

(19)



(11)

**EP 2 983 449 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**18.07.2018 Patentblatt 2018/29**

(51) Int Cl.:  
**H05B 1/02 (2006.01) H05B 3/74 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15179657.0**

(22) Anmeldetag: **04.08.2015**

(54) **VERFAHREN ZUM BESCHLEUNIGEN EINES KOCHVORGANGS, STEUEREINRICHTUNG SOWIE  
GARGERÄT HIERFÜR**

METHOD FOR ACCELERATING A COOKING PROCESS, CONTROL DEVICE AND COOKING  
DEVICE FOR SAME

PROCEDE D'ACCELERATION D'UN PROCESSUS DE CUISSON, DISPOSITIF DE COMMANDE ET  
APPAREIL DE CUISSON CORRESPONDANT

(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: **08.08.2014 DE 102014215776**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.02.2016 Patentblatt 2016/06**

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH  
81739 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Brantsch, Wilfried**  
**83329 Waging am See (DE)**  
• **Ott, Leonhard**  
**84453 Mühldorf am Inn (DE)**  
• **Zeraschi, Monika**  
**83301 Traunreut (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 0 103 741 EP-A2- 0 471 171**  
**EP-A2- 0 892 584 EP-A2- 1 392 081**  
**EP-A2- 2 385 310 DE-A1- 3 234 349**  
**GB-A- 2 087 698 US-A1- 2013 146 585**

**EP 2 983 449 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines wenigstens zwei benachbart zueinander angeordneter Heizelemente aufweisenden Heizkörpers für ein Gargerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner eine Steuereinrichtung zum Betreiben eines wenigstens zwei benachbart zueinander angeordneter Heizelemente aufweisenden Heizkörpers für ein Gargerät, wobei die Steuereinrichtung zum Einstellen einer mittleren thermischen Leistung des Heizkörpers einen für die Heizelemente gemeinsamen, einstellbaren Taktgeber aufweist, an dem die Heizelemente angeschlossen sind. Schließlich betrifft die Erfindung auch ein Gargerät mit einem wenigstens zwei benachbart zueinander angeordnete Heizelemente aufweisenden Heizkörper, einer dem Heizkörper zugeordneten Temperaturbegrenzereinheit sowie einer Abdeckplatte, wobei der Heizkörper zum Durchführen einer im bestimmungsgemäßen Betrieb vom Heizkörper erzeugten thermischen Leistung durch die Abdeckplatte hindurch an der Abdeckplatte angeordnet ist und die Temperaturbegrenzereinheit zwischen der Abdeckplatte und den Heizelementen des Heizkörpers angeordnet ist.

**[0002]** Ein gattungsgemäßes Verfahren, eine gattungsgemäße Steuereinheit sowie ein gattungsgemäßes Gargerät sind zum Beispiel aus der DE 3206024 A1 bekannt. Diese Druckschrift befasst sich mit der Frage, einen Ankochvorgang zu beschleunigen. Zu diesem Zweck sieht die DE 3206024 A1 vor, dass bei einem Heizkörper eine außenumfängliche, ergänzende Heizwicklung angeordnet ist, die beim Ankochen zugeschaltet wird, um die Heizleistung des Heizkörpers während des Ankochvorgangs zu erhöhen. Die erhöhte Heizleistung soll also dadurch erreicht werden, dass ein Strahlungsheizkörper zwei Heizwicklungen aufweist, wobei eine Heizwicklung weitgehend, mit Ausnahme des äußeren Peripheriebereichs, den Kochstellenbereich abdeckt und dazu in Form von halbkreisförmigen Heizbereichen mit jeweils zueinander

konzentrisch angeordneten Heizwickeln ausgebildet ist. Diese Heizwicklung ist umgeben von der kreisringförmigen, zusätzlichen einsträngigen Heizwicklung, die sich unmittelbar am Peripheriebereich der Kochstelle befindet. Die beiden separaten Heizwicklungen sind jeweils als eigene separate Heizleiter ausgebildet, wobei ihre jeweiligen beiden Enden mit elektrischen Anschlussstellen ausgebildet sind. Bei diesem bekannten Heizkörper ist die konzeptionelle Ausgestaltung zur Verbesserung der Ankochzeit beziehungsweise zur Verbesserung des Ankochvorgangs aufwendig, insbesondere werden speziell ausgebildete Heizleiter für die unterschiedlichen Heizwicklungen benötigt.

**[0003]** Es hat sich jedoch gezeigt, dass eine Erhöhung der Leistungsaufnahme des Heizkörpers der DE 3206024 A1 keine wesentliche Verkürzung des Ankochvorgangs mit sich bringt, weil sich der in der Regel bei solchen Heizkörpern vorgesehene Temperaturwächter

aufgrund dieser erhöhten Gesamtleistung und aufgrund eines ungünstigen Wärmeübergangs vom Heizkörper auf den Boden eines zu beheizenden Kochgeschirrs schneller auslöst und damit den Ankochvorgang unterbricht. Der Temperaturwächter führt demzufolge zu einem Takten des Heizkörpers, sodass eine über mehrere Taktperioden gemittelte Heizleistung deutlich geringer ist, als die Heizleistung, die mit dem Heizkörper dem Grunde nach maximal erreichbar wäre.

**[0004]** In diesem Zusammenhang erweist es sich als nachteilig, dass ein dem Heizkörper im bestimmungsgemäßen Betrieb zugewandter Boden eines Kochgeschirrs eine Bombierung aufweist, das heißt, eine Wölbung, die in Bezug auf das Kochgeschirr konkav nach innen ausgebildet ist, das heißt, eine vom Heizkörper abgewandte Krümmung aufweist. Diese Bombierung verursacht, dass bei dem auf einer durch den Heizkörper bereitgestellten Heizzone aufgestellten Kochgeschirr ein großer Teil der Auflagefläche des Bodens des Kochgeschirrs in einem äußeren Randbereich der Heizzone angeordnet ist. In diesem Bereich der Auflagefläche, bei der der Boden des Kochgeschirrs die durch den Heizkörper gebildete Heizzone kontaktiert, erfolgt ein guter Wärmetransport sowohl mittels Wärmeleitung als auch mittels Strahlung.

**[0005]** In einem inneren Bereich hat der Boden des Kochgeschirrs dagegen keinen oder nur einen sehr geringen Kontakt zur Auflagefläche, sodass die vom Heizkörper bereitgestellte Wärmeenergie überwiegend, insbesondere ausschließlich durch Wärmestrahlung auf den Boden des Kochgeschirrs übertragen wird. Dadurch erwärmt sich der innere Bereich der Heizzone deutlich schneller als der äußere Randbereich, sodass der Temperaturwächter aufgrund der Temperaturüberhöhung im inneren Bereich vorzeitig reagiert und ein Abschalten des Heizkörpers insgesamt bewirkt. Obwohl die Temperatur nur im inneren Teil der Heizzone überhöht ist, wird der Heizkörper insgesamt mittels des Temperaturwächters abgeschaltet.

**[0006]** Weiterhin offenbart die GB 2 087 698 A einen elektrischen Strahlungsheizkörper, der eine innere kreisförmige Heizspirale und eine äußere ringförmige Heizspirale aufweist. Die beiden Heizspiralen sind durch eine Trennwand aus Isoliermaterial separiert.

**[0007]** Die EP 1 392 081 A2 offenbart einen elektrischen Strahlungsheizkörper, der eine erste Heizzone und eine zweite Heizzone aufweist. Ein elektrischer Anschlussblock am Umfang des Strahlungsheizkörpers ermöglicht die Verbindung der beiden Heizzonen mit einer elektrischen Energiequelle.

**[0008]** Die DE 32 34 349 A1 offenbart einen Heizkörper für Glaskeramikkochflächen, der mindestens zwei Heizwiderstände, sowie einen auf mindestens zwei Temperaturschutzschalter unterschiedlicher Ansprechtemperatur einwirkenden Temperaturfühler besitzt.

**[0009]** Aus der US 2013/146585 A1 ist eine Steuervorrichtung für ein elektrisches Heizgerät eines Kochfeldes bekannt. Das Kochfeld weist eine Kochfeldplatte und ein

elektromechanisches Schaltelement zur Leistungseinstellung des elektrischen Heizgerätes auf.

**[0010]** Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gemacht, die mittlere thermische Heizleistung für ein Kochgeschirr bei gegebenem Heizkörper zu erhöhen.

**[0011]** Die Aufgabe wird durch ein Verfahren, eine Steuereinrichtung und ein Gargerät gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

**[0012]** Insbesondere schlägt die Erfindung bei einem gattungsgemäßen Verfahren vor, dass die Heizelemente derart betrieben werden, dass das zweite Heizelement eine geringere mittlere thermische Flächenleistungsdichte als das erste Heizelement bereitstellt. Steuerungsseitig wird insbesondere vorgeschlagen, dass die Steuereinrichtung ausgebildet ist, das Verfahren der Erfindung auszuführen. Gargeräteseitig wird insbesondere vorgeschlagen, dass das Gargerät eine Steuereinrichtung gemäß der Erfindung aufweist.

**[0013]** Ein Heizkörper ist vorzugsweise ein Strahlungsheizkörper, der vorzugsweise in eine Kochmulde, insbesondere eine mit einer Abdeckplatte aus Glaskeramik abgedeckte Kochmulde, eingebaut werden kann. Natürlich kann der Heizkörper auch durch eine Gusskochplatte oder dergleichen gebildet sein. Der Strahlungsheizkörper kann einen Heizleiter aufweisen, der ausgebildet ist, im bestimmungsgemäßen Betrieb des Heizkörpers eine Wärmestrahlung, insbesondere eine infrarote Strahlung, erzeugt, die vorzugsweise in eine Vorzugsrichtung zur Heizzone abgestrahlt wird. Darüber hinaus kann der Heizkörper ferner ein Halogenleuchtmittel aufweisen, welches auch mit einem Heizleiter kombiniert sein kann. Die Abstrahlrichtung des Heizkörpers beziehungsweise Vorzugsrichtung der Strahlung ist im in der Kochmulde eingebauten Zustand in Richtung der Abdeckplatte gerichtet, sodass die erzeugte Strahlungsleistung zur Wechselwirkung mit einem auf der gegenüberliegenden Seite der Abdeckplatte aufgestellten Kochgeschirrboden wechselwirken kann. Dadurch wird eine Heizzone gebildet, und es kann eine Beheizung des Kochgeschirrs mittels des Heizkörpers erreicht werden.

**[0014]** Der Heizkörper wird zum Zwecke der Bereitstellung thermischer Leistung mit elektrischer Energie beaufschlagt, die beispielsweise durch ein elektrisches Energieversorgungsnetz wie dem öffentlichen Energieversorgungsnetz, einem Akkumulator, einem Generator, Kombinationen hiervon oder dergleichen bereitgestellt wird.

**[0015]** Der Heizkörper weist wenigstens zwei benachbart zueinander angeordnete Heizelemente auf, die elektrisch voneinander getrennt sein können. Dies erlaubt es, die Heizelemente unabhängig voneinander zu betreiben. In einer vereinfachten Anordnung kann auch vorgesehen sein, dass die beiden Heizelemente einen gemeinsamen Anschluss derart aufweisen, dass sie trotzdem unabhängig voneinander betrieben werden können. Vorzugsweise sind die Heizelemente in einer, insbesondere gemeinsamen, Ebene nebeneinander angeordnet, wobei das erste Heizelement zumindest teilweise radial

umlaufend zum zweiten Heizelement angeordnet ist. Die gemeinsame Ebene ist vorzugsweise ungekrümmt.

**[0016]** Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das erste Heizelement das zweite Heizelement kreisringförmig umgibt. Die beiden Heizelemente stellen auf diese Weise die Heizzone bereit. Natürlich kann vorgesehen sein, dass der Heizkörper mehr als zwei Heizelemente aufweist. Vorzugsweise sind diese ebenfalls von zumindest einem der Heizelemente zumindest teilweise radial umlaufend umschlossen. Umschließt das erste Heizelement das zweite Heizelement, beispielsweise in Form eines Kreisrings, kann insbesondere bei dieser Ausgestaltung erreicht werden, dass im Bereich des ersten Heizelements ein auf der Heizzone aufgestelltes Kochgeschirr eine gute thermische Ankopplung aufgrund der Bombierung ermöglicht wird.

**[0017]** Natürlich kann auch zum Beispiel vorgesehen sein, dass das erste Heizelement durch ein Halogenleuchtmittel und das zweite Heizelement durch einen Heizleiter gebildet ist. Ebenso kann eine vertauschte Anordnung der Heizelemente vorgesehen sein.

**[0018]** Dem Heizkörper ist eine Temperaturbegrenzeinheit zugeordnet, mittels der die Heizelemente bei Erreichen einer vorgegebenen maximalen ersten Temperatur abgeschaltet und bei Unterschreiten einer vorgegebenen minimalen zweiten Temperatur eingeschaltet werden können. Dies erfolgt vorzugsweise automatisch. Mittels der Temperaturbegrenzeinheit kann somit eine Temperaturschutzfunktion sowohl für den Heizkörper als auch für das Gargerät insgesamt erreicht werden. Bei Gargeräten, bei denen eine Abdeckplatte aus einer Glaskeramik vorgesehen ist, dient die Temperaturbegrenzeinheit beispielsweise dazu, die Abdeckplatte aus Glaskeramik vor einer Überhitzung zu schützen. Die Temperaturbegrenzeinheit wird auch als Temperaturwächter, Protektor oder dergleichen bezeichnet. Vorzugsweise sind die erste und die zweite Temperatur gering voneinander beabstandet, beispielsweise kann die erste Temperatur im Bereich von etwa 550 °C liegen, wohingegen die zweite Temperatur beispielsweise im Bereich von 500 bis 520 °C liegen kann. Die Temperaturbegrenzeinheit ist demzufolge derart angeordnet, dass sie thermisch an den Heizkörper derart angekoppelt ist, dass sie von der vom Heizkörper erzeugten Strahlung beaufschlagt wird. Vorzugsweise ist sie zwischen den Heizelementen und der Abdeckplatte angeordnet. Je nach Konstruktion kann sie als separates Bauteil oder auch einstückig mit dem Heizkörper ausgebildet sein.

**[0019]** Erfindungsgemäß werden die Heizelemente derart betrieben, dass das zweite Heizelement eine geringere mittlere thermische Flächenleistungsdichte als das erste Heizelement bereitstellt. Zu diesem Zweck können die wenigstens zwei Heizelemente des Heizkörpers vorzugsweise unabhängig voneinander mit elektrischer Energie beaufschlagt werden. Dies erlaubt es, durch unterschiedliche Beaufschlagung mit elektrischer Energie die thermische Flächenleistungsdichte der Heizelemente in gewünschter Weise einzustellen.

**[0020]** Damit ein Ansprechen der Temperaturbegrenzeinheit reduziert werden kann, wird das zweite Heizelement derart angesteuert, dass seine mittlere thermische Flächenleistungsdichte gegenüber der des ersten Heizelements reduziert ist. Dadurch wird erreicht, dass die Temperaturbegrenzeinheit in dem Bereich, in dem eine ungünstige thermische Ankopplung an das Kochgeschirr vorliegt, geringer thermisch beaufschlagt wird, sodass insgesamt eine Reduzierung des Ansprechens der Temperaturbegrenzeinheit erreicht werden kann. Gleichwohl kann dadurch insgesamt eine höhere mittlere thermische Leistung vom Heizkörper in das Kochgeschirr übertragen werden, sodass insbesondere die Ankochzeit reduziert werden kann. Insgesamt kann auf diese Weise ein Boost-Effekt erreicht werden, mit dem bei gegebener Heizkörperkonstruktion eine erhöhte Leistungsübertragung erreicht werden kann. Darüber hinaus erlaubt es die Erfindung, den erfindungsgemäßen Vorteil auch mit bereits vorhandenen Heizkörperkonstruktionen erreichen zu können.

**[0021]** Zur Erreichung dieses Effekts kann eine entsprechende Steuerung durch die Steuereinrichtung genutzt werden. Es ist also nicht erforderlich, zusätzliche Messeinrichtungen vorzusehen, um die gewünschte Wirkung gemäß der Erfindung erreichen zu können. Insbesondere ist es nicht erforderlich, mittels der Steuereinrichtungen Schaltvorgänge der Temperaturbegrenzeinheit im Einzelnen zu erfassen, beispielsweise, indem ein Strom durch die Heizelemente ermittelt wird. Bei der Erfindung kommt es lediglich darauf an, dass die mittlere thermische Flächenleistungsdichte in erfindungsgemäßer Weise eingestellt wird. Dabei kommt es auch nicht darauf an, für welche elektrische Leistung das jeweilige Heizelement ausgelegt ist.

**[0022]** Die Erfindung vermeidet es also, zusätzliche Einrichtungen vorzusehen, mit denen der gewünschte Effekt der Erfindung erreicht werden kann. Lediglich die ohnehin vorhandenen elektrischen Einrichtungen brauchen weiterhin genutzt zu werden, sodass sich die Erfindung auch dazu eignet, in bereits bestehende Einrichtungen beziehungsweise Gargeräte nachgerüstet zu werden beziehungsweise in bestehende Fertigungslinien auf einfache Weise integriert zu werden.

**[0023]** Die Heizelemente werden zum Betreiben einer vorgegebenen mittleren thermischen Heizleistung mittels eines gemeinsamen, einstellbaren Taktgebers getaktet mit elektrischer Energie beaufschlagt. Der Taktgeber kann beispielsweise als ein Steuergerät ausgebildet sein, welches mittels eines Drehknopfes manuell von einem Nutzer bedienbar ist, um die gewünschte mittlere thermische Heizleistung in gewünschter Weise einstellen zu können. Der Taktgeber taktet vorzugsweise beide Heizelemente gemeinsam. In dieser Ausgestaltung kann der Taktgeber eine übergeordnete Steuerung bereitstellen, die mit dem Betrieb gemäß der Erfindung kombiniert ist.

**[0024]** Die mittlere thermische Heizleistung ist eine thermische Heizleistung, die über eine oder mehrere

Taktperioden, gemäß denen die Heizelemente getaktet werden, ermittelt wird. Dem Grunde nach können die Taktperioden für die wenigstens zwei Heizelemente auch voneinander abweichen. Zu diesem Zweck kann der Taktgeber entsprechend ausgebildet sein, dass er die Heizelemente separat voneinander in geeigneter Weise getaktet mit elektrischer Energie beaufschlagt. Auf diese Weise kann nicht nur die gewünschte mittlere thermische Flächenleistungsdichte, sondern zugleich auch die mittlere thermische Heizleistung eingestellt werden. Der Taktgeber kann zum Beispiel durch eine elektronische Steuerung gebildet sein, die beispielsweise mittels berührungssensitiver Tasten, mittels einer Fernsteuerung, beispielsweise mittels eines Smartphones oder dergleichen, eingestellt werden kann.

**[0025]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn das zweite Heizelement derart betrieben wird, dass es eine thermische Flächenleistungsdichte von höchstens  $7 \text{ W/cm}^2$ , vorzugsweise höchstens  $6 \text{ W/cm}^2$ , besonders bevorzugt in einem Bereich von  $6$  bis  $7 \text{ W/cm}^2$ , bereitstellt. Es hat sich gezeigt, dass der Eingriff der Temperaturbegrenzeinheit besonders dann reduziert werden kann, wenn die vorgegebenen Werte für die mittlere thermische Flächenleistungsdichte eingehalten werden. Insbesondere gilt dies für Abdeckplatten aus Glaskeramik, die eine Dicke von etwa  $4 \text{ mm}$  bis  $6 \text{ mm}$  aufweisen. Solche Abdeckplatten finden beispielsweise bei Gargeräten im Haushalt weite Anwendung.

**[0026]** Das Betreiben des zweiten Heizelements erfolgt durch Auswerten eines separaten Schaltkontakts der Temperaturbegrenzeinheit. In der Regel verfügt nämlich die Temperaturbegrenzeinheit bereits über zwei unabhängig voneinander betreibbare Schaltkontakte, die für unterschiedliche Temperaturen eingestellt sein können, und zwar zum Beispiel einen Haupt- und einen Hilfskontakt. Im Stand der Technik wird bei vielen Anwendungen mittels des zweiten separaten Schaltkontakts eine Heißanzeige des Gargeräts beziehungsweise der Kochmulde des Gargeräts betrieben. Die Erfindung nutzt diesen zweiten separaten Schaltkontakt vorzugsweise dazu, das zweite Heizelement in gewünschter Weise zu betreiben. Zu diesem Zweck ist ein Ansprechbereich des separaten zweiten Schaltkontakts hinsichtlich der Temperatur entsprechend eingestellt, sodass das zweite Schaltelement vorzeitig abgeschaltet werden kann. Beispielsweise kann eine maximale Temperatur bei  $480^\circ\text{C}$  liegen, wobei eine minimale Temperatur bei  $430^\circ\text{C}$  liegen kann. Hierdurch wird erreicht, dass die mittlere Flächenleistungsdichte des zweiten Heizelements derart reduziert wird, dass das erste Heizelement mittels der Temperaturbegrenzeinheit im wesentlichen nicht abgeschaltet zu werden braucht. Dadurch kann insgesamt die mittlere Heizleistung, die dem Kochgeschirr zugeführt werden kann, erhöht werden. Der Schaltkontakt kann durch eine

**[0027]** Steuereinrichtung ausgewertet werden, die auch die Heizelemente in gewünschter Weise steuert. Insbesondere kann die Steuereinrichtung das zweite

Heizelement in Abhängigkeit der Auswertung des separaten Schaltkontakts steuern.

**[0028]** Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass das zweite Heizelement unabhängig vom ersten Heizelement, vorzugsweise ausschließlich mittels des separaten Schaltkontakts betrieben wird. Dadurch wird erreicht, dass für das erste und das zweite Heizelement unterschiedliche Werte beziehungsweise Temperaturgrenzwerte durch die Temperaturbegrenzereinheit bereitgestellt werden können. Dies ermöglicht es auf einfache Weise, bei dem zweiten Heizelement die geringere mittlere thermische Flächenleistungsdichte gegenüber dem ersten Heizelement bereitstellen zu können.

**[0029]** Mit Vorteil kann das Betreiben des zweiten Heizelements gemäß einer vorgegebenen Taktabelle erfolgen. Auf diese Weise kann mit einer einfachen Steuerung, ohne dass separate Messwerte erfasst oder Berechnungen durchgeführt werden müssten, eine erfindungsgemäße Verfahrensführung erreicht werden. Vorzugsweise ist die Taktabelle empirisch ermittelt, sodass sie für die üblicherweise vorkommenden Anwendungsfälle geeignet ist. Diese Ausgestaltung lässt sich auf besonders einfache Weise sowohl nachrüsten als auch in bestehende Fertigungslinien integrieren.

**[0030]** Insbesondere vorteilhaft ist es auch, wenn das Betreiben des zweiten Heizelements gemäß einer mittels eines Temperatursensors erfassten dritten Temperatur im Bereich der durch den Heizkörper bereitgestellten Heizzone erfolgt. Der Temperatursensor kann beispielsweise durch ein Widerstandstemperaturelement wie einem PT1000 oder dergleichen gebildet sein. Vorzugsweise ist eine Elektronikschaltung vorgesehen, an die der Temperatursensor angeschlossen ist und die vom Temperatursensor gelieferte Signale auswertet und nutzt, um das zweite und gegebenenfalls auch das erste Heizelement in vorgebbare Weise zu betreiben beziehungsweise zu steuern. Der Temperatursensor kann beispielsweise im Bereich der Heizzone angeordnet sein, wie sie beispielsweise zur Realisierung einer Bratsensorik vorgesehen sein kann.

**[0031]** Als vorteilhaft erweist es sich ferner, wenn das Betreiben des zweiten Heizelements gemäß einer mittels eines Messsystems erfassten Temperatur eines mittels des Heizkörpers zu beheizenden Kochgeschirrs erfolgt. Dies kann beispielsweise als berührungsloses Messsystem ausgebildet sein, wie es beispielsweise für eine Kochsensorik zum Einsatz kommt. Auch hier kann eine Elektronikschaltung entsprechende Signale auswerten, um das erste und/oder das zweite Heizelement in gewünschter Weise zu betreiben. Diese Ausgestaltung ermöglicht es, das Kochgeschirr insgesamt mit einzubeziehen.

**[0032]** Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn das Betreiben des zweiten Heizelements unter Berücksichtigung von Netzurückwirkungen auf einer dem Heizkörper mit elektrischer Energie versorgenden Energiequelle und/oder einer elektromagnetischen Verträglichkeit erfolgt. Vorzugsweise wird zumindest das zweite

Heizelement derart betrieben, dass Netzurückwirkungen gemäß der Norm DIN EN 60555-3-3 eingehalten werden können. Natürlich kann auch eine entsprechende Kombination des Betriebes beider Heizelemente vorgesehen sein, sodass insgesamt eine Reduzierung der Netzurückwirkungen erreicht werden kann. Zugleich kann das Betreiben vorsehen, dass eine Norm bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit eingehalten wird. Die Erfindung ermöglicht es, insbesondere aufgrund einer unabhängigen Steuerung der Heizelemente Netzurückwirkungen und/oder elektromagnetische Wirkungen zu reduzieren. Insgesamt kann gegenüber dem Stand der Technik bei vorgegebenen Grenzwerten eine höhere Leistung, als beim Stand der Technik möglich, genutzt werden.

**[0033]** Vorteilhaft erweist es sich ferner, wenn das Verfahren zeitlich begrenzt durchgeführt wird. Häufig wird die hohe Leistung, die mit der Erfindung bereitgestellt werden kann, lediglich für eine Ankochphase benötigt. Dadurch kann aber zum Beispiel die Abdeckplatte thermisch insbesondere ungleichmäßig belastet werden, wodurch die Lebensdauer verkürzt sein könnte. Durch die zeitliche Begrenzung kann diese Wirkung erheblich reduziert, wenn nicht sogar gänzlich vermieden werden. Deshalb ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das Verfahren lediglich während einer Aufheizphase durchgeführt wird. Die Aufheizphase ist vorzugsweise die Zeit, in der das Kochgeschirr, vorzugsweise mit dem Gargut, auf die gewünschte Temperatur für den bestimmungsgemäßen Garprozess aufgeheizt ist. Die Aufheizphase ist ein Zeitraum, bei dem Gargut eine möglichst große thermische Energiemenge zugeführt wird, um es zeitnah auf eine gewünschte Gartemperatur zu bringen. Die Aufheizphase kann mit Beginn eines Kochvorgangs beginnen. Sie kann aber auch während eines Kochvorgangs auftreten, und zwar beispielsweise wenn während eines laufenden Kochvorgangs eine erhöhte Temperatur gewünscht ist, ergänzend kaltes Gargut hinzugefügt wird, und/oder dergleichen.

**[0034]** Vorteilhafte Ausführungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind als vorteilhafte Ausführungen der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung und des erfindungsgemäßen Gargeräts anzusehen. Dazu sind gegenständliche Komponenten des Verfahrens alleine oder in Kombination ausgebildet, um die Verfahrensschritte zu ermöglichen.

**[0035]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Alle vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder aber in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Es sind somit auch Ausführungen von der Erfindung als umfasst und offenbart anzusehen, die in den Figuren nicht explizit ge-

zeigt und erläutert sind, jedoch durch separierte Merkmalskombinationen aus den erläuterten Ausführungen hervorgehen und erzeugbar sind.

**[0036]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Funktionen und Merkmale.

**[0037]** Es zeigen:

Fig. 1 in schematisch-perspektivischer Ansicht ein Gargerät gemäß der Erfindung in Form eines Herdes,

Fig. 2 eine Kochmulde in perspektivisch-schematischer Ansicht für den Herd gemäß Fig. 1,

Fig. 3 in schematischer Draufsicht einen Strahlungsheizkörper, der als Zweikreisstrahlungsheizkörper mit einem Protektor als Temperaturbegrenzereinheit ausgebildet ist, wie er in der Kochmulde nach Fig. 2 zum Ausbilden einer Heizzone eingebaut ist,

Fig. 4 eine schematische Schnittansicht durch einen Ausschnitt der Kochmulde gemäß Fig. 2 im Bereich der Anordnung des Strahlungsheizkörpers mit einem aufgestellten Topf als Kochgeschirr und

Fig. 5 ein Diagramm in schematischer Darstellung, in welchem eine Aufheizkurve der Glaskeramik der Kochmulde nach Fig. 2 im bestimmungsgemäßen Heizbetrieb gemäß der Erfindung mit einem ersten Graphen einem zweiten Graphen einer Aufheizkurve gemäß dem Stand der Technik gegenübergestellt ist.

**[0038]** Fig. 1 zeigt ein Gargerät in Form eines Herdes 1 gemäß der Erfindung. Der Herd 1 weist einen Backofen 21 sowie im oberen Bereich ein Kochfeld als Kochmulde 2 mit vier Heizzonen 8, 9, 10, 11 auf.

**[0039]** Die Kochmulde 2 ist in einer schematisch-perspektivischen Ansicht in Fig. 2 dargestellt. Die Kochmulde 2 umfasst für jede der Heizzonen 8, 9, 10, 11 einen jeweils dieser Heizzone 8, 9, 10, 11 zugeordneten Strahlungsheizkörper 4, 5, 6, 7. Die Strahlungsheizkörper 4, 5, 6, 7 sind unterhalb einer die Abdeckplatte bildenden Glaskeramikplatte 3 unmittelbar angrenzend angeordnet. Die Abdeckplatte 3 bildet eine Arbeitsfläche der Kochmulde 2, auf der Kochgeschirre wie ein Topf 17 aufgestellt werden können, um diese bestimmungsgemäße zu beheizen. Die Kochmulde 2 umfasst ferner eine Steuereinrichtung 20, die für jeden der Strahlungsheizkörper 4, 5, 6, 7 einen eigenen Taktgeber 15 aufweist. Der Taktgeber 15 kann mittels manueller Eingabe an einer manuellen Eingabeeinrichtung der Steuereinrichtung 20 von einem Nutzer in gewünschter Weise eingestellt werden.

**[0040]** In der vorliegenden Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Strahlungsheizkörper 8, 9, 10, 11 dem Grunde nach gleich ausgebildet sind, das heißt, vorliegend sämtlich als Zweikreis-Strahlungsheizkörper ausgebildet sind, die jeweils zwei benachbarte zueinander angeordnete Heizelemente 12, 13 aufweisen, die vorliegend jeweils durch einen Heizleiter gebildet sind (Fig. 3). Die Heizleiter 12, 13 sind derart benachbart zueinander angeordnet, dass ein erster Heizleiter 12 radial umlaufend zu einem zweiten Heizleiter 13 angeordnet ist. Vorliegend sind die Heizleiter 12, 13 in einer im Wesentlichen nicht gekrümmten Ebene angeordnet. Der Heizleiter 12 bildet somit einen radial äußeren Heizring um den einen Heizkreis bildenden Heizleiter 13 herum aus. Die Strahlungsheizkörper 8, 9, 10, 11 umfassen in bekannter Weise ein thermisches Isolationsmaterial 22, welches sowohl unterhalb der Heizleiter 12, 13 sowie im äußeren Randbereich des Strahlungsheizkörpers 8, 9, 10, 11 sowie auch in einem zwischen den Heizleitern ausgebildeten Raum angeordnet ist. Diese Anordnung ist unter Zwischenlage ebenfalls des Isolationsmaterials 22 in einem Halteblech 23 angeordnet.

**[0041]** Die folgenden Ausführungen erläutern anhand des Strahlungsheizkörpers 8 dessen weiteren Aufbau, der dem Grunde nach dem der weiteren Strahlungsheizkörper 9, 10, 11 entspricht. Dem Grunde nach können die Strahlungsheizkörper 8, 9, 10, 11 identisch ausgebildet sein und identische Konstruktionen und Leistungen aufweisen. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Strahlungsheizkörper 9, 10, 11 abweichende Durchmesser und Leistungen aufweisen. Gleichermaßen bleibt die Erfindung weiterhin anwendbar.

**[0042]** Aus Fig. 3 ist ferner ersichtlich, dass am Strahlungsheizkörper 8 eine Temperaturbegrenzereinheit als Protektor 14 angebracht ist. Der Protektor 14 weist ein Fühlerrohr 24 auf, welches in der Draufsicht oberhalb der Heizleiter 12, 13 angeordnet ist. Auf diese Weise wird das Fühlerrohr 24 des Protektors 14 mit der gleichen Wärmestrahlung beaufschlagt, wie die dem Strahlungsheizkörper 8 zugeordnete Heizzone 4 der Glaskeramikplatte 3. Das Fühlerrohr 24 ist an einem am Halteblech 23 außen befestigten Schaltergehäuse 26 befestigt. In dem Schaltergehäuse 26 ist ein erster Schaltkontakt 25 angeordnet, der mittels des Fühlerrohrs 24 betätigt werden kann. Eine Schaltschwelle des ersten Schaltkontakts 25 ist derart eingestellt, dass die Glaskeramikplatte 3 vor Überhitzung geschützt ist, weshalb der Schaltkontakt 25 derart eingestellt ist, dass er vorliegend bei einer ersten maximalen Temperatur von 550 °C automatisch abschaltet. Sinkt daraufhin die Temperatur auf 500 °C ab, wird der erste Schaltkontakt 25 mittels des Fühlerrohrs 25 automatisch wieder eingeschaltet. Dadurch wird ein Überhitzungsschutz für die Glaskeramikplatte 3 gewährleistet.

**[0043]** Im Stand der Technik wird der erste Schaltkontakt 25 benutzt, sowohl den ersten als auch den zweiten Heizleiter 12, 13 gemeinsam abzuschalten, um die Glaskeramikplatte 3 vor Überhitzung zu schützen. Der Heiz-

körper 8 wird hier also insgesamt geschaltet. Zu diesem Zweck ist eine Anschlussfahne 31 vorgesehen, an die jeweils ein Ende der Heizleiter 12, 13 angeschlossen ist. **[0044]** Fig. 4 zeigt eine typische konkrete Anwendung im bestimmungsgemäßen Betrieb der Beheizung eines mit Gargut 18 gefüllten Topfes 17, der auf der Heizzone 4 der Kochmulde 2 aufgestellt ist. Aus der schematischen Schnittansicht gemäß Fig. 4 ist ersichtlich, dass der Topf eine Bombierung 19 aufweist, die im Zentrum des Bodens des Topfes 17 zu einem Luftspalt zur Glaskeramikplatte 3 führt. Der Topf 17 ist somit lediglich in einem äußeren Randbereich in Kontakt mit der Glaskeramikplatte 3, sodass in diesem Bereich Wärme aufgrund von Strahlung und Wärmeleitung in dem Topfboden des Topfes 17 geführt werden kann. Im inneren Bereich ist dagegen eine Wärmeübertragung lediglich aufgrund von Strahlung möglich. Dadurch ist der Wärmeübergang von der Heizzone 4 auf den Topfboden des Topfes 17 im Zentrum reduziert, sodass es beim Stand der Technik in diesem Bereich zu einer Überhitzung kommt. Infolgedessen schaltet der Protektor 14 sowohl den ersten als auch den zweiten Heizleiter 12, 13 regelmäßig aus, damit die Glaskeramikplatte 3 nicht überhitzt wird. Der Protektor 14 bewirkt hier somit ein Takten des Heizkörpers 8 mittels eines ersten Schaltkontaktes 25.

**[0045]** Die Erfindung macht sich nunmehr die Erkenntnis zunutze, dass die insgesamt übertragbare thermische Leistung erhöht werden kann, wenn der Protektor 14 weniger oft, vorzugsweise nicht, in den bestimmungsgemäßen Heizbetrieb einzugreifen braucht. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die mittlere thermische Flächenleistungsdichte des zweiten Heizleiters 13 reduziert wird, sodass die im Stand der Technik übliche Überhitzung im zentralen Bereich der Heizzone 4 vermieden werden kann.

**[0046]** Die Erfindung erreicht dies durch eine kleine Änderung am Strahlungsheizkörper 8 und dessen Protektor 14. Der Protektor 14 weist üblicherweise einen zweiten Schaltkontakt 16 auf, der im Stand der Technik üblicherweise dazu genutzt wird, eine Heizanzeige zu betreiben. Bei Kochmulden der gattungsgemäßen Art ist es jedoch häufig nicht mehr erforderlich, diesen zweiten Schaltkontakt des Protektors 14 zu nutzen. Die Heizanzeige erfolgt zumeist über die Steuereinrichtung 20, die hierfür eigene Mess- und/oder Steuereinrichtungen aufweist.

**[0047]** Gemäß der Erfindung wird der zweite Schaltkontakt 16 über einen Anschlusskontakt 32 an die Steuereinrichtung 20 angeschlossen (nicht dargestellt), welche diesen auswertet. Entsprechend der Auswertung wird ausschließlich der zweite Heizleiter 13 betrieben und dessen Temperaturschwelle derart eingestellt, dass sie unterhalb der Temperaturschwelle liegt, bei der der erste Schaltkontakt 25 betätigt wird. Dadurch wird erreicht, dass die mittlere thermische Flächenleistungsdichte im mittleren Bereich aufgrund des frühen Eingreifens des Schaltkontakts 16 im Mittel reduziert wird, sodass der erste Schaltkontakt 25 nicht oder nur sehr selten

durch das Fühlerrohr 24 betätigt zu werden braucht. Vorteilhafterweise wird auch der zweite Schaltkontakt 16 durch das gleiche Fühlerrohr 24 betätigt, sodass keine zusätzlichen Bauteile erforderlich sind.

**[0048]** Die Auswirkungen während des bestimmungsgemäßen Betriebs, insbesondere in der Aufheizphase, sind aus Fig. 5 ersichtlich. Fig. 5 zeigt schematisch ein Diagramm, in dem auf der Abszisse die Zeit  $t$  und auf der Ordinate die Temperatur  $T$  im Bereich der Heizzone 4 dargestellt ist. Ein erster Graph 27 zeigt einen Temperaturverlauf, der mit dem Verfahren gemäß der Erfindung, wie zuvor erläutert, erreicht wird. Ein weiterer Graph 28 stellt parallel dazu einen Temperaturverlauf gemäß dem Stand der Technik dar.

**[0049]** Aus Fig. 5 ist ersichtlich, dass bis zu einer Zeit  $t_1$  die Graphen 27 und 28 im Wesentlichen den gleichen Verlauf aufweisen. Ab der Zeit  $t_1$  erfolgt beim Stand der Technik eine Taktung durch Eingreifen des Protektors 14 in zuvor beschriebener Weise, wobei bei Erreichen einer ersten maximalen Temperatur  $t_{\max}$  der Heizkörper 8 mittels des Protektors 14 vollständig abgeschaltet wird und bei Abkühlen auf eine zweite minimale Temperatur  $t_{\min}$  automatisch wieder vollständig eingeschaltet wird. Dadurch bewirkt der Protektor 14 ein Takten des Heizkörpers 8, wodurch die maximal übertragbare thermische Leistung entsprechend einer mittleren Temperatur gemäß des Graphen 29 erfolgt.

**[0050]** Durch die Erfindung stellt sich - im Unterschied zum Stand der Technik - ein Temperaturverlauf im Bereich der Heizzone 4 gemäß dem Graphen 27 ein. Zu erkennen ist, dass nach Überschreiten der Zeit  $t_1$  ein Takten aufgrund des zweiten Schaltkontakts 16 mit einer deutlich kleineren Amplitude und Periode erfolgt. Dadurch kann insgesamt die mittlere Temperatur gemäß des Graphen 30 deutlich über der mittleren Temperatur gemäß des Graphen 29 liegen, weshalb die maximal übertragbare thermische Leistung entsprechend erhöht ist. Dadurch lässt sich eine Ankochzeit deutlich reduzieren, sodass insgesamt eine Boost-Funktion bereitgestellt werden kann.

**[0051]** Besonders vorteilhaft benötigt die Erfindung also im Wesentlichen kaum oder keine zusätzlichen Elemente. Sie kann mit den bereits vorhandenen Mitteln realisiert werden, sodass nicht nur ein einfaches Nachrüsten, sondern auch ein einfaches Ergänzen in einer bestehenden Fertigungslinie erreicht werden kann. Insbesondere ist es nicht erforderlich zu erfassen, wann der Protektor schaltend eingreift, oder den Verlauf eines elektrischen Stroms beziehungsweise einer elektrischen Leistung des Heizkörpers 8 zu erfassen.

**[0052]** Besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn die mittlere thermische Flächenleistungsdichte  $7 \text{ W/cm}^2$ , insbesondere  $6 \text{ W/cm}^2$ , nicht überschreitet, besonders bevorzugt  $6$  bis  $7 \text{ W/cm}^2$  erreicht. Wird die thermische Flächenleistungsdichte auf den vorgegebenen Wert begrenzt, kann ein Eingreifen des Protektors 14 im Wesentlichen vermieden werden.

**[0053]** Die aufgrund der unterschiedlichen thermi-

schen Flächenleistungsdichte übertragene Leistung in das Kochgeschirr führt gleichwohl im Wesentlichen zu keiner Beeinträchtigung einer Temperaturverteilung im Boden des Kochgeschirrs. Dies begründet sich unter anderem dadurch, dass hohe thermische Leistungen im Wesentlichen dazu benötigt werden, flüssiges Gargut 18 aufzuheizen, welches per se bereits aufgrund seiner Eigenschaften für einen Temperatenausgleich sorgt. Darüber hinaus ist bei Bratvorgängen die hohe thermische Leistung üblicherweise lediglich für das Aufheizen des zum Braten vorgesehenen Kochgeschirrs erforderlich, wobei während des eigentlichen Bratvorgangs eine erheblich geringere Leistungsanforderung erforderlich ist. Dadurch sind jedoch die Randbedingungen, die zum Eingreifen des Protektors 14 führen, in der Regel nicht mehr gegeben, sodass auch in diesem Fall gemäß der Erfindung eine weitgehend gleichmäßige thermische Flächenleistungsdichte wie im Stand der Technik bereitgestellt werden kann, das heißt, eine möglichst homogene Temperaturverteilung im Topfboden erreicht werden kann.

**[0054]** Alternativ oder ergänzend kann auch ein Steuern des ersten und des zweiten Heizleiters 12, 13 gemäß für die Heizleiter 12, 13 unterschiedlicher Takttabellen erfolgen. Diese können beispielsweise empirisch ermittelt sein, sodass ein Eingreifen des Protektors 14 im Wesentlichen vermieden werden kann. Beispielsweise kann ein unterschiedliches Takten für den ersten und den zweiten Heizleiter 12, 13 vorgesehen sein, um die Leistungsdichteverteilung innerhalb der Heizzone 4 variieren zu können. So kann in jeder Heizzone die maximale thermische Heizleistung realisiert werden, indem die Optimierung mit Hilfe der Taktung der ersten und zweiten Heizleiter 12, 13 erfolgt.

**[0055]** Um bei dieser letztgenannten Ausgestaltung eine geeignete beziehungsweise optimale Anpassung der thermischen Flächenleistungsdichte mit Hilfe einer Taktung zu realisieren, können ein oder mehrere Schwellwerte vorgesehen sein. Ein Schwellwert kann von folgenden Faktoren abhängig sein:

- Abhängigkeit der Anwendung Kochen oder Braten
- Faktor für eine Güte des Kochgeschirrs
- elektrische Heizleistung der Kochzone.

**[0056]** Um die Heizzone möglichst schnell auf die gewünschte Betriebstemperatur aufheizen zu können, kann es sinnvoll sein, zu Beginn eines Koch- oder Bratvorgangs die Heizleiter 12, 13 des Heizkörpers 8 gleichzeitig zu betreiben und abschließend in Abhängigkeit von dem einen oder mehreren Schwellwerten die Heizleistung entsprechend der Anforderung zu variieren.

**[0057]** Ein Schwellwert kann dabei wie folgt erreicht werden:

1. Durch einen Schaltkontakt 16 der Temperaturbegrenzereinheit 14, wie es in einem der vorhergehenden Beispiele bereits erläutert ist. Aktuell werden in

Kochmulden mit elektromechanischer Steuerung Heizkörper 8 verwendet, die eine Temperaturbegrenzereinheit beziehungsweise einen Protektor 14 mit einem Hauptschaltkontakt, nämlich dem ersten Schaltkontakt 25, und einem Hilfskontakt, nämlich dem zweiten Schaltkontakt 16, besitzen. Der Hilfskontakt kann auch zur Anzeige einer Restwärme dienen. Zur Bildung von einem Schwellwert kann dieser Schaltkontakt 16 höher justiert werden, zum Beispiel auf 500 °C, welcher dann einen Stromkreis schließt oder öffnet. Diese Veränderung kann durch eine Elektronik erfasst und ausgewertet werden, wonach die Einschaltdauer des zweiten Heizleiters 13 und/oder des ersten Heizleiters 12 variiert werden kann.

2. Weiterhin können zur Regelung einer Temperatur vorgesehene Widerstandstemperaturelemente wie beispielsweise ein für eine Bratsensorik vorgesehener PT1000 genutzt werden. Die ermittelten Temperatur- und/oder Widerstandswerte können von einer Elektronik wieder ausgewertet werden und ebenfalls genutzt werden, um nach Erreichen der Betriebstemperatur den ersten und/oder den zweiten Heizleiter 12, 13 entsprechend zu takten.

3. Darüber hinaus können berührungslose Messsysteme wie eine Kochsensorik ebenfalls Schwellwerte liefern, wonach in Abhängigkeit der Anforderung und der gemessenen Topftemperatur die Heizleiter 12, 13 getaktet werden.

4. In Abhängigkeit der Betriebszeit einer Heizzone 4, 5, 6, 7 und deren thermischer Heizleistung können durch empirische Vorversuche ein oder mehrere Schwellwerte ermittelt werden. Diese können in Form einer individuellen Taktabelle in der Steuereinrichtung 20 hinterlegt und nach Bedarf aktiviert werden.

**[0058]** Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass eine Zykluszeit beziehungsweise eine Taktzeit des zweiten Heizleiters 13 in einem Boost-Betrieb so kurz wie möglich gestaltet wird. Dadurch kann ein höheres Temperaturniveau erreicht werden (vergleiche Fig. 5), wodurch die Ankochzeit noch weiter reduziert werden kann. Vorteilhaft erfolgt die Festlegung der Taktzeit beziehungsweise Taktrate unter Berücksichtigung von Normen wie der DIN EN 55014-1 und/oder der DIN EN 61000-3-3.

**[0059]** Vorteilhaft ist es darüber hinaus, wenn die Boost-Funktion zeitlich begrenzt ist, um eine durch die hohe Leistung mögliche hohe Beanspruchung der Glaskeramikplatte 3 möglichst zu reduzieren, sodass eine Beeinträchtigung der Lebensdauer der Glaskeramikplatte 3 weitgehend vermieden werden kann.

**[0060]** Eine Ausnahme ist es hierzu, wenn das Kochsystem über eine permanente Messdatenerfassung be-

ziehungsweise Temperaturerfassung verfügt, wie es beispielsweise unter den Punkten 2 und 3 erläutert worden ist. In diesem Fall kann vorgesehen sein, dass die Betriebszeit der Boost-Funktion in Abhängigkeit der Temperatur variiert werden kann.

**[0061]** Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung 20 ein Powermanagement aufweist, um eine maximale Phasenbelastung einer Phase einer elektrischen Energieversorgung optimieren zu können.

**[0062]** Insgesamt kann mit der Erfindung erreicht werden, dass die im Stand der Technik übliche partielle Überhitzung in einer Heizzone 4 der Glaskeramikplatte 3 und ein hieraus resultierendes vorzeitiges Schalten mittels der Temperaturbegrenzereinheit 14 vermieden werden kann.

**[0063]** Die Erfindung erreicht dies unter Vermeidung der Messung elektrischer Größen. Dadurch kann die Erfindung auf einfache Weise nachgerüstet beziehungsweise in laufende Fertigungslinien integriert werden, beispielsweise, indem Taktabellen angepasst werden. Insgesamt können dadurch bereits bestehende Systeme wie beispielsweise ein Brat- und/oder Kochsensorik noch effektiver genutzt werden.

**[0064]** Darüber hinaus kann mit der Erfindung erreicht werden, dass weitere Kochstufen geschaffen werden, sodass dem Kunden mehr Flexibilität angeboten werden kann, individuell auf unterschiedliche Ansprüche im Koch- und/oder Bratprozess reagieren zu können.

**[0065]** Die vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele dienen lediglich der Erläuterung der Erfindung und sind für diese nicht beschränkend. So können natürlich Funktionen, insbesondere elektrische Bauteile, wie Steuereinrichtung und dergleichen, beliebig gestaltet sein, ohne den Gedanken der Erfindung zu verlassen.

**[0066]** Die für das erfindungsgemäße Verfahren beschriebenen Vorteile und Merkmale sowie Ausführungsformen gelten gleichermaßen für die erfindungsgemäße Steuereinrichtung sowie für das erfindungsgemäße Gargerät und umgekehrt. Folglich können für Verfahrensmerkmale entsprechend Vorrichtungsmerkmale und umgekehrt vorgesehen sein.

## Bezugszeichenliste

### [0067]

- |    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | Herd                 |
| 2  | Kochmulde            |
| 3  | Glaskeramikplatte    |
| 4  | Heizzone             |
| 5  | Heizzone             |
| 6  | Heizzone             |
| 7  | Heizzone             |
| 8  | Strahlungsheizkörper |
| 9  | Strahlungsheizkörper |
| 10 | Strahlungsheizkörper |
| 11 | Strahlungsheizkörper |
| 12 | erster Heizleiter    |

- |       |                       |
|-------|-----------------------|
| 13    | zweiter Heizleiter    |
| 14    | Protektor             |
| 15    | Taktgeber             |
| 16    | zweiter Schaltkontakt |
| 5 17  | Topf                  |
| 18    | Gargut                |
| 19    | Bombierung            |
| 20    | Steuereinrichtung     |
| 21    | Backofen              |
| 10 22 | thermische Isolation  |
| 23    | Halteblech            |
| 24    | Fühlerrohr            |
| 25    | erster Schaltkontakt  |
| 26    | Schaltergehäuse       |
| 15 27 | Graph                 |
| 28    | Graph                 |
| 29    | Graph                 |
| 30    | Graph                 |
| 31    | Anschlussfahne        |
| 20 32 | Anschlusskontakt      |

## Patentansprüche

- 25 1. Verfahren zum Betreiben eines wenigstens zwei benachbart zueinander angeordnete Heizelemente (12, 13) aufweisenden Heizkörpers (8, 9, 10, 11) für ein Gargerät (1), wobei die Heizelemente (12, 13) benachbart zueinander derart angeordnet sind, dass ein erstes der Heizelemente (12) zumindest teilweise radial umlaufend zu einem zweiten der Heizelemente (13) angeordnet ist, wobei eine dem Heizkörper (8, 9, 10, 11) zugeordnete Temperaturbegrenzereinheit (14) die Heizelemente (12, 13) bei Erreichen einer vorgegebenen maximalen ersten Temperatur ( $T_{\max}$ ) abschaltet und wobei die Heizelemente (12, 13) derart betrieben werden, dass das zweite Heizelement (13) eine geringere mittlere thermische Flächenleistungsdichte als das erste Heizelement (12) bereitstellt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturbegrenzereinheit (14) die Heizelemente (12, 13) bei Unterschreiten einer vorgegebenen minimalen zweiten Temperatur ( $T_{\min}$ ) einschaltet, dass die Heizelemente (12, 13) zum Betreiben einer vorgegebenen mittleren thermischen Heizleistung mittels eines gemeinsamen, einstellbaren Taktgebers (15) getaktet mit elektrischer Energie beaufschlagt werden, wobei das Betreiben des zweiten Heizelements (13) durch Auswerten eines separaten Schaltkontakts der Temperaturbegrenzereinheit (16) erfolgt.
- 30 45 50
- 55 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Heizelement (13) derart betrieben wird, dass es eine thermische Flächenleistungsdichte von höchstens  $7 \text{ W/cm}^2$ , vorzugsweise höchstens  $6 \text{ W/cm}^2$ , besonders bevorzugt in einem Bereich von 6 bis  $7 \text{ W/cm}^2$ , bereitstellt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betreiben des zweiten Heizelements (13) gemäß einer vorgegebenen Takttabelle erfolgt. 5
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betreiben des zweiten Heizelements (13) gemäß einer mittels eines Temperatursensors erfassten dritten Temperatur im Bereich einer durch den Heizkörper (8, 9, 10, 11) gebildeten Heizzone (4, 5, 6, 7) erfolgt. 10
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betreiben des zweiten Heizelements (13) gemäß einer mittels eines Messsystems erfassten Temperatur eines mittels des Heizkörpers (8, 9, 10, 11) zu beheizenden Kochgeschirrs (17) erfolgt. 15
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betreiben des zweiten Heizelements (13) unter Berücksichtigung von Netzurückwirkungen auf eine den Heizkörper (8, 9, 10, 11) mit elektrischer Energie versorgende Energiequelle und/oder einer elektromagnetischen Verträglichkeit erfolgt. 20 25
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren zeitlich begrenzt durchgeführt wird. 30
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren lediglich während einer Aufheizphase durchgeführt wird. 35
9. Steuereinrichtung (20) zum Betreiben eines wenigstens zwei benachbart zueinander angeordnete Heizelemente (12, 13) aufweisenden Heizkörpers (8, 9, 10, 11) für ein Gargerät (1), wobei die Steuereinrichtung (20) zum Einstellen einer mittleren thermischen Leistung des Heizkörpers (8, 9, 10, 11) einen für die Heizelemente (12, 13) gemeinsamen, einstellbaren Taktgeber (15) aufweist, an den die Heizelemente (12, 13) angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (20) ausgebildet ist, das Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche auszuführen. 40 45
10. Gargerät (1) mit einem wenigstens zwei benachbart zueinander angeordnete Heizelemente (12, 13) aufweisenden Heizkörper (8, 9, 10, 11), einer dem Heizkörper (8, 9, 10, 11) zugeordneten Temperaturbegrenzereinheit (14) sowie einer Abdeckplatte (3), wobei der Heizkörper (8, 9, 10, 11) zum Durchführen einer im bestimmungsgemäßen Betrieb vom Heizkörper (8, 9, 10, 11) erzeugten thermischen Leistung durch die Abdeckplatte (3) hindurch an der Abdeckplatte (3) angeordnet ist und die Temperaturbegren-

zereinheit (14) zwischen der Abdeckplatte (3) und den Heizelementen (12, 13) des Heizkörpers (8, 9, 10, 11) angeordnet ist, **gekennzeichnet durch** eine Steuereinrichtung (20) nach Anspruch 9.

## Claims

1. Method for operating a heating body (8, 9, 10, 11), having at least two heating elements (12, 13) arranged adjacent to one another, for a cooking appliance (1), wherein the heating elements (12, 13) are arranged adjacent to one another such that a first of the heating elements (12) is arranged at least partially radially circumferential relative to a second of the heating elements (13), wherein a temperature limiter unit (14) assigned to the heating body (8, 9, 10, 11) switches off the heating elements (12, 13) when a predetermined maximum first temperature ( $T_{max}$ ) is reached and wherein the heating elements (12, 13) are operated such that the second heating element (13) provides a lower average thermal surface power density than the first heating element (12), **characterised in that** the temperature limiter unit (14) switches on the heating elements (12, 13) when a predetermined minimum second temperature ( $T_{min}$ ) is not reached such that for operating a predetermined average thermal heating power the heating elements (12, 13) are applied with electrical energy in a clocked manner by means of a shared, adjustable clock generator (15), wherein the operation of the second heating element (13) is carried out by evaluating a separate switching contact of the temperature limiter unit (16).
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the second heating element (13) is operated such that it provides a thermal surface power density of at most  $7 \text{ W/cm}^2$ , preferably at most  $6 \text{ W/cm}^2$ , particularly preferably in a range of 6 to  $7 \text{ W/cm}^2$ .
3. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the operation of the second heating element (13) is carried out according to a predetermined clock table.
4. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the operation of the second heating element (13) is carried out according to a third temperature, detected by means of a temperature sensor, in the range of a heating zone (4, 5, 6, 7) formed by the heating body (8, 9, 10, 11).
5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the operation of the second heating element (13) is carried out according to a temperature of an item of cookware (17) to be heated by means of the heating body (8, 9, 10, 11) using a

measuring system.

6. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the operation of the second heating element (13) is carried out by taking into account circuit feedback on an energy source supplying the heating body (8, 9, 10, 11) with electrical energy and/or an electromagnetic compatibility. 5
7. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the method is realised in a time limited manner. 10
8. Method according to claim 7, **characterised in that** the method is only realised during a heating phase. 15
9. Control device (20) for operating a heating body (8, 9, 10, 11) having at least two heating elements (12, 13) arranged adjacent to one another for a cooking appliance (1), wherein the control device (20) for setting an average thermal power of the heating body (8, 9, 10, 11) has a shared adjustable clock generator (15) for the heating elements (12, 13), to which the heating elements (12, 13) are connected, **characterised in that** the control device (20) is embodied to execute the method according to one of the preceding claims. 20 25
10. Cooking appliance (1) with a heating body (8, 9, 10, 11) having two heating elements (12, 13) arranged adjacent to one another, a temperature limiter unit (14) assigned to the heating body (8, 9, 10, 11) and a cover plate (3), wherein for realising a thermal power generated during conventional operation of the heating body (8, 9, 10, 11) the heating body (8, 9, 10, 11) is arranged through the cover plate (3) on the cover plate (3) and the temperature limiter unit (14) is arranged between the cover plate (3) and the heating elements (12, 13) of the heating body (8, 9, 10, 11), **characterised by** a control device (20) according to claim 9. 30 35 40

## Revendications

1. Procédé pour le fonctionnement d'un corps de chauffage (8, 9, 10, 11) présentant au moins deux éléments de chauffage (12, 13) disposés en position réciproquement adjacente pour un cuiseur à vapeur (1), dans lequel les éléments de chauffage (12, 13) sont disposés en position réciproquement adjacente d'une manière telle qu'un premier des éléments de chauffage (12) est disposé de façon à entourer au moins en partie en direction radiale un deuxième des éléments de chauffage (13), dans lequel une unité de limitation de température (14) attribuée au corps de chauffage (8, 9, 10, 11) met hors tension les éléments de chauffage (12, 13) lorsqu'une première 50 55

température maximale prédéfinie ( $T_{\max}$ ) est atteinte et dans lequel les éléments de chauffage (12, 13) sont activés d'une manière telle que le second élément de chauffage (13) procure une densité de puissance thermique moyenne en surface inférieure à celle du premier élément de chauffage (12), **caractérisé en ce que** l'unité de limitation de température (14) met sous tension les éléments de chauffage (12, 13) lors d'un dépassement vers le bas d'une seconde température minimale prédéfinie ( $T_{\min}$ ), **en ce que** les éléments de chauffage (12, 13) sont sollicités de manière synchronisée avec de l'énergie électrique au moyen d'un générateur de synchronisation commun réglable (15) pour l'activation d'une puissance de chauffage thermique moyenne prédéfinie, l'activation du second élément de chauffage (13) ayant lieu via l'évaluation d'un contact de commutation séparé de l'unité de limitation de température (16).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le second élément de chauffage (13) est activé d'une manière telle qu'il procure une densité de puissance thermique en surface maximale de  $7 \text{ W/cm}^2$ , de préférence au maximum de  $6 \text{ W/cm}^2$ , de manière particulièrement préférée dans une plage de 6 à  $7 \text{ W/cm}^2$ .
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'activation du second élément de chauffage (13) a lieu conformément à un tableau de synchronisation prédéfini.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'activation du second élément de chauffage (13) a lieu conformément à une troisième température enregistrée au moyen d'un capteur de température dans les parages d'une zone de chauffage (4, 5, 6, 7) formée par le corps de chauffage (8, 9, 10, 11).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'activation du second élément de chauffage (13) a lieu conformément à une température enregistrée au moyen d'un système de mesure, d'un ustensile de cuisson (17) qui doit être chauffé au moyen du corps de chauffage (8, 9, 10, 11).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'activation du second élément de chauffage (13) a lieu en prenant en compte des répercussions du réseau sur une source d'énergie alimentant en énergie électrique le corps de chauffage (8, 9, 10, 11) et/ou une compatibilité électromagnétique.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications

précédentes, **caractérisé en ce que** le procédé est mis en oeuvre d'une manière limitée dans le temps.

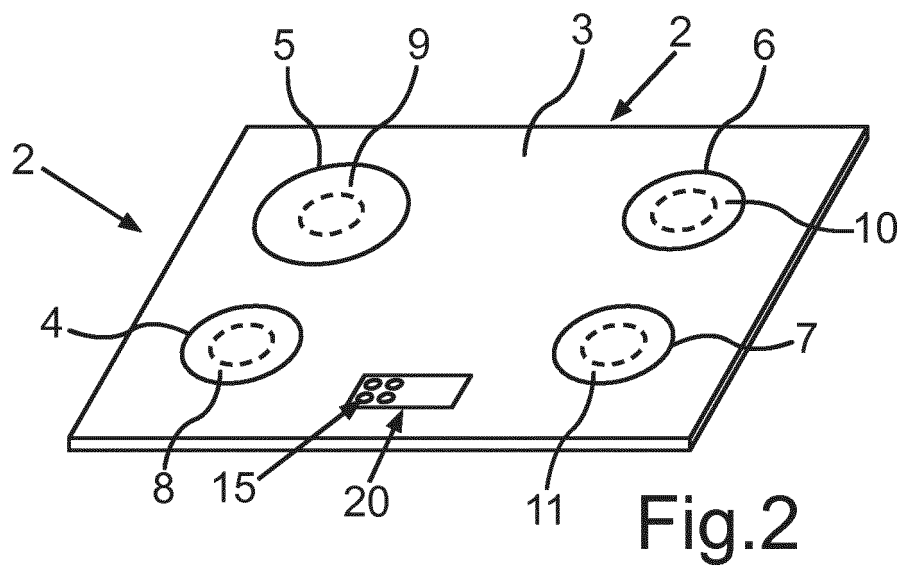
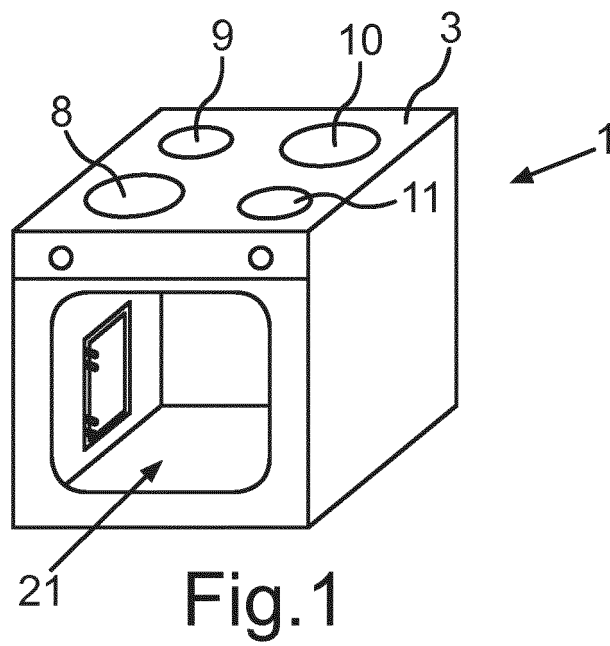
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le procédé est mis en oeuvre uniquement pendant une phase de chauffage. 5
  
9. Dispositif de commande (20) pour le fonctionnement d'un corps de chauffage (8, 9, 10, 11) présentant au moins deux éléments de chauffage (12, 13) disposés en position réciproquement adjacente pour un cuis- 10  
seur à vapeur (1), dans lequel le dispositif de commande (20) présente un générateur de synchroni-  
sation réglable (15), commun pour les éléments de chauffage (12, 13), pour le réglage d'une puissance 15  
thermique moyenne du corps de chauffage (8, 9, 10, 11), auquel sont raccordés les éléments de chauffage (12, 13), **caractérisé en ce que** le dispositif de  
commande (20) est réalisé pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendica- 20  
tions précédentes.
  
10. Cuiseur à vapeur (1) comprenant un corps de chauffage (8, 9, 10, 11) présentant au moins deux élé- 25  
ments de chauffage (12, 13) disposés en position réciproquement adjacente, une unité de limitation de  
température (14) attribuée au corps de chauffage (8, 9, 10, 11), ainsi qu'une plaque de recouvrement (3), dans lequel le corps de chauffage (8, 9, 10, 11) est 30  
disposé contre la plaque de recouvrement (3) pour la mise en oeuvre d'une puissance thermique géné-  
rée lors de l'utilisation prévue du corps de chauffage (8, 9, 10, 11), à travers la plaque de recouvrement (3), et l'unité de limitation de température (14) est 35  
disposée entre la plaque de recouvrement (3) et les éléments de chauffage (12, 13) du corps de chauffage (8, 9, 10, 11), **caractérisé par** un dispositif de  
commande (20) selon la revendication 9.

40

45

50

55



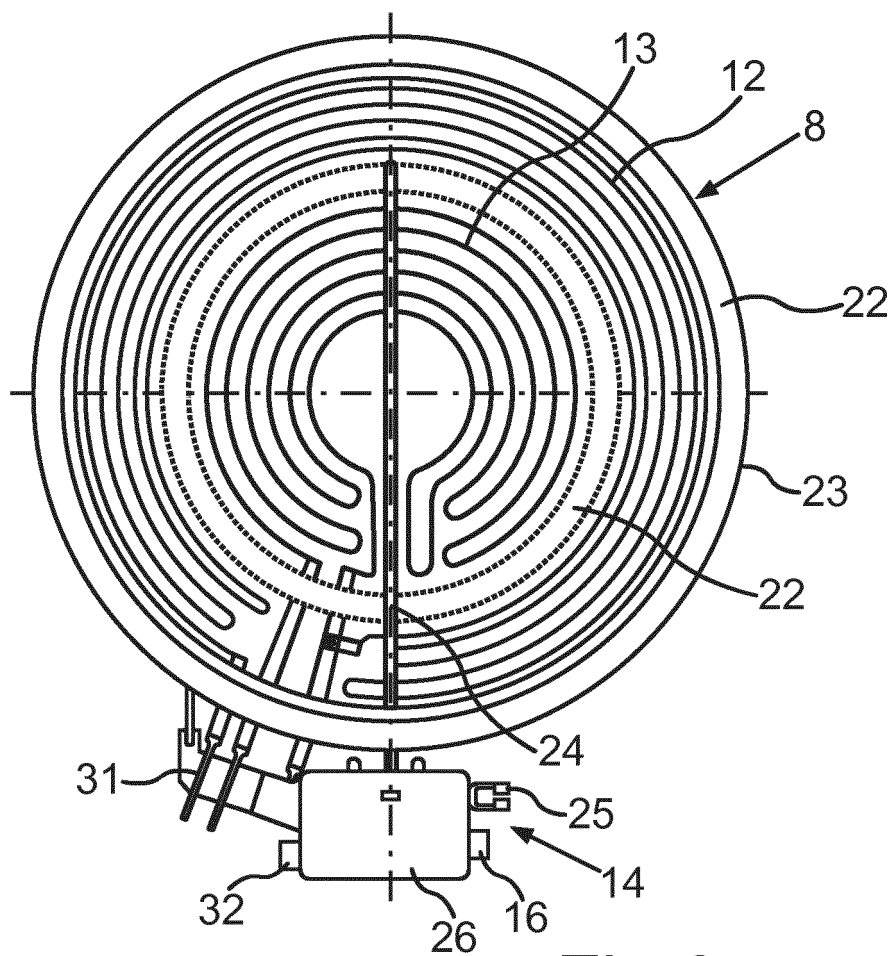


Fig.3

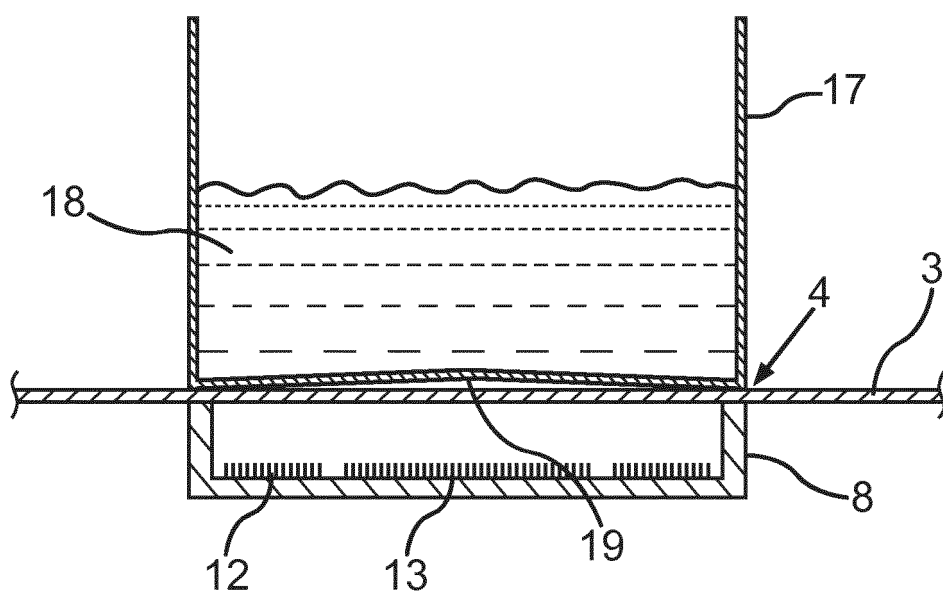


Fig.4

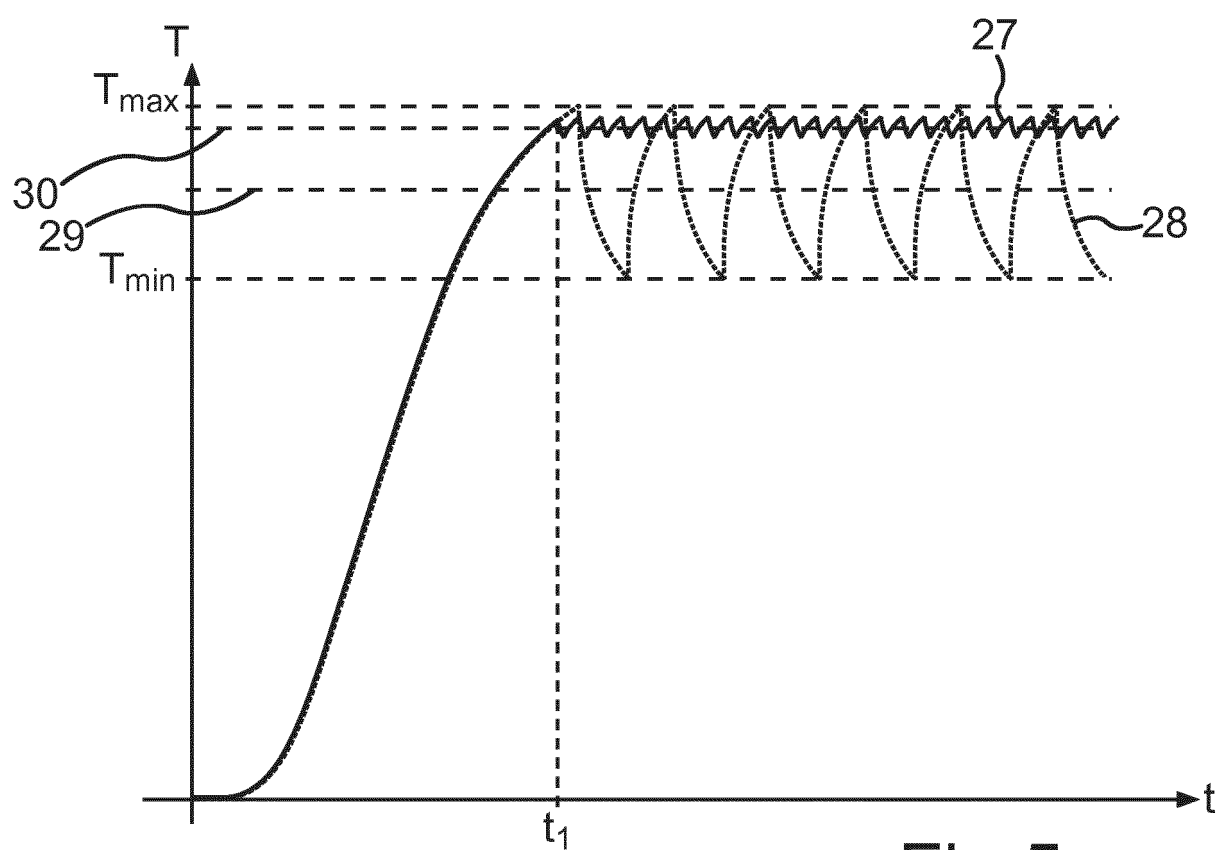


Fig.5

**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 3206024 A1 [0002] [0003]
- GB 2087698 A [0006]
- EP 1392081 A2 [0007]
- DE 3234349 A1 [0008]
- US 2013146585 A1 [0009]