzw. eines Rings der Gasbrenneröffnungen überstehen, vorzugsweise maximal 20%. Somit kann das untere erste Wärmeleitelement sozusagen einen Teil der thermischen Energie einfangen und an den Thermogenerator geben, die von dem Gasbrenner mittels der Gasflammen erzeugt wird, um damit den aufgestellten Topf über seinen Topfboden zu erhitzen.

**[0011]** In weiterer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das untere erste Wärmeleitelement in seinem Randbereich Löcher und/oder Ausnehmungen aufweist nach Art von Einschnitten mit dazwischen befindlichen Vorsprüngen. Ein solcher Rand des ersten Wärmeleitelementes kann im Wesentlichen zahnradartig ausgebildet sein. Dies kann dazu dienen, dass die abstehenden Vorsprünge sozusagen besonders stark erhitzt werden durch die darunter verlaufenden Gasflammen. Je nach Leistungsauslegung können die Löcher bzw. Ausnehmungen über den Gasflammen liegen, so dass diese im Wesentlichen zwischen den Vorsprüngen hindurch brennen können und als Nebeneffekt die Vorsprünge erwärmen. So ist sichergestellt, dass ein Großteil der von dem Gasbrenner erzeugten thermischen Energie in den Topfboden eingekoppelt wird. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Vorsprünge direkt über den Gasflammen bzw. den diese bildenden Gasbrenneröffnungen liegen. Sie sollten allerdings nur so weit seitlich über den Gasbrennerkörper überstehen, dass nur bei kleinen Gasflammen entsprechend einer niedrigen Leistungsstufe die Vorsprünge stark erhitzt werden für eine bei dieser niedrigen Leistungsstufe ausreichende Einkopplung von thermischer Energie in den Thermogenerator. Wird eine höhere Leistungsstufe gewählt, brennen die Gasflammen stärker bzw. werden länger und reichen weit über die Vorsprünge hinaus, die dann zwar immer noch beheizt werden. Allerdings geht dann ein Großteil der durch die Gasflammen erzeugten thermischen Energie wie gewünscht in den Topfboden.

**[0012]** In nochmals weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann oberhalb bzw. an der Oberseite des Thermogenerators, also an der Kalt-Seite, ein weiteres oberes zweites Wärmeleitelement vorgesehen sein. Dieses ist besonders vorteilhaft ebenfalls scheibenförmig ausgebildet wie auch der Thermogenerator bzw. wie das vorbeschriebene erste Wärmeleitelement. Es kann vorteilhaft auch in etwa so groß sein wie der Thermogenerator selbst, alternativ auch wiederum etwas größer, ähnlich wie das erste Wärmeleitelement. So kann eine besonders gute Übergabe der thermischen Energie von der Kalt-Seite des Thermogenerators an den Topfboden erfolgen. Allzu groß sollte das obere zweite Wärmeleitelement allerdings nicht sein, so dass die vom Gasbrenner erzeugten Gasflammen immer noch für eine ausreichend

gute und schnelle Erwärmung des Topfbodens sorgen können. Auch das zweite Wärmeleitelement dient zur besseren Leitung der Wärme, diesmal weg vom Thermogenerator an den Topfboden.

**[0013]** In einer grundsätzlichen Ausgestaltung eines Gasbrenners ist dieser ein sogenannter Einkreisbrenner mit einem einzigen Gasbrennerkörper und einer einzigen Gruppierung von Gasbrenneröffnungen darin, die wie üblich ringförmig an seinem Außenumfang vorgesehen sind.

**[0014]** Eine Federeinrichtung kann vorteilhaft auch an einem abnehmbaren Deckel eines Gasbrennerkörpers vorgesehen sein, beispielsweise auch gleich als Baueinheit zusammen mit dem Thermogenerator selbst. So kann diese Baueinheit aus Deckel für den Gasbrennerkörper, gegebenenfalls mit einer Feder und dem Thermogenerator sowie möglicherweise einschließlich der vorbeschriebenen Wärmeleitelemente, angesetzt und abgenommen werden. Dies ist dann vorteilhaft, wenn für das erfindungsgemäße Gaskochfeld nur eine einzige solche Baueinheit vorgesehen sein soll aus Kostengründen, so dass diese dann jeweils an dem zu betreibenden Gasbrenner eingesetzt wird.

**[0015]** In einer anderen alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist der Gasbrenner als Zweikreisbrenner ausgebildet. Er weist einen inneren Gasbrennerkörper und einen äußeren Gasbrennerkörper auf. Der Thermogenerator ist dabei oberhalb des inneren Gasbrennerkörpers angeordnet, da dieser üblicherweise immer in Betrieb ist, wenn der Gasbrenner arbeitet. Vorteilhaft ist eine Gasflamme am inneren Gasbrennerkörper nicht regelbar ausgebildet, sondern arbeitet stets mit einer derart ausgelegten thermischen Leistung, dass der Thermogenerator eine geforderte elektrische Leistung erzeugt. An dem äußeren Gasbrennerkörper ist eine Gasflamme regelbar ausgebildet, so dass für den Fall, dass mit einer über die thermische Leistung des ersten inneren Gasbrennerkörpers hinausgehender Leistung gearbeitet werden soll, der zweite äußere Gasbrennerkörper sozusagen zugeschaltet wird. Dadurch kann sichergestellt werden, dass beim Betrieb dieses Zweikreisbrenners am Thermogenerator stets die geforderte thermische Energie anliegt und somit die benötigte elektrische Leistung erzeugt wird. Der Betrieb mit einer thermischen Mindestleistung am Gasbrennerkörper gilt im Übrigen auch für den vorbeschriebenen Einkreisbrenner.

**[0016]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, den Thermogenerator als Topfträger selbst auszubilden oder als Teil eines solchen Topfträgers. Dazu kann er in vertikaler Richtung unbewegbar am Gasbrenner angeordnet sein, so dass er eben stabil ist, um auf ihn einen Topf aufzusetzen. Vorteilhaft ist der Thermogenerator mittig über dem Gasbrennerkörper angeordnet und weist nach außen gehende Verbindungen zu Abstützungen am Gaskochfeld darunter auf, vorteilhaft drei für einen sicheren Stand. In einem äußeren Bereich um den Thermogenerator herum sind somit auch noch weitere Auflagepunkte für den Topf vorgesehen, so dass

dieser nicht nur auf dem Thermogenerator aufliegt. Dabei sollte der Thermogenerator zu den sonstigen Teilen des Topfträgers hin thermisch möglichst gut isoliert sein, so dass die an der Kalt-Seite abzunehmende thermische Energie möglichst in den Topf eingeleitet wird. So kann vermieden werden, dass dem Erwärmungsprozess des Topfes allzu viel thermische Energie entzogen wird.

**[0017]** Wie zuvor beschrieben worden ist, kann der Thermogenerator vorteilhaft für sich allein oder als Baueinheit zusammen mit einem Teil des Gasbrennerkörpers, wie beispielsweise dessen Deckel, abnehmbar ausgebildet sein. Dies ist zum einen für einen Fall möglich, in dem er überhaupt nicht benötigt wird, beispielsweise weil das Gaskochfeld an ein Stromnetz angeschlossen ist. Des Weiteren kann so vor allem erreicht werden, dass nicht an jedem Gasbrenner eines Gaskochfeldes ein solcher Thermogenerator vorzusehen ist, sondern weniger bzw. besonders vorteilhaft nur ein einziger.

**[0018]** Bei einem erfindungsgemäßen Gaskochfeld ist vorgesehen, dass der Thermogenerator eine elektrische Verbindung an eine Energieversorgung des Gaskochfeldes aufweist. Diese sollte thermisch widerstandsfähig genug ausgebildet sein, um vorteilhaft seitlich von dem Thermogenerator weggehend nach unten zu dem Gaskochfeld geführt zu werden. Da sie dabei unweigerlich auch von den Gasflammen des Gasbrenners getroffen ist, ist auf eine ausreichende thermische Isolierung zu achten. Zum Einen sollte sie die Gasflamme möglichst weit oberhalb davon überqueren. Zum Anderen können elektrische sowie thermische Isolierungen ein Glasfasergewebe aufweisen und auf Kunststoff odgl. verzichten bzw. nur hoch wärmebeständigen Kunststoff wie Silikon odgl. aufweisen.

**[0019]** Die Steuerung des Gaskochfeldes ist vorteilhaft eine elektronische Steuerung, die beispielsweise auch neben einspeicherbaren Programmabläufen elektronisch eingesteuerte und ausgewertete Berührungsschalter aufweist. Des Weiteren ist vorteilhaft ein Energiespeicher in Form eines Akkumulators in der Energieversorgung enthalten bzw. diese weist einen solchen auf. Somit kann ein möglicherweise erzeugter Überschuss an elektrischer Energie vom Thermogenerator gespeichert werden für den Beginn eines Betriebs des Gasbrenners bzw. des Gaskochfeldes, der wegen einer elektronischen Steuerung benötigt wird, bevor der Thermogenerator sie aktuell erzeugen kann.

**[0020]** In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann das Gaskochfeld zum Zünden der Gasbrenner elektrische Zündeinrichtungen aufweisen. Des Weiteren können Einrichtungen wie Flammüberwachungen odgl. vorgesehen sein.

**[0021]** In vorteilhafter weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann ein Gaskochfeld sowohl Einkreisbrenner als auch Zweikreisbrenner aufweisen, insbesondere wie sie vorstehend beschrieben worden sind.

**[0022]** In nochmals weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann das Gaskochfeld so ausgebildet

sein, dass es ganz ohne elektrischen Anschluss an ein Stromnetz betrieben werden kann. Unter Umständen kann es sogar ganz ohne elektrische Anschlussmöglichkeit bzw. Anschlusskabel ausgebildet sein. Dann wird die elektrische Energie zum Betrieb der vorgenannten Steuerung sowie möglicherweise auch der Gasventile oder sonstiger Funktionseinrichtungen allein aus dem genannten Akkumulator entnommen. Dieser ist dann jeweils stets möglichst geladen zu halten. Ein solches Gaskochfeld kann vorteilhaft auch an Stellen bzw. in einer Umgebung betrieben werden, die zwar eine Gasversorgung aufweisen, beispielsweise durch eine Gasflasche, jedoch nicht an das Stromnetz angeschlossen sind. Auch für mobile Gaskochfelder, beispielsweise für Camping, eignet sich also die Erfindung.

**[0023]** Gerade zum Aufladen eines vorgenannten Akkumulators kann es vorteilhaft sein, die elektrische Leistung des Thermogenerators höher auszulegen als den jeweils tatsächlich akuten Leistungsbedarf der Steuerung des Gaskochfeldes oder elektrischer Gasventile odgl.. So kann überschüssige elektrische Energie des Thermogenerators in dem Energiespeicher gespeichert werden für einen weiteren Betrieb.

**[0024]** Wie zuvor angesprochen worden ist, sind in dem Gaskochfeld vorteilhaft elektrisch bzw. elektronisch gesteuerte Gasventile vorgesehen. Diese können so ausgebildet sein, dass im Fall eines vorbeschriebenen Zweikreisbrenners bei einer kleinsten Leistungseinstellung nur der innere Gasbrenner gezündet ist und mit einer bestimmten thermischen Leistung brennt. Diese thermische Leistung ist so ausgelegt, dass der Thermogenerator gut arbeitet und vorteilhaft die notwendige elektrische Leistung zur Versorgung der elektronischen Steuerung erzeugen kann bzw. mit einem möglichst guten Wirkungsgrad arbeitet. So kann neben der Versorgung des Gaskochfeldes an sich auch der genannte Energiespeicher aufgeladen werden. Bei weiterem Öffnen des Gasventils des inneren Gasbrenners brennt er mit höherer thermischer Leistung, wobei anschließend bei weiterem Erhöhen der äußere Gasbrenner zündet und in seiner thermischen Leistung somit voll regelbar ist.

**[0025]** Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betrieb eines vorbeschriebenen Gaskochfeldes kann also nicht nur mittels des Thermogenerators elektrische Energie gewonnen werden, ohne allzu viel thermische Energie für das Erhitzen des Topfes zu entziehen. Vielmehr können mit dem Thermogenerator auch weitere Funktionen erreicht werden.

**[0026]** Bei dem Verfahren zum Betrieb eines vorbeschriebenen Gaskochfeldes wird die Thermospannung am Thermogenerator überwacht und so die Temperatur des Topfbodens des aufgestellten Topfes überwacht. Diese Temperatur bestimmt nämlich die Temperatur an der Kalt-Seite des Thermogenerators und somit die erzeugte Thermospannung. Dabei ist vorgesehen, dass nach einer längeren Phase einer in etwa konstanten Topfbodentemperatur wegen ungefähr konstanter Thermospannung während des Betriebs des Gasbrenners im

Falle eines nachfolgenden schnellen Temperaturanstiegs durch Anstieg der Thermospannung die Steuerung den Schluss zieht, dass der aufgestellte Topf leer gekocht ist. Somit erhöht sich die Temperatur seines Topfbodens stark. Die Steuerung gibt dann ein entsprechendes Signal aus und schaltet den Gasbrenner ab.

**[0027]** Bei einem nochmals weiteren erfindungsgemäßen Verfahren zum Betrieb eines Gaskochfeldes mit einem Zweikreisbrenner kann vorgesehen sein, dass die Steuerung die thermische Leistung am Gasbrenner erfasst. Dazu kann die Gasdurchflussmenge zum Gasbrenner überwacht werden, vorteilhaft indem der Durchlass bzw. eine Öffnungsstellung des Gasventils erfasst wird. Dies kann wiederum mit der vom Thermogenerator abgegebenen elektrischen Leistung bzw. der Thermospannung verglichen werden. Daraus kann die Topfbodentemperatur zumindest annähernd bestimmt werden, insbesondere deren relativer Verlauf.

**[0028]** Vorteilhaft können die vorbeschriebenen Messgrößen bzw. die erfassten und bestimmten Werte zur Regelung von Kochvorgängen benutzt werden.

**[0029]** 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 schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0030]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1 eine erste Ausführung eines Gasbrenners in einem Gaskochfeld als Einkreisbrenner mit Wärmeleitelement und Thermogenerator darüber,
- Fig. 2 eine weitere Ausbildung eines Gasbrenners mit einem Thermogenerator, der Teil eines Topfträgers ist und
- Fig. 3 einen weiteren Gasbrenner, der als Zweikreisbrenner ausgebildet ist.

#### Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0031]** In Fig. 1 ist ein Gaskochfeld 11 mit einer Kochfeldplatte 12 dargestellt. Es weist gemäß der Erfindung einen Gasbrenner 14 auf, der aus einem Gasbrennerkörper 15 besteht mit Gasaustrittsöffnungen 16, die wie üblich ringförmig darin angeordnet sind. Der Gasbrenner 14 wird mittels einer Gaszuleitung 18 versorgt, deren Gasdurchlass von einem elektrisch steuerbaren Gas-

ventil 19 geregelt ist. Das Gasventil 19 wird von einer Steuerung 20 des Gaskochfeldes 11 gesteuert. Diese Steuerung 20 kann entweder nur für diesen Gasbrenner 14 alleine oder aber für sämtliche Gasbrenner bzw. vorteilhaft für das gesamte Gaskochfeld 11 ausgebildet sein.

**[0032]** Auf der Oberseite des Gasbrenners 14 bzw. des Gasbrennerkörpers 15, welche beispielsweise durch einen hier nicht dargestellten abnehmbaren Deckel odgl. ausgebildet sein kann, ist mittels einer Feder 21, welche hier nur schematisch als Schraubenfeder dargestellt ist, ein Wärmeleitelement 23 über dem Gasbrenner 14 gehalten. Dieses Wärmeleitelement 23 ist scheibenförmig und ist zwar etwas größer als der Gasbrennerkörper 15, aber nicht viel. Das Wärmeleitelement besteht aus einem Material, welches Wärme gut leitet, beispielsweise Aluminium oder Kupfer, unter Umständen auch Druckguss.

**[0033]** Auf der Oberseite des Wärmeleitelements 23 ist mit flächiger Anlage darauf ein Thermogenerator 25 angeordnet, und zwar so, dass er zentral darauf sitzt und somit konzentrisch ist zu dem Gasbrennerkörper 15. Der Thermogenerator 25 ist scheibenförmig ausgebildet und deutlich dicker als das Wärmeleitelement 23, was jedoch nicht zwingend so sein muss. Anschlussleitungen 27 des Thermogenerators sind schematisch dargestellt und gehen seitlich von ihm ab und sind zu einem Energiespeicher 29 des Gaskochfeldes 11 geführt. Der Energiespeicher 29 wiederum ist mit der Steuerung 20 verbunden. Er weist einen nicht dargestellten Akkumulator oder einen sonstigen ladbaren Energiespeicher auf. Des weiteren kann die Steuerung 20 nicht nur von dem Energiespeicher 29 mit Energie versorgt werden, sondern auch direkt durch die von dem Thermogenerator 25 erzeugte Thermospannung bzw. elektrische Energie.

**[0034]** Damit die Anschlussleitungen 27, die erkennbar seitlich deutlich an den Gasflammen 17 vorbeigeführt sind, diesen gegenüber thermisch ausreichend widerstandsfähig sind, können sie eine temperaturfeste Dämmung aufweisen. Dies kann zum einen eine elektrisch nicht oder schlecht leitende Oxidoberfläche auf einem Metall sein, so dass zwei Metallleitungen bzw. Metalldrähte als Anschlussleitungen 27 von dem Thermogenerator 25 abgehen. Alternativ können es auch übliche Metalldrähte sein mit einer ausreichend guten elektrischen und thermischen Isolierung durch ein umgebendes Glasfasergewebe odgl.. Alternativ können auch hochtemperaturbeständige Silikonmischungen beigefügt oder verwendet werden.

**[0035]** Aus der Fig. 1 ist auch zu ersehen, dass der Thermogenerator 25 mit seiner Oberseite flächig und direkt an der Unterseite eines Topfbodens 31 eines Topfes 30 anliegt. Für ein gutes Anliegen ist eben die Feder 21 vorgesehen. Wie zuvor erläutert worden ist, weist der Thermogenerator 25 also seine Heiß-Seite unten auf. Hier wird thermische Energie vom Gasbrenner 14 bzw. von den Gasflammen 17 über das Wärmeleitelement 23 an die Heiß-Seite gegeben in den Thermogenerator 25 hinein. An der Kalt-Seite, die durch die Feder 21 federnd flächig an dem Topfboden 31 des Topfes 30 anliegt, wird

die thermische Energie wieder abgegeben in den Topfboden 31 hinein. So wird also zum einen der Thermogenerator 25 durch den Topfboden 31 gekühlt für die zum Betrieb notwendige Temperaturdifferenz. Gleichzeitig geht die thermische Energie dem Erwärmungsvorgang nicht verloren, sondern wird eben über den Umweg durch den Thermogenerator 25 in das eigentliche Ziel, nämlich den Topfboden 31 bzw. den Topf 30, eingetragen.

**[0036]** Ähnlich wie das untere Wärmeleitelement 23 kann auch an der Oberseite des Thermogenerators 25 ein weiteres Wärmeleitelement vorgesehen sein, nämlich um die Abgabe der thermischen Energie vom Thermogenerator 25 an den Topfboden 31 zu verbessern. Dies macht aber eigentlich nur dann Sinn, wenn dieses Wärmeleitelement erheblich größer wäre als der Thermogenerator, um die von diesem abgegebene thermische Energie auf eine größere Fläche des Topfbodens 31 zu verteilen. Dies würde zwar die Abgabe von thermischer Energie von dem Thermogenerator 25 verbessern und somit dessen Wirkungsgrad. Gleichzeitig wird hierdurch aber der Wärmeeintrag vom Gasbrenner 14 bzw. den Gasflammen 17 in den Topfboden 31 verschlechtert, so dass davon eigentlich abzuraten ist. Vielmehr sollte der Thermogenerator 25 von seiner Größe her so ausgebildet sein, dass er, wie dargestellt ist, vom Durchmesser her etwas kleiner ist als der Gasbrennerkörper 15 und somit als der Ring der Gasaustrittsöffnungen 16.

**[0037]** Die hauptsächliche Verbesserung des Wirkungsgrades des Thermogenerators 25 bzw. Erhöhung der von ihm erzeugten elektrischen Leistung erfolgt über das untere Wärmeleitelement 23, welches sozusagen von dem Gasbrenner 14 bzw. den Gasflammen 17 stärker beheizt wird durch seinen größeren Durchmesser, als dies für den Thermogenerator 25 allein gelten würde. Dazu kann, wie eingangs beschrieben worden ist, das Wärmeleitelement 23 eine Form aufweisen, die von einer runden Scheibe entsprechend dem Ring von Gasaustrittsöffnungen 16 abweicht. Es können beispielsweise Vorsprünge und Ausnehmungen nach Art eines Zahnrades vorgesehen sein, wobei diese vorteilhaft auf die Gasaustrittsöffnungen 16 abgestimmt sind. Die Gasaustrittsöffnungen 16 bestimmen nämlich den Verlauf der Gasflamme 17. Entweder können die Vorsprünge genau oberhalb der Gasaustrittsöffnung 16 und somit oberhalb der Gasflammen 17 liegen für eine besonders gute Beheizung. Alternativ können sie genau zwischen diese reichen, um zwar etwas von diesen beheizt zu werden für eine ausreichend gute Einkopplung von thermischer Energie in den Thermogenerator 25. Gleichzeitig entziehen sie dem Aufwärmvorgang des Topfbodens 31 dadurch aber nicht zu viel Energie.

**[0038]** Die Feder 21, das Wärmeleitelement 23 und der Thermogenerator 25 bilden vorteilhaft samt den Anschlussleitungen 27 eine eigenständige Baueinheit. Entweder weist jeder Gasbrenner des Gaskochfeldes 11 eine solche Baueinheit auf, so dass in jedem Fall beim Betrieb eines Gasbrenners auch elektrische Leistung für

den Energiespeicher 29 erzeugt wird, wobei dann natürlich sämtliche Thermogeneratoren an denselben Energiespeicher 29 angeschlossen sind.

**[0039]** Um diesen Aufwand einzusparen, kann aber auch vorgesehen sein, dass diese Baueinheit von dem Gasbrenner 14 bzw. dem Gasbrennerkörper 15 abnehmbar ist, beispielsweise von dessen abnehmbarem Deckel, oder aber integral mit dem Deckel ausgebildet ist. Des Weiteren können entweder die Anschlussleitungen 27 lang genug sein, um zu jedem Gasbrenner des Gaskochfeldes zu reichen. Alternativ können die Anschlussleitungen 27 über lösbare Steckverbindungen am Gaskochfeld 11 bzw. an der Kochfeldplatte 12 ein- und ausgesteckt werden als elektrischer Anschluss.

**[0040]** Diese Baueinheit mit dem Thermogenerator 25 wird dann jeweils an genau dem Gasbrenner angebracht, der betrieben werden soll. So kann gewährleistet werden, dass stets, wenn irgendein Gasbrenner des Gaskochfeldes 11 brennt, auch elektrische Energie erzeugt wird. Die elektrische Energie des Energiespeichers 29 kann auch zum Betrieb des Gasventils 19 verwendet werden, das von der Steuerung 20 gesteuert wird.

**[0041]** Eine einfachere Ausgestaltung des beschriebenen Gaskochfeldes ist eine Ausgestaltung ohne Wärmeleitelement bzw. Wärmeleitblech. Diese ist zwar weniger effektiv, weil der Thermogenerator nur partiell und zudem ungleichmäßig erhitzt wird. Durch die Einsparung des Wärmeleitblechs kann aber ein deutlich preisgünstigerer Aufbau realisiert werden.

**[0042]** In einer weiteren alternativen Ausgestaltung eines Gaskochfeldes 111 gemäß Fig. 2 ist ein Gasbrenner 114 ähnlich demjenigen aus Fig. 1 dargestellt mit einem Gasbrennerkörper 115, Gasaustrittsöffnungen 116 und Gasflammen 117. Das Gaskochfeld 111 weist auch einen Thermogenerator 125 auf, der allerdings kreisringartig ausgebildet ist, also mit einer Öffnung in der Mitte, was jedoch nicht unbedingt so sein müsste. Vor allem aber ist der Thermogenerator 125 radial nach außen mit Topfträgerarmen 133 verbunden, von denen beispielsweise wie üblich sternartig vier Topfträgerarme 133 vorgesehen sein können und ein Kreuz bilden zusammen mit dem Thermogenerator 125. Darauf kann der Topf 130 mit seinem Topfboden 131 aufgestellt werden. Zwischen dem Thermogenerator 125 und den Topfträgerarmen 133 können Dämmteile vorgesehen sein, die einen thermischen Kurzschluss der äußeren Schenkel des Thermogenerators durch die Topfträgerarme verhindern.

**[0043]** Radial außen sind die Topfträgerarme 133 auf Topfträgerstützen 134 aufgelegt, wobei Dämmteile 136 zwischen diesen beiden angeordnet sind. Dadurch soll erreicht werden, dass seitlich außen über die Topfträgerarme 133 nicht zu viel thermische Energie an die Topfträgerstützen 134 und damit in das die Kochfeldplatte 112 abgegeben wird. Dort würde sie nämlich zum einen nur stören bzw. könnte Schaden anrichten. Des weiteren würde sie zur Erwärmung des Topfes 130 fehlen.

**[0044]** Nicht dargestellt in Fig. 2 sind Anschlussleitun-

gen des Thermogenerators 125 sowie Gasventil, Steuerung und Energiespeicher entsprechend Fig. 1. Sie können jedoch auf dieselbe Art und Weise vorgesehen sein, was leicht vorstellbar ist. Anschlussleitungen für den Thermogenerator 125 können entweder sehr nahe an den Topfträgerarmen 133 und den Topfträgerstützen 134 verlaufen und somit auch ein Stück von den Gasflammen 117 entfernt sein. Alternativ können sie auch in diesen verlaufen, wenn sie hohl sind, und somit sehr gut geschützt sein.

**[0045]** Der Vorteil der Anordnung 2 besteht darin, dass keine mechanisch bewegbaren Teile vorgesehen sind. Allerdings ist eben die Konstruktion des Topfträgers aufwendiger und es ist für jeden Gasbrenner 114 ein eigener Thermogenerator 125 vorzusehen.

**[0046]** Des weiteren könnte der Thermogenerator 125 auch als durchgehende geschlossene Scheibe ausgebildet sein ähnlich wie in Fig. 1. In weiterer Ausgestaltung könnte auch wieder an der Unterseite, eventuell auch an der Oberseite, ein Wärmeleitelement vorgesehen sein, wie in Fig. 1 dargestellt und beschrieben. Vorteilhaft wäre ein solches Wärmeleitelement vor allem an der Unterseite des Thermogenerators 125, also an der Heiß-Seite, vorgesehen.

**[0047]** In Fig. 3 ist eine weitere Abwandlung der Erfindung bei einem Gaskochfeld 211 dargestellt, und zwar ist hier ein Gasbrenner 214 als sogenannter Zweikreisbrenner ausgebildet. Er weist also einen inneren Gasbrenner 214a und einen äußeren Gasbrenner 214b auf, wie dies grundsätzlich bekannt ist. Der kleinere innere Gasbrenner 214a mit einem Gasbrennerkörper 215a und Gasaustrittsöffnungen 216a ist oberhalb des größeren äußeren Gasbrenners 214b angeordnet. Dies muss aber nicht so sein, sie könnten auch in etwa auf derselben Ebene konzentrisch ineinander liegend angeordnet sein.

**[0048]** Oben auf dem inneren Gasbrenner 214a bzw. dem Gasbrennerkörper 215a ist ein Thermogenerator 225 angeordnet mit einem unteren Wärmeleitelement 223a, welches etwas kleiner ist und als nach unten abgeschrägte Scheibe ausgebildet ist. Der Thermogenerator 225 wiederum liegt mit seiner Oberseite, also der Kalt-Seite, flächig und direkt an der Unterseite eines Topfbodens 231 eines Topfes 230 an, der erhitzt werden soll. Der Topf 230 steht dabei an den außen dargestellten Topfträgerstützen 234 auf.

**[0049]** Der zweite äußere Gasbrenner 214b weist einen Gasbrenner 215b mit Gasaustrittsöffnungen 216b auf, aus welchen große und lange Gasflammen 217b treten. Während die kleineren Gasflammen 217a des inneren Gasbrenners 214a zumindest teilweise das Wärmeleitelement 223 bzw. den Thermogenerator 225 beaufschlagen, so gehen die äußeren Gasflammen 217b des äußeren Gasbrenners 214b ausschließlich an den Topfboden 231 bzw. koppeln thermische Energie ausschließlich in diesen ein. Der Thermogenerator 225 wird also ausschließlich vom inneren Gasbrenner 214a versorgt bzw. erhitzt.

**[0050]** Ebenso wie in Fig. 2 sind auch in Fig. 3 nicht

dargestellt die Gasventile zur Versorgung der beiden Gasbrenner 214a und 214b, Steuerung, Energiespeicher und elektrische Anschlussleitungen für den Thermogenerator 225. Sie können jedoch ebenfalls wie bei Fig. 1 vorgesehen sein. Des Weiteren kann auch in Fig. 3 der Thermogenerator 225 entweder fest oder abnehmbar an dem Gasbrenner 214a angeordnet sein.

**[0051]** Zu den Betriebsmöglichkeiten der beiden Gasbrenner 214a und 214b als Zweikreisbrenner gemäß Fig. 3 ist eingangs schon ausreichend ausgeführt worden. So wie die Gasbrenner in den Fig. 1 und 2 sollte auch der innere Gasbrenner 214a stets mit einer solchen thermischen Leistung brennen, dass in einer dargestellten Konfiguration der Thermogenerator 225 genügend Energie erzeugt zum Betrieb einer Steuerung entsprechend Fig. 1, möglichst auch eines elektrisch betriebenen Gasventils. Bei einem Zweikreisbrenner wie in Fig. 3 wird aber üblicherweise der größte Teil der thermischen Energie von dem äußeren Gasbrenner erzeugt, so dass die geringe thermische Verlustleistung durch das Vorsehen des Thermogenerators 225 nicht negativ auffällt.

**[0052]** Ein erfindungsgemäßes Auswerteverfahren an den Thermogeneratoren durch die Steuerung zur Temperaturmessung oder zur Topferkennung wurde ebenfalls bereits eingangs ausführlich ausgeführt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Gaskochfeldes (11, 111, 211) mit mindestens einem Gasbrenner (14, 114, 214a, 214b) mit einem Gasbrennerkörper (15, 115, 215a), der Gasaustrittsöffnungen (16, 116, 216a) aufweist, wobei oberhalb des Gasbrennerkörpers (15, 115, 215a), insbesondere konzentrisch dazu und/oder mit gleicher Form bzw. Größe, ein Thermogenerator (25, 125, 225) angeordnet ist, wobei der Thermogenerator (25, 125, 225) eine elektrische Verbindung (27) an eine Energieversorgung (29) des Gaskochfeldes (11, 111, 211) aufweist, wobei die Energieversorgung mit einer Steuerung (20) des Gaskochfeldes (11, 111, 211) verbunden ist und vorzugsweise einen Energiespeicher (29) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem Verlauf der Thermospannung am Thermogenerator (25, 125, 225) die Temperatur des Topfbodens (31, 131, 231) des aufgestellten Topfes (30, 130, 230) überwacht wird und die Steuerung nach einer längeren Phase einer konstanten Topfbodentemperatur während des Betriebs des Gasbrenners (14, 114, 214a, 214b) und einem darauf nachfolgenden schnellen Temperaturanstieg den Schluss zieht, dass der aufgestellte Topf (30, 130, 230) leergekocht ist und ein entsprechendes Signal ausgibt und den Gasbrenner (14, 114, 214a, 214b) abschaltet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erfassten Messgrößen zur Re-

gelung von Kochvorgängen benutzt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Thermogenerator (25, 125, 225) mit nachgebenden bzw. federnden Haltemitteln (21) oberhalb des Gasbrennerkörpers (15, 115, 215a) gehalten ist und nach oben gedrückt ist zur mit Federkraft beaufschlagten Anlage an der Unterseite (31, 131, 231) eines über dem Gasbrenner (14, 114, 214a, 214b) befindlichen Topfes (30). 5 10
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Thermogenerator (25, 125, 225) scheibenförmig ausgebildet ist und vorzugsweise in etwa parallel zur Ebene der Gasbrenneröffnungen (16, 116, 216a) angeordnet ist. 15
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Gasbrenner (14, 114, 214a, 214b) bzw. Gasbrennerkörper (15, 115, 215a) und dem Thermogenerator (25, 125, 225) ein unteres erstes Wärmeleitelement (23, 123, 223) angeordnet ist, welches vorzugsweise scheibenförmig ausgebildet ist und in etwa parallel zur Ebene der Gasbrenneröffnungen (16, 116, 216a) mit Abstand dazu angeordnet ist, wobei insbesondere das untere erste Wärmeleitelement (23, 123, 223) größer ist als der Gasbrennerkörper (15, 115, 215a). 20 25 30
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass, dadurch gekennzeichnet, dass** das untere erste Wärmeleitelement (23, 123, 223) in seinem Randbereich Löcher und/oder Ausnehmungen aufweist nach Art von Einschnitten, insbesondere zahnradartig bzw. sternartig. 35
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb bzw. an der Oberseite des Thermogenerators (25, 125, 225) ein weiteres oberes zweites Wärmeleitelement vorgesehen ist, welches vorzugsweise scheibenförmig ausgebildet ist und etwa so groß ist wie der Thermogenerator (25, 125, 225) selbst. 40 45
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasbrenner (14, 114) als Einkreisbrenner ausgebildet ist mit einem einzigen Gasbrennerkörper (15, 115) und einem einzigen Ring von Gasbrenneröffnungen (16, 116) darin. 50
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasbrenner als Zweikreisbrenner ausgebildet ist mit einem inneren Gasbrennerkörper (215a) und einem äußeren Gasbrennerkörper (215b), wobei der Thermogenerator

(225) oberhalb des inneren Gasbrennerkörpers (215a) angeordnet ist, wobei vorzugsweise eine Gasflamme (217a) am inneren Gasbrennerkörper (215a) nicht regelbar ausgebildet ist, sondern stets mit einer dermaßen ausgelegten thermischen Leistung arbeitet, dass der Thermogenerator (225) eine geforderte elektrische Leistung erzeugt, wobei insbesondere ein äußerer Gasbrennerkörper (215b) regelbar ausgebildet ist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Thermogenerator (125) als Topfträger ausgebildet ist oder Teil eines Topfträgers ist und dazu insbesondere in vertikaler Richtung unbewegbar am Gasbrenner (114) angeordnet ist.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gaskochfeld (11, 111, 211) ohne elektrische Anschlussmöglichkeit an ein Stromnetz ausgebildet ist, wobei es vorzugsweise zum Zünden seiner Gasbrenner (14, 114, 214a, 214b) elektrische Zündeinrichtungen aufweist.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Leistung des Thermogenerators (25, 125, 225) höher ausgelegt ist als der tatsächliche Leistungsbedarf der Steuerung (20) des Gaskochfeldes (11, 111, 211) zum Speichern der überschüssigen elektrischen Energie des Thermogenerators (25, 125, 225) in dem Energiespeicher (29).
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Gasversorgung der Gasbrenner (214a, 214b) elektronisch gesteuerte elektrische Gasventile (19) vorgesehen sind, die derart ausgebildet sind, dass bei einer kleinsten Leistungseinstellung bei einem Gasbrenner (214a, 214b) in Form eines Zweikreisbrenners gemäß Anspruch 9 der innere Gasbrenner (214a) gezündet ist und mit einer bestimmten thermischen Leistung brennt, die so ausgelegt ist, dass der Thermogenerator (225) die notwendige elektrische Leistung zur Versorgung der elektronischen Steuerung (20) erzeugt, wobei der innere Gasbrenner (214a) bei weiterem Öffnen des Gasventils (19) mit höherer thermischer Leistung brennt und anschließend der äußere Gasbrenner (214b) zündbar und in seiner thermischen Leistung regelbar ist.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (20) die am Gasbrenner (14, 114, 214a, 214b) erzeugte thermische Leistung über die Gasdurchflussmenge zum Gasbrenner erfasst, vorzugsweise mittels Erfassung des Durchlasses bzw. der Öffnungs-

stellung des Gasventils (19), und mit der vom Thermogenerator (25, 125, 225) abgegebenen elektrischen Leistung vergleicht und daraus die Topfbodentemperatur bestimmt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

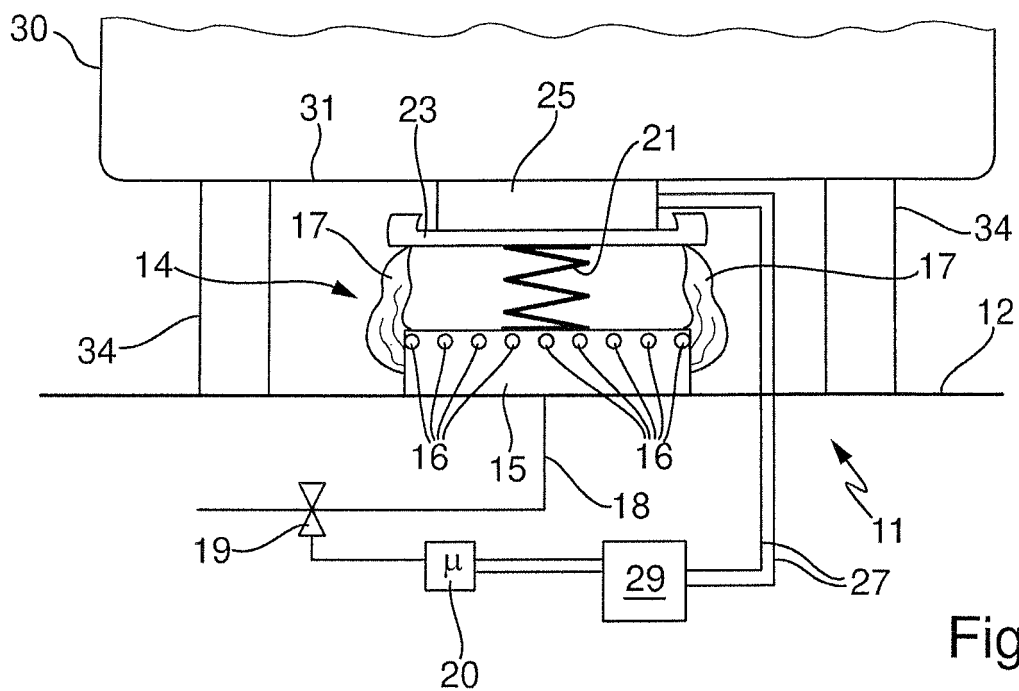


Fig. 1

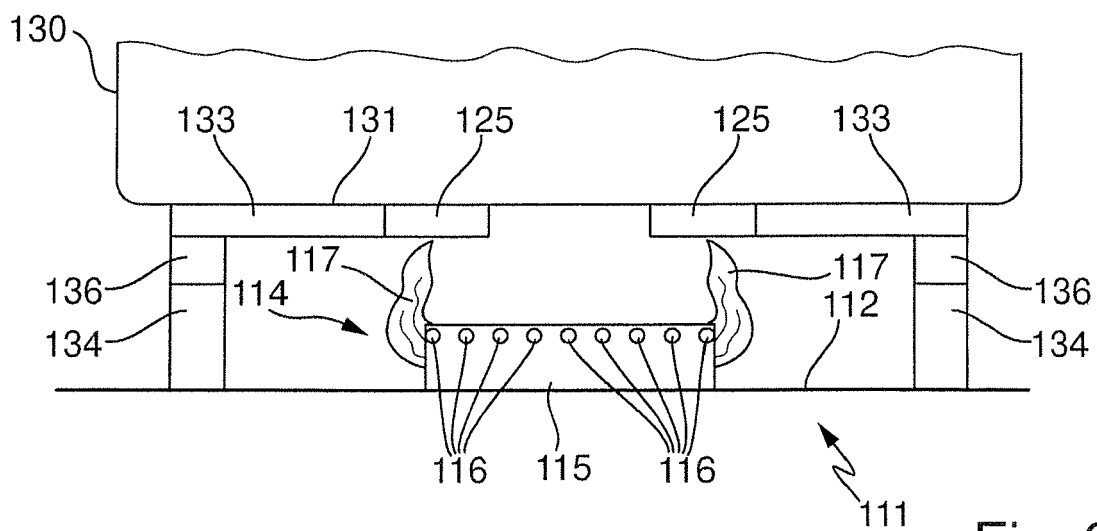
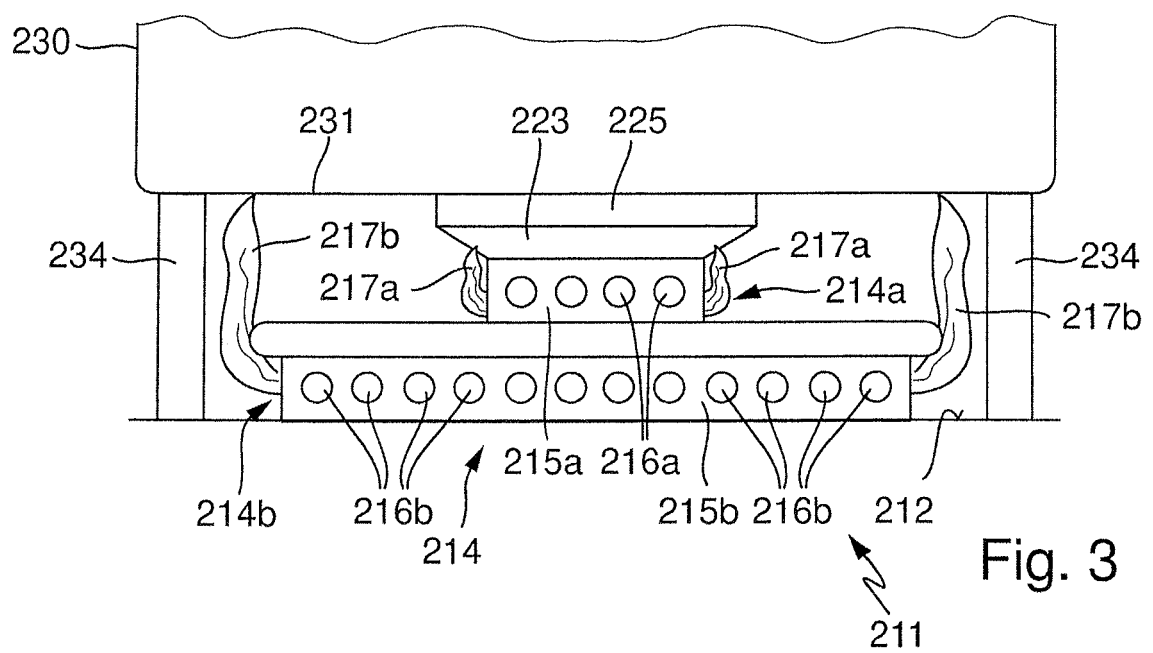


Fig. 2





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 16 15 6130

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                     | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                            | JP 2008 249197 A (OSAKA GAS CO LTD)<br>16. Oktober 2008 (2008-10-16)<br>* Absatz [0025] - Absatz [0040] *<br>* Abbildung 1 *                                            | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>F23D14/06<br>F23N5/02<br>F24C3/12<br>F24C15/10 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                            | US 5 945 017 A (CHENG YU-TARNG [US] ET AL)<br>31. August 1999 (1999-08-31)<br>* Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 43 *<br>* Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 64 *<br>* Abbildung 1 * | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | US 2006/016446 A1 (HU CAROLINE K [US] ET AL)<br>26. Januar 2006 (2006-01-26)<br>* Seite 1, Absatz 6;14 *<br>* Abbildungen 2A,2B *                                       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | JP 2003 274680 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP)<br>26. September 2003 (2003-09-26)<br>* Absatz [0002] - Absatz [0004] *<br>* Abbildung 5 *                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)                        |
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | F23D<br>F23N<br>F24C<br>F23M                           |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                         | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prüfer                                                 |
| München                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         | 10. Mai 2016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Gavriliu, Costin                                       |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                         | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                        |

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 15 6130

5 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.

10-05-2016

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie                      | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|
|    | JP 2008249197 A                                    | 16-10-2008                    | KEINE                                                  |                               |
|    | -----                                              |                               |                                                        |                               |
| 15 | US 5945017 A                                       | 31-08-1999                    | KEINE                                                  |                               |
|    | -----                                              |                               |                                                        |                               |
|    | US 2006016446 A1                                   | 26-01-2006                    | KEINE                                                  |                               |
|    | -----                                              |                               |                                                        |                               |
| 20 | JP 2003274680 A                                    | 26-09-2003                    | JP 4247460 B2 02-04-2009<br>JP 2003274680 A 26-09-2003 |                               |
|    | -----                                              |                               |                                                        |                               |
| 25 |                                                    |                               |                                                        |                               |
| 30 |                                                    |                               |                                                        |                               |
| 35 |                                                    |                               |                                                        |                               |
| 40 |                                                    |                               |                                                        |                               |
| 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 102007058945 A1 [0003]