

(19)



(11)

EP 1 768 461 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.03.2007 Patentblatt 2007/13

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

(21) Anmeldenummer: **06019212.7**

(22) Anmeldetag: **14.09.2006**

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

(72) Erfinder:
• **Thimm, Wolfgang, Dr.**
76137 Karlsruhe (DE)
• **Wittenhagen, Wolfgang**
74831 Gundelsheim (DE)

(30) Priorität: **22.09.2005 DE 102005045875**

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

(71) Anmelder: **E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GmbH**
75038 Oberderdingen (DE)

(54) **Verfahren zum Erzeugen, Verarbeiten und Auswerten eines mit der Temperatur korrelierten Signals und entsprechende Vorrichtung**

(57) Um für die Temperaturüberwachung an einem Kochfeld (11) als Elektrokochgerät mit einem Temperatursensor (S) ein verbessertes Auswerteverfahren zu erhalten, wird das elektronisch abgefragte Temperatursignal (T) einmal nach der Zeit differenziert und dann in-

vertiert. Das Ergebnis der Invertierung wird mit 2/3 potenziert und ergibt einen Ausgangswert (A). Dieser Ausgangswert wird einer weiteren Verarbeitung zugrunde gelegt, wobei in der weiteren Verarbeitung der Ausgangswert mit abgespeicherten Werten für einen Ausgangswert bei definierten Ereignissen verglichen wird.

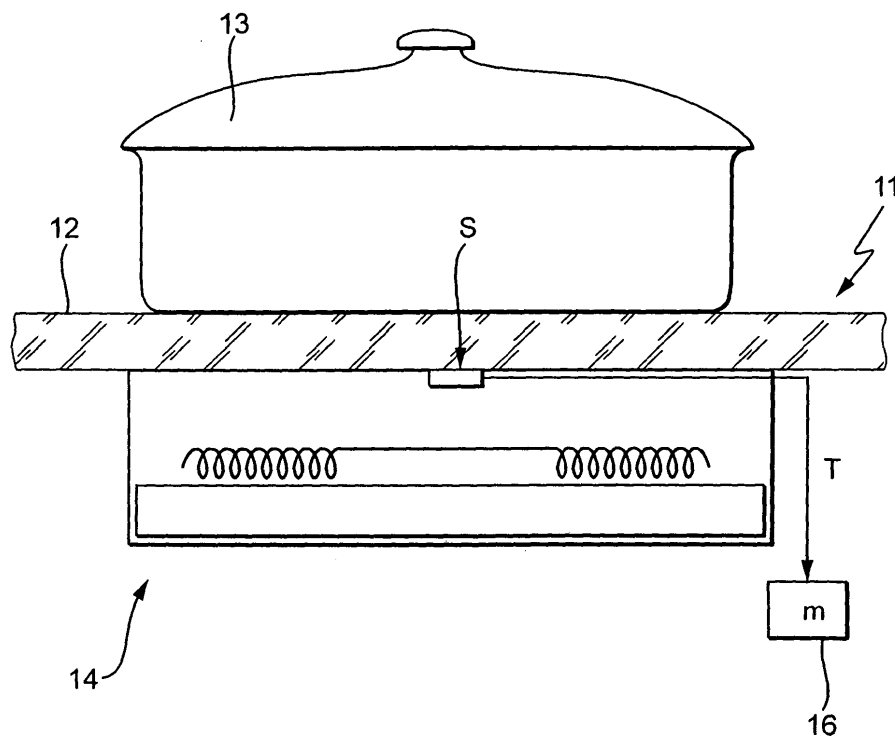


Fig. 1

EP 1 768 461 A1

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen, Verarbeiten und Auswerten einer Temperatur bzw. eines mit der Temperatur an einem Elektrokochgerät bzw. einem Kochfeld korrelierten Signals im Betriebszustand des Gerätes, sowie eine entsprechende Vorrichtung und ein Verfahren zum Betrieb eines Elektrokochgerätes bzw. eines Kochfeldes.

[0002] Es sind verschiedene Verfahren bekannt, Temperaturzustände an einem Kochfeld zu erfassen, und zwar sowohl zum Schutz der Kochfeld-Platte an sich gegen Überhitzung als auch zur Durchführung von sogenannten automatischen Kochprogrammen, siehe beispielsweise US 6118105, EP 858722 A, DE 10329840 A, DE 19906115 C oder DE 10356432 A.

Aufgabe und Lösung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, alternative Verfahren der eingangs genannten Art sowie eine entsprechende Vorrichtung bereitzustellen, mit denen insbesondere ein über eine Temperatursensor-Vorrichtung erfasster Wert als Ausgangswert zur Verfügung gestellt werden kann, der möglichst gut weiterverarbeitet bzw. verwendet werden kann.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Verfahren zum Betrieb eines Elektrogerätes mit den Merkmalen des Anspruchs 13 sowie eine entsprechende Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 14. Vorteilhaft wie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht. Einige Merkmale gelten sowohl für die Verfahren als auch für die Vorrichtung. Sie werden im folgenden teilweise nur einmal erläutert, können jedoch unabhängig voneinander sowohl für Verfahren als auch Vorrichtung gelten.

[0005] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Temperatur des Elektrokochgerätes bzw. des Kochfeldes, eines darauf stehenden bzw. im Betrieb erhitzten Kochgeschirrs und/oder eines darin enthaltenen Kochgeschirrinhaltes wie eines Nahrungsmittels mit einer Temperatursensor-Vorrichtung erfasst wird. Das von der Temperatursensor-Vorrichtung im zeitlichen Verlauf erfasste Temperatursignal wird einmal nach der Zeit differenziert. Dieses Ergebnis wird dann invertiert und das Ergebnis der Invertierung wiederum wird mit einem Potenzierungswert potenziert, der zwischen 0,5 und 1 liegt, vorteilhaft zwischen 0,6 und 0,8. Dadurch erhält man einen Ausgangswert, der dann wiederum einer weiteren Verarbeitung und Auswertung zu Grunde gelegt wird. So können beispielsweise, wie zuvor genannt, zu hohe Temperaturen vermieden oder bestimmte Kochprogramme

oder automatische Abläufe gesteuert werden.

[0006] In Formeln ausgedrückt bedeutet dieses Verfahren, dass der Ausgangswert $A(t)$ gebildet wird als

$$A(t') = \left(\frac{\Delta t(t')}{\Delta T(t')} \right)^{c=const.}$$

mit c positiv, konstant und aus dem Intervall 0,5 bis 1 gewählt. Die zeitlichen Intervalle $\Delta x(t')=x(t_1)-x(t_2)$ sind groß genug zu wählen, um mit dem Rauschen der Messwerte nicht in Konflikt zu kommen. Dieses würde ansonsten unter ungünstigen Umständen den Ausgangswert so stark verrauschen, dass eine Steuerung sehr stark störungsabhängig wäre. $T(t')$ entspricht hierbei dem Signal des Temperatursensors und $t(t')$ entspricht der Zeit, welche während der Messung gemessen wird.

[0007] Unter gewissen Umständen, beispielsweise bei einem Abkühlen nach Ausschalten oder während des Taktens, ist es möglich, dass die Steigung, welche dem Ausgangswert zu Grunde liegt, negativ wird. Um zu vermeiden, dass dann beim Potenzieren mathematische Probleme auftreten, kann in solchen Fällen der Betrag der Klammer verwendet werden und zusätzlich kann das Vorzeichen des Wertes innerhalb der Klammer separat in die Betrachtung einbezogen werden. In diesem Sinne kann das Vorzeichen des Ausgangswertes als Vorzeichen verstanden werden, welches sich für den Fall $c=1$ ergäbe.

[0008] Im Rahmen der Erfindung hat sich nämlich gezeigt, dass man durch die erfindungsgemäße Verarbeitung des im zeitlichen Verlauf erfassten Temperatursignals auf vorgenannte Art und Weise einen sehr gut auswertbaren Verlauf erhält. Dieser weist in seinem Verlauf relativ charakteristische Eigenschaften auf und eignet auch sich für eine weitere Auswertung gut. Insbesondere können, wie im nachfolgenden im Einzelnen noch erläutert wird, bestimmte charakteristische Ereignisse daran gut erkannt werden.

[0009] Es wird darauf hingewiesen, dass sich für den Ausgangswert dadurch, dass die Temperaturänderung im Nenner des Ausgangswertes steht, solche kleinen Änderungen sehr stark bemerkbar machen. Dies gilt insbesondere in Fällen, in denen sich die Temperatur nur noch gering ändert.

[0010] Vorteilhaft beträgt der Potenzierungs-Wert etwa $2/3$, besonders vorteilhaft genau $2/3$. Im Rahmen der Erfindung hat sich gezeigt, dass sich mit diesem Potenzierungs-Wert ein besonders gut verarbeitbarer Ausgangswert ergibt, insbesondere mit einem ziemlich linearen Verlauf, was eben für die Auswertung von Vorteil ist.

[0011] Formal ergibt sich der Wert von $2/3$ für den Potenzierungswert aus einer Betrachtung des dynamischen Verlaufs von Temperatursignalen. Es findet also eine Berücksichtigung des Effekts statt, dass sich eine Änderung der Temperatur an einem Punkt, beispielsweise

se am Heizleiter, nicht direkt am Sensor widerspiegelt. Das Temperatursignal braucht nämlich eine gewisse Zeit, um von diesem Punkt bis zum Sensor zu gelangen und diesen zu erwärmen.

[0012] Der im zeitlichen Verlauf erfasste Wert kann an der Temperatursensor-Vorrichtung elektronisch abgefragt werden. Hierfür eignen sich viele verschiedene Temperatursensoren sowie Messaufbauten mit solchen Temperatursensoren, die dem Fachmann bekannt sind.

[0013] Der erhaltene Ausgangswert kann beispielsweise dazu verwendet werden, ein Kochprogramm an dem Kochfeld als Elektrokochgerät durchzuführen, welches zumindest teilweise automatisch abläuft. Ein solches Kochprogramm kann ein Kochgeschirr samt Inhalt auf eine gewünschte Temperatur erhitzen, beispielsweise Wasser zum Kochen bringen. Dazu kann die Heizleistung zu Beginn möglichst hoch gewählt werden, um das Wasser möglichst schnell zum Kochen zu bringen. Nach Erreichen des Kochpunktes bei knapp 100°C kann die Heizleistung zur Energieeinsparung soweit reduziert werden, dass stets gerade dieser Kochpunkt gehalten wird.

[0014] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass bei Erkennen eines Abfalls des Ausgangswertes unter einen bestimmten ersten Grenzwert, der beispielsweise bei nahezu Null liegen kann, die Leistung an dem Kochfeld bzw. an einer bestimmten ausgewählten Kochstelle des Kochfeldes, an der der erfasste Kochvorgang stattfindet, reduziert wird. Dies bedeutet, dass bei diesem zeitlichen Verhalten des Ausgangswertes ein Zustand erkannt worden ist, welcher sinnigerweise eine Reduzierung der Heizleistung nach sich zieht. Beispielsweise kann dies bedeuten, dass die Temperatur nicht weiter ansteigt, was insbesondere das Erreichen beispielsweise eines Kochpunktes von Wasser bedeutet. Bei anderen Elektro-kochgeräten wie beispielsweise einem Backofen kann die Temperatur an einer eingebrachten Backform odgl. gemessen werden.

[0015] Als weitere Möglichkeit kann vorgesehen sein, dass beim Erkennen eines Überschreitens oder eines Unterschreitens eines zweiten Grenzwertes durch den Ausgangswert die Leistung reduziert wird. Unter Umständen kann sie sogar für eine bestimmte Zeit abgeschaltet werden, weil ein solches Temperaturverhalten beispielsweise dadurch hervorgerufen wird, dass nach dem Verweilen der Temperatur in einem konstanten Bereich, insbesondere an dem vorgenannten Kochpunkt, die Temperatur wieder ansteigt. Dies ist ein Zeichen dafür, dass ein Kochgeschirrinhalt bzw. beispielsweise Wasser in einem Kochtopf vollständig verdampft ist, wodurch ein weiterer Temperaturanstieg möglich ist und erfolgt. Da dieser jedoch zu einer ungewünschten und sogar gefährlichen Überhitzung von Kochstelle und Kochgeschirr führen würde, was unbedingt vermieden werden sollte, wird nach dem Erkennen dieses Zustandes die Leistung reduziert oder sogar abgeschaltet.

[0016] Als weitere Möglichkeit kann vorgesehen sein, dass bei einem Vorzeichenwechsel des Ausgangswertes

ein Warnsignal ausgesendet wird bzw. die Leistung an der Kochstelle mit dem überwachten Kochvorgang abgeschaltet wird. Insbesondere wird hierzu auch der zeitliche Verlauf der erzeugten Heizleistung überwacht.

So kann beispielsweise erkannt werden, ob ein festgestelltes Ansteigen oder Abfallen der Temperatur mit dem zeitlichen Verlauf der Heizleistung übereinstimmt oder ob unter Umständen ein Fehler in der Temperaturerfassung vorliegt. So ist beispielsweise ein festgestelltes Ansteigen der Temperatur zu einem Zeitpunkt, zu dem keine Heizleistung eingebracht wird, als Fehler in der Temperaturerfassung zu werten. Dies sollte einer Bedienperson angezeigt werden bzw. zumindest diese Kochstelle des Kochfeldes abgeschaltet werden. Insbesondere bei Verwendung von Strahlungsheizeinrichtungen mit taktendem Betrieb und somit relativ leichter Feststellung des Erzeugens von Heizleistung ist dies möglich und vorteilhaft.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann die Wärmekapazität einer leeren Kochstelle bzw. einer Kochstelle ohne aufgesetztes Kochgeschirr bekannt und in einem Speicher einer entsprechenden Steuerung abgespeichert sein, ebenso bei mehreren Kochstellen oder Heizeinrichtungen. Von dem eingangs genannten Ausgangswert ausgehend kann nach einer gewissen Betriebszeit, insbesondere einigen Minuten, die Wärmekapazität einer Heizeinrichtung des Elektrokochgerätes, beispielsweise als Kochfeld, berechnet werden. Dazu wird die eingebrachte Leistung mit dem Ausgangswert multipliziert und dieser Wert wird mit dem vorgenannten abgespeicherten Wert für die Wärmekapazität verglichen. Bei einer Abweichung von mehr als 10% oder 15% nach oben oder unten wird ein unzulässiger, ggf. kritischer Zustand entdeckt und als solcher definiert. Infolgedessen kann ein Warnsignal ausgesendet und/oder die Leistung zumindest an dieser Kochstelle reduziert werden, insbesondere kann sie abgeschaltet werden. Eine derartige Änderung der Wärmekapazität bedeutet, dass sich am Kochgeschirr etwas signifikant geändert hat oder dass es von der Kochstelle genommen worden ist. Eine vorgenannte Berechnung der Wärmekapazität kann während eines Kochvorganges auch mehrfach durchgeführt werden. Vorzugsweise erfolgt dies in regelmäßigen zeitlichen Intervallen. Ebenso kann eine Kochstelle mit verringerter Wärmeabgabe durch beispielsweise einen darauf aufliegenden Topfdeckel oder eine Kochstelle mit gut oder schlecht anliegendem Topf oder Pfanne betrieben werden.

[0018] Formal ist die Wärmekapazität C_p gegeben als

$$C_p \Delta T = E,$$

wobei die zugeführte Energie E aus der Leistung P , der Zeit t und dem Wirkungsgrad η berechnet werden kann. Die zeitliche Wärmekapazität erhält man durch Umstellen als

$$C_p(t') = \eta P(t') \frac{\Delta t(t')}{\Delta T(t')}.$$

[0019] Dabei ist zu beachten, dass sich die Wärmekapazität auf das gesamte System in der Nähe des Temperatursensors bezieht. Die in diesem Sinne ermittelte Wärmekapazität hängt also von der Sensoranordnung ab.

[0020] Für den Idealfall, dass sich der Temperatursensor direkt im Wasserbad eines zu erwärmenden Kochgeschirrs samt Wasser als Inhalt befände, würde man bis zum Erreichen des Kochpunkts ungefähr konstante Werte finden. In diesem Idealfall wäre eine Berücksichtigung der oben genannten dynamischen Eigenschaften nicht nötig. Wie anhand der Formeln zu sehen ist, wäre in diesem Fall der konstante Exponent für die Bildung des Ausgangswertes "1". Da dies aber nicht der Fall ist, wird der Ausgangswert geringer gewählt, eben im Bereich um 2/3 herum.

[0021] In weiterer Ausgestaltung kann ausschließlich die Abkühlung des Temperatursensors, während der keine Leistung zugeführt wird, ausgewertet werden. So ist ein besseres Auswerteverhalten erreichbar.

[0022] Es kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass ein Abkühlen während eines Taktbetriebes einer taktend betriebenen Heizeinrichtung einerseits und ein Abkühlen in Folge einer Reduktion der Leistung auf den Wert "Null" andererseits in separaten Berechnungsverfahren behandelt werden. Durch die Unterscheidung ist jeweils eine genau angepasste Berechnung möglich.

[0023] Auch der absolute Wert des Temperatursensors kann in die Auswertung mit einbezogen werden. Dies gilt insbesondere beim Vergleich mit vorgegebenen Standardwerten.

[0024] Als weiterer unabhängiger Erfindungsaspekt kann bei einem Elektrokochgerät bzw. einem Kochfeld vorgesehen sein, dass das gesamte Elektrokochgerät oder zumindest eine Kochstelle des Kochfeldes davon in zwei Betriebsarten betrieben werden kann. In einer ersten sogenannten Normal-Betriebsart kann jede mögliche Leistungsänderung vorgenommen werden. In einer zweiten sogenannten Sicherheits-Betriebsart erfolgt ein Automatik-Betrieb der Kochstelle bzw. ein automatisch gesteuerter, dem ein vorgeschriebenes Kochprogramm mit vorgegebenen zeitlichen Abläufen für die Leistung zu Grunde liegt. Im Rahmen dieser Sicherheits-Betriebsart bzw. des Kochprogramms kann die Leistung lediglich gehalten oder reduziert werden, jedenfalls findet keine Erhöhung statt. Dies kann nur dann erfolgen, wenn eine Bedienperson manuell bewusst und gewollt eingreift, wobei dann vorteilhaft die Sicherheits-Betriebsart beendet wird und in den Normal-Betrieb gewechselt wird. Bei diesem Verfahren kann mit Vorteil das Ergebnis einer vorgenannten Temperatúrauswertung verwendet werden. So kann für einen Automatik-Betrieb vorgesehen sein, dass das Auftreten kritischer Zustände zumindest da-

durch vermieden oder reduziert wird, dass eine Leistungserhöhung nicht automatisch erfolgen kann.

[0025] Grundsätzlich ist das in dieser Anmeldung beschriebene Verfahren unabhängig von der Beheizungsart auf beliebige Heizungsarten übertragbar, beispielsweise Induktionsbeheizung, Beheizung mit Dünn- oder Dickschicht-Heizelementen oder Rohrheizkörper. Ebenso kann das Verfahren auf verschiedene Elektrogeräte, beispielsweise alternativ zu einem Kochfeld auf einen Backofen oder Dampfgarer, übertragen werden.

[0026] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und der Zeichnung 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 Zwischen-Überschriften und einzelne Abschnitte beschränkt die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0027] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der einzigen Zeichnungsfigur 1 dargestellt und wird im folgenden näher erläutert, wobei Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung durch ein Kochfeld mit einem Strahlungsheizkörper und einem Temperatursensor darstellt.

Detaillierte Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0028] In Fig. 1 ist ein Kochfeld 11 als Elektrokochgerät dargestellt. Es weist eine Kochfeldplatte 12 auf, unterhalb derer eine übliche Strahlungsheizeinrichtung als Strahlungsheizkörper 14 angeordnet ist. Auf die Kochfeldplatte 12 ist oberhalb der Strahlungsheizeinrichtung 14 ein Kochgeschirr 13 bzw. ein Kochtopf aufgestellt, um dessen Inhalt zum Kochen zu bringen bzw. zu erhitzen. An der Unterseite der Kochfeldplatte 12 ist im Bereich oberhalb des Strahlungsheizkörpers 14 ein Temperatursensor S angebracht, beispielsweise an die Kochfeldplatte 12 angeklebt. Derartige Temperatursensoren sind auch für den zu erwartenden Temperaturbereich von bis zu etwa 630°C für den Fachmann bekannt und es braucht nicht näher darauf eingegangen zu werden. Der Temperatursensor S liefert die Temperatur T bzw. ein entsprechendes Temperatursignal an eine Steuerung 16.

[0029] Der Temperatursensor S ist elektronisch abfragbar, und zwar über die Steuerung 16. Dies bedeutet also, dass das Temperatursignal T in der Steuerung 16 anliegt und weiter verarbeitet werden kann. Diese Weiterverarbeitung erfolgt auf vorgeschriebene Art und Weise dadurch, dass das Temperatursignal T nach der Zeit differenziert wird. Dieses Ergebnis wird invertiert und das Ergebnis der Invertierung wird mit 2/3 potenziert. Dadurch ergibt sich ein Ausgangswert A, der für weitere

Auswertetätigkeiten und/oder das Durchführen eines Kochprogramms odgl. verwendet wird. Er ist auch dadurch vorteilhaft, weil er einen einigermaßen linearen Verlauf aufweist. Daran können Veränderungen besonders gut erkannt werden.

[0030] Bestimmte Ereignisse, die an einem Kochfeld 11 auftreten können, wie Halten einer maximalen Temperatur beim Erreichen des Kochpunktes von Wasser oder Leerkochen eines Kochgeschirrs und ein damit verbundener Wiederanstieg der Temperatur, sind grundsätzlich bekannt, die dadurch erhaltenen Temperaturverläufe ebenso. Nimmt man nun bei dem Kochfeld 11 diese charakteristischen Temperaturkurven auf und speichert die dadurch erhaltenen Verläufe des vorstehend ermittelten Ausgangswertes in der Steuerung 16 oder einem zugehörigen, nicht dargestellten Speicher, ab, so kann der in einem Betrieb ermittelte Ausgangswert A damit verglichen werden. Kann man aufgrund des derzeitigen Verlaufs des Ausgangswertes bei einem bestimmten Kochvorgang auf dem Kochfeld ein bekanntes Muster aus dem Speicher erkennen bzw. entspricht es einem bekannten Muster, beispielsweise für das Erreichen des Kochpunktes von Wasser in dem Kochgeschirr 13, so kann die Steuerung 16 das Ergebnis auswerten, dass eben Wasser in einem auf das Kochfeld 11 aufgestellten Kochgeschirr 13 kocht. Davon ausgehend kann beispielsweise im Rahmen eines entsprechenden Kochprogramms die Leistung etwas reduziert werden. Die Leistungsreduktion kann dabei so erfolgen, dass zwar weniger Leistung durch den Strahlungsheizkörper 14 erzeugt wird, dennoch aber die Temperatur nicht oder nur unwesentlich unter die 100°C abfällt. Dies kann ebenfalls über die Auswertung mittels des Temperatursensors S bzw. des Temperatursignals T und seines zugehörigen Ausgangswertes nach der erfindungsgemäßen Umrechnung erfolgen.

[0031] Die weiteren vorstehend beschriebenen Möglichkeiten, mit der Steuerung 16 ein Kochprogramm ablaufen zu lassen bzw. Warnsignale odgl. abzugeben sowie sonstige Signale, sind für den Fachmann bekannt, insbesondere auch aus den vorgenannten Dokumenten des Standes der Technik. Insofern braucht hier nicht weiter darauf eingegangen zu werden.

[0032] Vorteilhaft überwacht die Steuerung 16 auch die Leistungszufuhr zu dem Strahlungsheizkörper 14. So kann über Erfassen des zeitlichen Verlaufs der zugeführten elektrischen Energie eine Plausibilitätsprüfung hinsichtlich des erzeugten Temperaturverlaufs oder der erfassten Temperaturhöhe am Temperatursensor S erfolgen. Wird beispielsweise zu einem bestimmten Zeitpunkt keine oder nur eine sehr geringe Heizleistung von dem Strahlungsheizkörper 14 erzeugt, die Temperatur an dem Temperatursensor S steigt jedoch an, so muss ein Fehlerzustand vorliegen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Temperatur an dem Temperatursensor S so hoch ist, dass sie nur durch Betrieb des Strahlungsheizkörpers 14 erzeugt werden kann und nicht durch beispielsweise ein Aufstellen eines noch sehr heißen Koch-

geschirrs auf der Kochfeldplatte 12 oberhalb des Temperatursensors S. Hier kann dann ein Warnsignal ausgegeben werden oder unter Umständen der Strahlungsheizkörper 14 bzw. auch das gesamte Kochfeld 11 abgeschaltet werden. In diesem Fall liegt nämlich entweder ein Fehler in dem Strahlungsheizkörper 14, der Steuerung 16 oder aber an dem Temperatursensor S vor. Jede dieser Fehlerquellen ist relativ gravierend, weswegen eine Abschaltung erfolgen sollte.

[0033] Das in Fig. 1 dargestellte System stellt zusammen mit dem aufgestellten Kochgeschirr 13 das System dar, dessen Wärmekapazität auf vorgenannte Art und Weise berechnet werden kann. Dieses wird dann verglichen mit demselben System ohne aufgestelltes Kochgeschirr 13, also quasi als leere Kochstelle.

[0034] In der Steuerung 16 kann auch die vorgenannte Sicherheits-Betriebsart realisiert sein. Wird hier ein vorbeschriebener Automatik-Betrieb durchgeführt, beispielsweise indem ein vorgeschriebenes Kochprogramm durchgeführt wird, so kann von der Steuerung 16 die elektrische Leistung für den Strahlungsheizkörper 14 zwar gehalten oder reduziert werden. Sie kann jedoch in keinem Fall erhöht werden, so dass ein Überhitzen bei einer Fehlfunktion der Temperaturerfassung über den Temperatursensor S vermieden wird. Durch ein Verhindern des Erhöehens der Leistung im Automatik-Betrieb kann eine hohe Sicherheit gewährleistet werden.

30 Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen, Verarbeiten und Auswerten eines mit der Temperatur an einem Elektrokochgerät, insbesondere an einem Kochfeld (11), korrelierten Signals im Betriebszustand des Elektrokochgerätes, wobei die Temperatur des Elektrokochgerätes, eines darauf stehenden Kochgeschirrs (13) und/oder eines darin enthaltenen Kochgeschirrinhaltes mit einer Temperatursensor-Vorrichtung (S) erfasst wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von der Temperatursensor-Vorrichtung im zeitlichen Verlauf erfasste Temperatursignal (T) einmal nach der Zeit differenziert wird, das Ergebnis invertiert wird und dann das Ergebnis der Invertierung mit einem Potenzierungs-Wert zwischen 0,5 und 1,0 potenziert wird um einen Ausgangswert zu erhalten, wobei dieser Ausgangswert einem weiteren Verarbeiten und Auswerten zu Grunde gelegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Potenzierungs-Wert zwischen 0,6 und 0,8 liegt, wobei er insbesondere etwa 2/3 beträgt, vorzugsweise genau 2/3.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatursensor-Vorrichtung (S) elektronisch abgefragt wird, vorzugsweise mit einer Steuerung (16).

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zumindest teilweise automatisch ablaufendes Kochprogramm an dem Elektrokochgerät (11) durchgeführt wird und dieses den Ausgangswert verwendet.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Erkennen eines Abfallens des Ausgangswertes unter einen bestimmten ersten Grenzwert oder eines Ansteigens über den bestimmten ersten Grenzwert die Leistung an dem Elektrokochgerät (11) bzw. an einer bestimmten Kochstelle oder Heizeinrichtung (15) des Elektrokochgerätes, an der die Temperatursensor-Vorrichtung (S) vorgesehen ist, reduziert wird, wobei insbesondere der bestimmte erste Grenzwert nahezu Null ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Erkennen eines Überschreitens oder Unterschreitens des Ausgangswertes über oder unter einen zweiten Grenzwert die Leistung reduziert wird, vorzugsweise für eine bestimmte Zeit abgeschaltet wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Vorzeichenwechsel der ersten Ableitung der Temperatur nach der Zeit ein Warnsignal ausgesendet wird und/oder die Leistung an der Kochstelle mit der Temperatursensor-Vorrichtung (S) abgeschaltet wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmekapazität bzw. Wärmekapazitäten der Kochstelle bzw. Kochstellen oder Heizeinrichtungen (14), vorzugsweise einer leeren Kochstelle, einer Kochstelle mit verringerter Wärmeabgabe und/oder einer Kochstelle mit gut und/oder schlecht anliegendem Topf (13) oder Pfanne, der Temperatursensor-Vorrichtung (S) bekannt und darin abgespeichert sind, wobei ausgehend von dem Ausgangswert nach einer gewissen Betriebszeit einer Kochstelle bzw. Heizeinrichtung (14) des Elektrokochgerätes (11) mit einer Temperatursensor-Vorrichtung (S) die Wärmekapazität berechnet wird durch Multiplizieren der eingebrachten Leistung mit dem Ausgangswert, wobei dieser Wert mit dem abgespeicherten Wert für die Wärmekapazität der Kochstelle verglichen wird, wobei bei einer Abweichung größer als 10% nach oben oder unten ein Warnsignal ausgesendet wird und/oder die Leistung abgeschaltet wird, wobei vorzugsweise die Berechnung der Wärmekapazität während eines Kochvorganges mehrfach durchgeführt wird, vorzugsweise in regelmäßigen zeitlichen Intervallen.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ansteigen oder Absinken der Temperatur überwacht wird und mit einer Leistungszufuhr zu der Kochstelle bzw. Heizeinrichtung (14) verglichen wird, wobei ein Abschalten der Kochstelle bzw. des gesamten Elektrokochgerätes (11) und/oder das Aussenden eines Warnsignals erfolgt bei einem signifikanten Abweichen der erfassten Temperatur von der Leistungszufuhr.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** ausschließlich die Abkühlung des Temperatursensors (S) ausgewertet wird, wobei in dieser Zeit keine Leistung zugeführt wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abkühlen während eines Taktbetriebes einer taktend betriebenen Heizeinrichtung (14) und ein Abkühlen in Folge einer Reduktion der Leistung auf den Wert "Null" in separaten Berechnungsverfahren behandelt werden.
12. Verfahren nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** auch der absolute Wert des Temperatursensors (S), insbesondere beim Vergleich mit vorgegebenen Standardwerten, in die Auswertung mit einbezogen wird.
13. Verfahren zum Betrieb eines Elektrokochgerätes bzw. eines Kochfeldes (11), insbesondere unter Verwendung des Ergebnisses einer Temperatureauswertung mit einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Elektrokochgerät (11) oder eine Heizeinrichtung (14) bzw. Kochstelle davon in zwei verschiedenen Betriebsarten betrieben wird, wobei in einer ersten Normal-Betriebsart jede mögliche Leistungsänderung vorgenommen werden kann und in einer zweiten Sicherheits-Betriebsart ein Automatik-Betrieb der Heizeinrichtung mit einem Kochprogramm erfolgt, wobei durch das Kochprogramm lediglich die Leistung gehalten oder reduziert werden kann ohne Erhöhung.
14. Vorrichtung zum Verarbeiten und Auswerten eines mit der Temperatur an einem Elektrokochgerät bzw. Kochfeld (11) korrelierten Signals im Betriebszustand des Elektrokochgerätes, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12 oder 13, mit einer Temperatursensor-Vorrichtung (S) zur Erfassung der Temperatur des Elektrokochgerätes bzw. seiner Heizeinrichtung (14), eines darauf stehenden Kochgeschirrs (13) und/oder eines darin enthaltenen Kochgeschirrinhaltes, **gekennzeichnet durch** eine Sensorsignal-

verarbeitung bzw. Steuerung (16) zur Erfassung des zeitlichen Verlaufs des Temperatursignals (T) der Temperatursensor-Vorrichtung (S), zur einmaligen Differenzierung des Temperatursignals nach der Zeit, zur Invertierung des Ergebnisses und anschließenden Potenzierung des Ergebnisses der Invertierung mit einem Potenzierungs-Wert zwischen 0,5 und 1,0, insbesondere etwa 0,6 und 0,8, für einen Ausgangswert zur weiteren Verarbeitung und Auswertung dieses Ausgangswerts.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

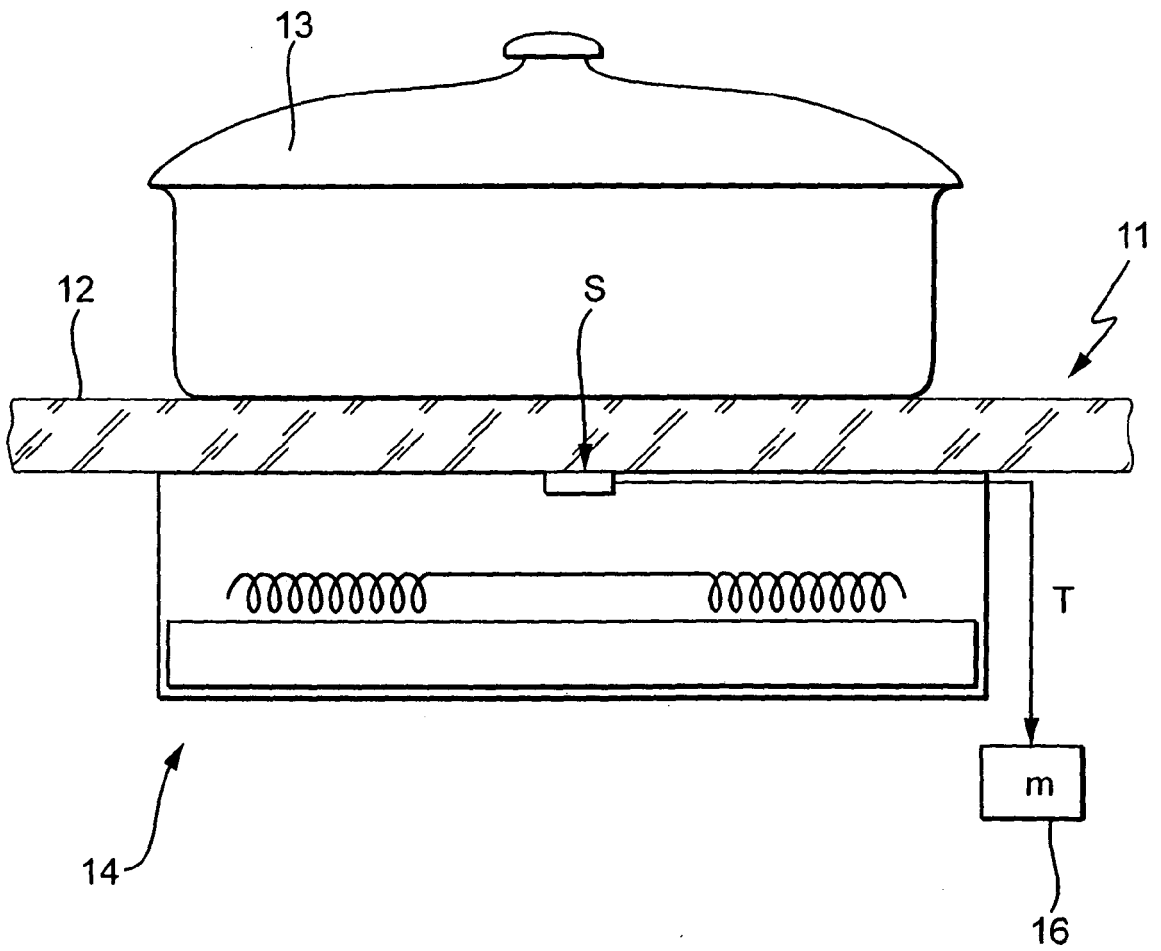


Fig. 1



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 437 002 A (BENNETT STEVEN B [US]) 25. Juli 1995 (1995-07-25) * Spalte 3, Zeile 56 - Zeile 64; Abbildung 1 * * Spalte 4, Zeile 48 - Zeile 53 * * Spalte 6, Zeile 45 - Zeile 54 * -----	1-14	INV. H05B3/74 H05B1/02
A	US 4 629 852 A (ANDRE WOLFRAM K [DE]) 16. Dezember 1986 (1986-12-16) * Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 27; Abbildungen 1,2 * -----	1-14	
A	US 4 523 084 A (TAMURA PAUL S [US] ET AL) 11. Juni 1985 (1985-06-11) * Spalte 5, Zeile 37 - Spalte 6, Zeile 9; Abbildung 2 * -----	1-14	
D,A	EP 1 492 385 A2 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 29. Dezember 2004 (2004-12-29) * Absätze [0024], [0025]; Abbildung 1 * -----	1-14	
D,A	US 6 118 105 A (BERKCAN ERTUGRUL [US] ET AL) 12. September 2000 (2000-09-12) * Spalte 8, Zeile 44 - Zeile 49 * -----		
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		8. Dezember 2006	Gea Haupt, Martin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 01 9212

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.

08-12-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5437002	A	25-07-1995	KEINE	

US 4629852	A	16-12-1986	DE 3305376 A1	30-08-1984
			EP 0119452 A2	26-09-1984
			JP 59158415 A	07-09-1984

US 4523084	A	11-06-1985	AU 559062 B2	19-02-1987
			AU 8791082 A	10-03-1983
			CA 1197301 A1	26-11-1985
			CH 657711 A5	15-09-1986
			DE 3232661 A1	24-03-1983
			FR 2512308 A1	04-03-1983
			GB 2106671 A	13-04-1983
			JP 58078211 A	11-05-1983
			NL 8203422 A	05-04-1983

EP 1492385	A2	29-12-2004	DE 10329840 A1	20-01-2005
			US 2004262292 A1	30-12-2004

US 6118105	A	12-09-2000	KEINE	

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

- US 6118105 A [0002]
- EP 858722 A [0002]
- DE 10329840 A [0002]
- DE 19906115 C [0002]
- DE 10356432 A [0002]