



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 583 396 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2005 Patentblatt 2005/40

(51) Int Cl.7: **H05B 3/74**

(21) Anmeldenummer: **05102295.2**

(22) Anmeldetag: **22.03.2005**

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

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte
GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Has, Uwe**
84579, Unterneukirchen-Oberschroffen (DE)
• **Vetterl, Peter**
83355, Grabenstätt (DE)

(30) Priorität: **29.03.2004 DE 102004015255**

(54) **Kochsensorik**

(57) Eine Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Temperatur der Kochzone einer Kochmulde, mit einem IR-Sensormodul (14), das IR-Wärmestrahlung eines Kochtopfes (1) oder dergl. detektiert, wobei oberhalb der Kochmulde eine Einrichtung (9) angeord-

net ist, die geeignet ist, die zu detektierende IR-Wärmestrahlung aufzunehmen, wird dahingehend weitergebildet, dass Mittel (11) zur Übertragung der IR-Wärmestrahlung vorgesehen sind, die aufgenommene Wärmestrahlung an das IR-Sensormodul (20) weiterleiten.

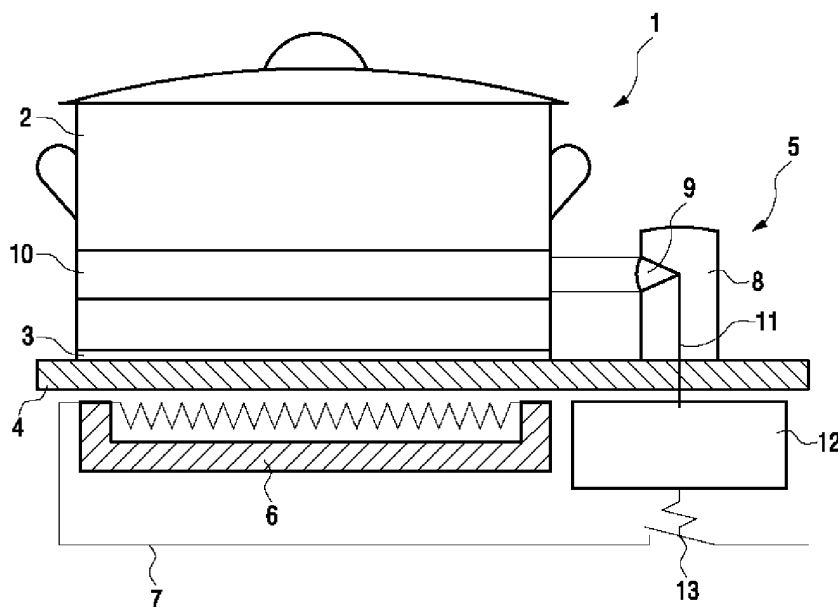


FIG. 1

EP 1 583 396 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Temperatur der Kochzone einer Kochmulde, mit einem IR-Sensormodul, das IR-Wärmestrahlung eines Kochtopfes oder dergl. detektiert und daraus Signale generiert, die an eine Steuer- und/oder Regelungseinrichtung abgegeben werden, wobei oberhalb der Kochmulde eine Einrichtung angeordnet ist, die geeignet ist, die zu detektierende IR-Wärmestrahlung aufzunehmen.

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE 195 37 909 A1 bekannt. Sie betrifft eine sensorgesteuerte Garungseinheit, bestehend aus Gargerät, Sensorik, Elektronikeinheit und Kochfeld, wobei ein der sensorgesteuerten Garungseinheit zugeordneter Infrarotsensor kochstellenbezogen leicht erhöht oberhalb des Kochfeldes angeordnet ist. Der Infrarotsensor ist in einer konstruktiven Funktionseinheit integriert, die mit dem Kochmuldenrahmen verbunden und versenkbar angeordnet ist. Die Funktionseinheit wirkt außerdem auf einen Mikroschalter ein, der der Elektronikeinheit die Einsatzbereitschaft des Sensorsystems signalisiert.

[0003] Aufgrund der großen Nähe zwischen Gargerät und Funktionseinheit besteht die Gefahr, dass sich der Infrarotsensor während des Gebrauchs erwärmt. Wenn der Infrarotsensor keine einheitliche Temperatur hat, leidet die Genauigkeit der Temperaturmessung des Sensors. Prinzipbedingt kann der Infrarotsensor aber nicht gut gegen Wärme gedämmt werden, weil er sowohl über ein Eintrittsfenster für Infrarotstrahlung als auch über die Wandung der Funktionseinheit erwärmt wird.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine zuverlässige Detektion der Temperatur des Gargutes zu ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Mittel zur Übertragung der IR-Wärmestrahlung gelöst, das die aufgenommene Wärmestrahlung an das IR-Sensormodul weiterleitet.

[0006] Das IR-Sensormodul misst die aufgenommene Wärmestrahlung und wandelt sie in elektrische Signale um. Für eine effektive Messung ist ein geringer Abstand zwischen der Fläche, die die IR-Strahlung abstrahlt, einerseits und dem IR-Sensormodul andererseits günstig. Ein geeigneter Abstand liegt etwa zwischen 1 cm bis 2 cm. Es ist also an sich wünschenswert, das Sensormodul in der unmittelbaren Nähe des zu detektierenden Objekts anzuordnen. Andererseits beeinträchtigt eine Erwärmung des IR-Sensormoduls die Genauigkeit seiner Wärmemessung. Eine Erwärmung des Sensormoduls ist daher zu vermeiden. Eine Dämmung des Sensormoduls gegen Wärmestrahlung ist prinzipbedingt jedoch schwierig, da jedenfalls die vom Sensormodul empfangene und detektierte Wärmestrahlung zu seiner Erwärmung beiträgt. Insofern ist also eine Anordnung des Sensormoduls in der Nähe des zu messenden und wärmeabstrahlenden Objekts nachteilig. Die Erfindung löst diesen Widerspruch auf, indem sie ein Mittel

zur Übertragung zwischen der Aufnahme der detektierten Wärmestrahlung und dem IR-Sensormodul vorsieht. Sie verfolgt also das Prinzip, die Erfassung der Wärmestrahlung und ihre Umsetzung in elektrische Signale voneinander zu trennen. Dadurch ist es möglich, die thermisch empfindliche Umsetzung von IR-Wärmestrahlung in elektrische Signale an einer Stelle vorzunehmen, an der möglichst wenig thermische Störeinflüsse zu erwarten sind. Die vorgeschlagene Anordnung erlaubt es also, das IR-Sensormodul von der Aufnahme der Wärmestrahlung abzurücken und so eine nachteilige Erwärmung des Sensormoduls zu vermeiden. Damit ist direkte Einwirkung der Wärmeenergie sowohl des Kochtopfes als auch die der Kochmulde auf die Detektion der Wärmestrahlung des Kochtopfes weitgehend ausgeschlossen.

[0007] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Mittel zur Übertragung der IR-Wärmestrahlung ein Lichtwellenleiter ist, der seinem Einsatzgebiet entsprechende mechanische Festigkeit, Dampffestigkeit gegen aggressive Dämpfe und Temperaturbeständigkeit aufweist. Dadurch kann die aufgenommene IR-Strahlung ohne eine Umwandlung von der Aufnahmeeinrichtung direkt an das IR-Sensormodul weitergeleitet werden. Der Abstand zwischen dem Ort der IR-Wärmeabstrahlung und dem Sensormodul kann dadurch so gewählt werden, dass keine negativen Einflüsse aus der IR-Wärmestrahlung des zu detektierenden Objekts auf das Sensormodul zu befürchten sind.

[0008] Die Genauigkeit der vom IR-Sensormodul vorgenommenen Messung der IR-Strahlung und ihrer Umwandlung in elektrische Signale kann nicht nur durch eine Temperaturänderung des Sensormodul beeinträchtigt werden, sondern auch durch Einflüsse auf den Lichtwellenleiter. So können Verluste auf dem Übertragungsweg oder Verfälschungen der übertragenen Signale durch Energieeinwirkungen von außen auftreten. Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Lichtwellenleiter daher entlang seiner Erstreckung Mittel zur Vermeidung eines Energieeintrags und/oder Energieverlusts auf. Diese können z.B. in einer Umhüllung des Lichtwellenleiters bestehen, die einerseits einen Energieeintrag von außen und/oder andererseits Energieverlust aus dem Lichtwellenleiter durch Reflexion an der Hülle verhindert. Alternativ kann der Lichtwellenleiter selbst zweilagig aufgebaut sein und durch eine gezielte Gradientengestaltung der Lagen ein optischer Brechungsindex erzeugt werden, der zu einer Reflexion der Strahlung führt.

[0009] Der Lichtwellenleiter dient lediglich der Signalübertragung von IR-Strahlung. Er muss also nicht die hohen Anforderungen wie bei einer Bildübertragung erfüllen. Allerdings muss dafür gesorgt sein, dass die IR-Signale, die von der Einrichtung zur Aufnahme der IR-Strahlung erhalten werden, möglichst verlustfrei am einen Ende in den Lichtwellenleiter eingeleitet und an seinem anderen Ende möglichst ebenso verlustfrei an das Sensormodul abgegeben werden. Je geringer hier

die Verluste sind, umso geringer können die baulichen Abmessungen der Einrichtung zur Aufnahme der IR-Strahlung sein. Daher ist der Gestaltung der Ein- bzw. Austrittsflächen der IR-Strahlung an der Enden oder Schnittstellen des Lichtleiters mit den anschließen-

den Bauteilen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Dies ist von desto größerer Bedeutung, je größer der bauliche Abstand des Endes des Lichtwellenleiters vom IR-sensitiven Bauteil des Sensormoduls ist.

[0010] Die Enden können entweder eine unregelmäßige Bruchoberfläche aufweisen oder durch einen Schnitt glatt ausgeführt sein. Selbst bei einer glatten Gestaltung der Flächen ist jedoch eine gewisse Dispersion der Strahlung und damit ein Verlust nicht zu vermeiden. Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Lichtwellenleiter daher an seiner Schnittstelle zu der Einrichtung zur Aufnahme der IR-Strahlung einerseits und/oder an der Schnittstelle zu dem IR-Sensormodul andererseits kuppenförmig ausgebildet. Dies bewirkt eine Fokussierung der IR-Strahlung, die damit ohne Streuverluste an der Schnittstelle übergeleitet werden kann. Die Ausbildung einer derartigen Kuppe kann entweder durch Aufsetzen einer Linse auf eine glatte Austrittsfläche des Lichtwellenleiters oder durch gezieltes Anschmelzen des Endes des Lichtwellenleiters erfolgen.

[0011] Die Anordnung eines Leiters zwischen der Einrichtung zur Aufnahme der IR-Strahlung und dem IR-Sensormodul ermöglicht es, das Sensormodul von der Aufnahmevorrichtung entfernt anzuordnen. Damit kann für das Sensormodul nahezu jeder beliebige Montageort gewählt werden. Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das IR-Sensormodul daher innerhalb eines Gehäuses eines der Kochmulde zugeordneten Herdes in einem Bereich unterhalb der Kochmulde angeordnet. Damit ist ein Ort gewählt, an dem das Sensormodul vor allem von mechanischen Einflüssen geschützt positioniert und bei der Bedienung des Herdes nicht hinderlich ist.

[0012] Wie oben erwähnt leidet die Genauigkeit der vom IR-Sensormodul vorgenommenen Messung durch eine Temperaturänderung des IR-Sensormoduls während der Messung. Temperatureinflüsse sind daher vom IR-Sensormodul möglichst fernzuhalten. Es ist daher vorteilhaft, wenn nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung das IR-Sensormodul innerhalb des Gehäuses in einem Bereich geringer Temperaturschwankung angeordnet ist. Auf diese Weise ist eine einfache und kostengünstige Maßnahme gefunden, um das Sensormodul möglichst beeinträchtigungsfrei betreiben zu können.

[0013] Je weiter entfernt das IR-Sensormodul von der Einrichtung zur Aufnahme der IR-Strahlung angeordnet ist, umso größer ist die Strecke, die mit einem Lichtwellenleiter überbrückt werden muss. Um die Länge des empfindlichen Lichtwellenleiters gering zu halten, sollte daher der Abstand zwischen IR-Sensormodul und der Aufnahmeeinrichtung der IR-Strahlung möglichst kurz

gewählt werden. Diese widerstreitenden Zielvorstellungen lassen sich nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung durch Mittel gemeinsam verwirklichen, die das IR-Sensormodul in einem thermisch im wesentlichen stabilen Zustand halten. Dadurch kann das IR-Sensormodul in der Nähe der Aufnahmeeinrichtung für die zu detektierende IR-Strahlung angeordnet werden, auch wenn dort Temperaturschwankungen aus dem Betrieb des Herdes zu erwarten sind.

[0014] Das IR-Sensormodul misst die Differenz zwischen seiner Eigentemperatur und der Temperatur der Topfaußenwand. Die Eigentemperatur und die Detektion der IR-Wärmestrahlung werden dabei von zwei unterschiedlichen Bauteilen erfasst. Temperatureinflüsse wirken sich daher auf zwei unterschiedliche Arten negativ aus: Einerseits führt eine Erwärmung des IR-Sensormoduls parallel zur Erwärmung der Kochzone zu geringeren Messwerten für die Temperatur, als sie tatsächlich an der Topfaußenwand vorliegt.

[0015] Dieser Fehler lässt sich elektronisch nicht ausgleichen, da die Erwärmung des IR-Sensormoduls in Abhängigkeit von der Betriebsdauer des Herdes unterschiedlich ausfällt. Andererseits muss erreicht werden, dass eine unvermeidliche Erwärmung des IR-Sensormoduls auf alle Bauteile des Sensormoduls gleichmäßig einwirkt, damit keine Fehler durch eine Differenz zwischen der Erfassung der Eigentemperatur des IR-Sensormoduls einerseits und der zu detektierenden Temperatur andererseits auftreten. Zur Dämmung des IR-Sensormoduls gegen Temperaturschwankungen sind verschiedene Möglichkeiten und Materialien vorstellbar. Jedenfalls soll bezweckt werden, dass entweder Temperatureinflüsse vom Sensormodul weitgehend ferngehalten oder wenigstens verzögert werden oder aber, dass sie im wesentlichen gleichmäßig auf alle Bauteile des Sensormoduls einwirken. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht daher vor, dass das IR-Sensormodul ein IR-Thermopile und eine Hülle umfasst, die das Thermopile umgibt und thermisch dämmend und/oder metallisch und von großer Dicke ist. Dazu kann das Thermopile von einer thermischen Dämmung, vorzugsweise Styropor®, und/oder von einer Metallhülle mit großer Mächtigkeit umgeben, z.B. in einen Aluminiumklotz eingelassen sein.

[0016] Die Einrichtung zur Aufnahme von IR-Strahlung ist möglichst nahe an dem zu detektierenden Kochtopf anzuordnen. Sie dient dazu, die vom Kochtopf abgegebene Strahlung aufzunehmen und in den Leiter einzukoppeln. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht daher vor, dass die Einrichtung zur Aufnahme der IR-Strahlung eine optische Einrichtung zur Bündelung der IR-Strahlung umfasst. Damit ist es möglich, die IR-Strahlung durch ein relativ großes Eintrittsfenster auf einen kleinen Eintrittsquerschnitt des Leiters zu lenken. Eine derartige optische Einrichtung umfasst vorzugsweise eine Linse oder einen parabolischen Hohlspiegel. Als Parabolspiegel eignet sich besonders gut ein sogenannter "Winston-Cone". Im Zusammenspiel

mit dem geringen Abstand der Aufnahmeeinrichtung vom Kochtopf von etwa 1 bis 2 cm und ihrem i.a. geringen Öffnungswinkel von ca. 6° wird durch die optische Einrichtung außerdem der detektierte Messfleck auf der Kochtopfaußenfläche definiert.

[0017] Insbesondere, wenn die optische Einrichtung einen parabolischen Hohlspiegel verwendet, der einen Hohlraum einschließt, muss der Hohlraum gegen Verschmutzung infolge unbedachter Bedienung des Herdes verschlossen sein. Der Verschluss des Hohlraums darf jedoch nicht zu Durchtrittsverlusten der IR-Strahlung infolge einer geringen Transmission des Verschlussmaterials führen. Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist daher vorgesehen, dass der optische Einrichtung ein Verschluss vorgeschaltet ist, der zugleich als Filter zur Definition des zu detektierenden IR-Wellenlängenbereichs dient. Germanium und Silizium bieten eine gute Transmission von IR-Strahlung und eignen sich daher gut als Verschluss des vom Hohlspiegel gebildeten Raums. Die Filterfunktion übernimmt dann eine Interferenzschicht, mit der der Verschluss aus Germanium oder Silizium bedeckt ist. Um einen Verlust an Durchlässigkeit der optische Einrichtung durch Verkratzen insbesondere infolge Reinigens des Herdes zu vermeiden, kann er außerdem vorteilhaft mit einer zusätzlichen harten Schicht als Anti-Kratz-Beschichtung versehen sein.

[0018] Die genaue Erfassung der Temperatur des Kochtopfes bzw. des Garguts im Topf kann für eine Angabe der gemessenen Temperatur an einer Bedieneinheit des Herdes verwendet werden. Sie kann aber auch für eine genaue Einstellung des Temperaturreglers der Kochzone eingesetzt werden. Nach einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird daher das Ausgangssignal des Sensormoduls einer Einrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Temperatur des Kochfeldes zugeführt. Eine derartige Steuerung wird vorzugsweise elektronisch vorgenommen und kann in Abhängigkeit von einer von einem Bediener des Herdes gewählten Temperaturstufe und der vom IR-Sensormodul ermittelten Temperatur die Heizleistung der Kochzone steuern. Dadurch lässt sich der Energieaufwand beim Betrieb des Herdes verringern.

[0019] Die Aufnahmeeinrichtung für IR-Strahlung sind auf die Außenfläche eines Kochtopfes gerichtet und daher neben und etwas oberhalb der Kochzone angeordnet. Damit befinden sie sich im unmittelbaren Arbeitsbereich am Herd. Dort sind sie gegen mechanische Einwirkungen zu schützen. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht daher vor, dass die Einrichtung zur Aufnahme von IR-Wärmestrahlung in einem feststehenden oder versenkbaaren Dom untergebracht ist, der in oder neben der Kochmulde angeordnet ist. Dadurch ist gewährleistet, dass die Aufnahmeeinrichtung bei normalem Gebrauch des Herdes gegen substantielle Beschädigungen geschützt sind. Ist der Dom versenkbar, so lassen sich bei unbenutztem Herd der gewohnte Eindruck von dem Kochfeld beibehalten und Aufbauten

vermeiden, die bei anderen Nutzungen des Herdes stören.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung im Prinzip noch näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen schematischen Ausschnitt aus einem Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im Schnitt,

Figur 2 eine optische Einrichtung und ein IR-Sensormodul, die über einen Lichtwellenleiter miteinander verbunden sind.

[0021] Figur 1 bietet eine schematische Schnittansicht eines Kochtopfes 1 mit einer Außenwand 2 und einem Boden 3, der auf einer Kochstelle 4 in einer Kochmulde 5 eines Herdes steht. Die Kochstelle 4 kann von einer Heizwendel 6 erhitzt werden; sie wird dabei über eine Zuleitung 7 mit Strom versorgt, der von einem Bediener über eine nicht dargestellte Bedieneinrichtung gesteuert werden kann.

[0022] In der Kochmulde 5 und neben der Kochstelle 4 ist ein Dom 8 angeordnet, der eine optische Einrichtung 9 enthält, die auf die Außenwand 2 des Kochtopfes 1 gerichtet ist. Die optische Einrichtung 9 ist dafür ausgelegt, eine Infrarot-Strahlung zu detektieren und damit eine Erwärmung der Außenwand 2 quantitativ zu erfassen und weiterzuleiten. Dafür genügt es, wenn die optische Einrichtung mit einem geringen Öffnungswinkel von etwa $\pm 6^\circ$ auf die Kochstopfaußenwand gerichtet ist.

[0023] Kochtöpfe bestehen in aller Regel aus Edelstahl. Edelstahloberflächen weisen bekanntermaßen einen schlechten IR-Emissionsgrad auf, der sich etwa zwischen 0,1 bis 0,15 bewegt. Durch Beschichtung kann der Emissionsgrad einer Edelstahloberfläche verbessert werden. Eine Emaillebeschichtung zum Beispiel bewirkt einen Emissionsgrad von 0,85 bis 0,9. Daher sollte der Bereich der Außenwand 2 des Kochtopfes 1, auf den die optische Einrichtung 9 gerichtet ist, eine Emaillierung 10 tragen. An ihrer Stelle kann eine Beschichtung auch nachträglich, zum Beispiel in der Form eines Klebestreifens, auf den Kochtopf aufgebracht werden.

[0024] Die optische Einrichtung 9 ist über einen Lichtleiter 11 mit einer Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 12 verbunden. Diese Einrichtung 12 kann zwischen der nicht dargestellten Bedienungseinrichtung und der Heizwendel 6 auf die Zuleitung 7 und damit auf das Heizprogramm des Kochfeldes 4 einwirken, was in Fig. 1 durch einen Schalter 13 symbolisiert ist.

[0025] Stellt nun ein Bediener eine gewünschte Wärmestufe ein, so wird die Heizwendel 6 über die Zuleitung 7 mit elektrischer Energie versorgt und erhitzt die Kochstelle 4. Ein im Kochtopf 1 befindliches Gargut wird daraufhin über einen Boden 3 des Kochtopfes 1, der in unmittelbaren Kontakt mit dem Kochfeld 4 steht, erhitzt. Das Gargut gibt seinerseits seine Wärme an die Außenwand 2 des Kochtopfes 1 ab. Von dort wird sie nach au-

ßen abgestrahlt. Dies ermöglicht es der optischen Einrichtung 9, die Erwärmung der Außenwand 2 aufzunehmen und über den Lichtleiter 11 entsprechende Signale an die Steuer- und Regelungseinrichtung 12 weiterzuleiten. Aufgrund dieser Signale werden unterschiedliche Steuerungs- oder Regelungsschritte vollzogen.

[0026] Die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 12 schaltet die Stromzufuhr zum Beispiel ab oder drosselt die Heizleistung, sobald die der eingestellten Heizstufe entsprechende Temperatur erreicht ist. Denn die eingestellte Temperatur ist in Abhängigkeit von der Gargutmenge oder -beschaffenheit zu jeweils ganz unterschiedlichen Zeitpunkten erreicht. Durch die Erfassung der IST-Temperatur an der Außenwand 2 kann daher eine an der Bedienungseinrichtung eingestellte SOLL-Temperatur gezielt angesteuert werden. Ist die Temperatur der Außenwand 2 unter einen Schwellwert gefallen, so wird die Beheizung der Kochstelle 4 durch die Steuer- und Regelungseinrichtung 12 nach Abschaltung wieder in Gang gesetzt, damit das Gargut auf der gewünschten Temperatur gehalten wird.

[0027] Steht kein Kochtopf 2 auf der Kochstelle 4, ist aber gleichwohl die Kochstelle 4 über die Bedieneinrichtung eingeschaltet worden, so kann die optische Einrichtung 9 keine Wärmestrahlung detektieren. Ein entsprechendes Signal leitet diese Information an die Steuer- und Regelungseinrichtung 12 weiter, woraufhin diese die Stromzufuhr zur Kochstelle 4 unterbricht. Steht ein Kochtopf 1 auf die Kochstelle 4 und wird erhitzt, empfängt die optische Einrichtung eine Wärmestrahlung und signalisiert diese an die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 12, die daraufhin den Erwärmungsprozess in Gang setzt.

[0028] Figur 2 stellt einen schematischen Ausschnitt aus Figur 1 dar. Sie zeigt die optische Einrichtung 9, den daran angeschlossenen Lichtleiter 11 und ein IR-Sensormodul 14, der Teil der Steuer- und Regelungseinrichtung 12 in Figur 1 ist. Die optische Einrichtung 9 umfasst ein Siliziumfilter 15 und einen Parabolspiegel 17, an dessen Scheitelpunkt 18 ein Ende des Lichtleiters 11 angeschlossen ist. An seinem anderen Ende ist der Lichtleiter 11 mit dem IR-Sensormodul 14 verbunden. Das IR-Sensormodul 14 umfasst eine Hülle 19 und ein Thermopile 20, das über elektrische Leiter 21 mit der übrigen Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 12 verbunden ist.

[0029] Die optische Einrichtung 9 nimmt die IR-Strahlung durch das Siliziumfilter 15 auf. Für diesen Einsatzzweck sind seine hohe Transmission von IR-Strahlung bei gewöhnlichen Temperaturen von Bedeutung. Damit dient das Siliziumfilter 15 als der Kochstelle 4 zugewandter Abschluss eines Innenraums, den der Parabolspiegel 17 umschließt, und verhindert Verschmutzungen des Spiegels 17. Es ist zusätzlich mit einer kratzfesten Oberfläche 16 ausgestattet, damit seine Durchlässigkeit für IR-Strahlung nicht infolge Verkratzens bei der Benutzung des Herdes und insbesondere bei seiner Reinigung vermindert wird.

[0030] Durch seine parabelförmige Gestalt bündelt der Spiegel 17 die IR-Strahlung, die auf die optische Einrichtung 9 auftrifft, an seinem Scheitelpunkt 18. Dort ist das eine Ende des Lichtleiters 11 angeordnet, so dass die gebündelte IR-Strahlung am Scheitelpunkt 18 in den Lichtleiter eingekoppelt wird. Von hier aus wird die IR-Strahlung den Lichtleiter 11 entlang in das Thermopile 20 geleitet. Dort setzt das Thermopile 20 die empfangene IR-Strahlung in elektrische Signale um, die über die Leiter 21 in die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 12 weitergeleitet werden.

[0031] Thermopiles arbeiten entweder nach dem Wechsellicht- oder nach dem Gleichlichtprinzip. Beim Wechsellichtprinzip wird das Thermopile mit IR-Strahlung abwechselnd beaufschlagt und nicht beaufschlagt. Die IR-Strahlung trifft zum Beispiel durch eine sich drehende Lochscheibe auf das Wechsellichtthermopile, das die eintreffende IR-Strahlung in Relation zum unbestrahlten Zustand detektiert. Da aber bewegliche Teile wegen ihrer höheren Anfälligkeit in einem Sensor unerwünscht sind, wird für das IR-Thermopile 20 eines nach dem Gleichlichtprinzip eingesetzt. Gleichlichtthermopiles erfassen eine eintreffende IR-Strahlung in Relation zu einer Referenztemperatur, in der Regel der Eigen-temperatur.

[0032] Daher leidet die Genauigkeit der Messergebnisse von Gleichlichtthermopiles unter Temperatureinflüssen, die während der Messung auftreten. Sowohl eine konstant erhöhte Temperatur des Thermopiles 20 als auch ein während des Betriebs variierender Temperatureinfluss wirkt sich verfälschend auf das Messergebnis des Thermopiles 20 aus. Im ersten Fall gibt das Thermopile 20 eine geringere Temperaturdifferenz an, als zwischen Gargut und Normaltemperatur tatsächlich vorhanden ist. Die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung 12 lässt demnach die Kochstelle 4 zu stark oder lange aufheizen. Im zweiten Fall variiert das Messergebnis trotz an sich gleicher Temperaturdifferenz. Das Thermopile 20 ist daher nicht im Dom 8 und damit direkt neben dem Wärme abstrahlenden Kochtopf 1 angeordnet, dessen Abstrahlung insbesondere bei längerem Betrieb auch den Dom 8 und die darin untergebrachten Bauteile erwärmt. Das Thermopile 20 ist vielmehr an einer nahezu beliebigen Stelle im Herd angeordnet, an der zumindest entweder der Temperatureinfluss möglichst gering ist oder genügend Raum zur Verfügung steht, um das Thermopile 20 gegen Temperatureinflüsse zu schützen. Dazu ist es mit einer Hülle 19 umgeben, die wenigstens eine der zwei folgenden Aufgaben übernehmen kann: sie kann entweder als Dämmung Temperatureinflüsse vom Thermopile 20 fernhalten oder sie weist einer großen Masse auf, mit der sie unvermeidliche Temperatureinflüsse auf das Thermopile 20 verlangsamt und verstetigt.

[0033] Bisher wurde ein Thermopile unmittelbar hinter einer optischen Einrichtung angeordnet und die von der optischen Einrichtung aufgenommene IR-Strahlung im wesentlichen direkt in das Thermopile eingekoppelt.

Um das Thermopile 20 an einem in obigen Sinne geeigneten Ort anzuordnen, muss es räumlich von der optischen Einrichtung 9 getrennt werden können. Dies erfordert eine möglichst verlustfreie Übertragungsmöglichkeit von IR-Strahlung aus der optischen Einrichtung 9 zum Thermopile 20. Diese Möglichkeit bietet der Lichtleiter 11. Er übernimmt am Scheitelpunkt 18 die von der optischen Einrichtung 9 aufgenommene IR-Strahlung und leitet sie in das Thermopile 20 ein. Entlang seiner Länge können Übertragungsverluste entstehen, wenn IR-Strahlung aus dem Lichtleiter 11 austreten kann. Um diese Verluste auf dem Übertragungsweg zu vermeiden, ist der Lichtleiter 11 mit einem (nichtdargestellten) Mantel umgeben, der IR-Strahlung aus dem Lichtleiter 11 beim Auftreffen auf den Mantel reflektiert. Andererseits verhindert der Mantel auch, dass IR-Strahlung von außen in den Lichtleiter eingeleitet wird und dadurch das beim Thermopile 20 eintreffende Signal verfälscht wird.

Bezugszeichenliste

[0034]

1	Kochtopf
2	Außenwand
3	Boden
4	Kochstelle
5	Kochmulde
6	Heizwendel
7	Zuleitung zur Heizwendel
8	Dom
9	optische Einrichtung
10	Emallierung
11	(Licht-)Leiter
12	Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung
13	Schalter
14	IR-Sensormodul
15	Siliziumfilter
16	Kratzfeste Oberfläche
17	Parabolspiegel
18	Scheitelpunkt des Parabolspiegels
19	Hülle
20	Thermopile
21	Leiter

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Temperatur der Kochzone (4) einer Kochmulde (5), mit einem IR-Sensormodul (14), das IR-Wärmestrahlung eines Kochtopfes (1) oder dergl. detektiert und daraus Signale generiert, die an eine Steuer- und/oder Regelungseinrichtung (12) abgegeben werden, wobei oberhalb der Kochmulde (5) eine Einrichtung (9) angeordnet ist, die geeignet ist, die zu detektierende IR-Wärmestrahlung aufzuneh-

men, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mittel zur Übertragung der IR-Wärmestrahlung (11) vorgesehen ist, das die aufgenommene Wärmestrahlung an das IR-Sensormodul (14) weiterleitet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zur Übertragung der IR-Wärmestrahlung ein Lichtwellenleiter (11) ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtwellenleiter (11) entlang seiner Erstreckung Mittel zur Vermeidung eines Energieeintrags und/oder Energieverlusts aufweist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtwellenleiter (11) an seiner Schnittstelle (16) zu der Einrichtung (9) zur Aufnahme der IR-Strahlung einerseits und/oder an der Schnittstelle zu dem IR-Sensormodul (14) andererseits kuppenförmig ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das IR-Sensormodul (14) innerhalb eines Gehäuses eines zugeordneten Herdes in einem Bereich unterhalb der Kochstelle (4) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das IR-Sensormodul (14) innerhalb des Gehäuses in einem Bereich geringer Temperaturschwankung angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (19) vorgesehen sind, die das IR-Sensormodul (14) in einem thermisch im wesentlichen stabilen Zustand halten.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das IR-Sensormodul (14) ein IR-Thermopile (20) und eine Hülle (19) umfasst, die das Thermopile (20) umgibt und thermisch dämmend ist.

9. Vorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Aufnahme der IR-Strahlung eine optische Einrichtung (9) zur Bündelung der IR-Strahlung umfassen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der optischen Einrichtung (9) ein Verschluss (15) vorgeschaltet ist, der zugleich als Filter zur Definition des zu detektierenden IR-Wellenlängenbereichs dient.

11. Vorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (9) zur Aufnahme von IR-Wärmestrahlung in einem feststehenden oder versenkbaren Dom (8) unterge-

bracht ist, der in oder neben der Kochmulde (5) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

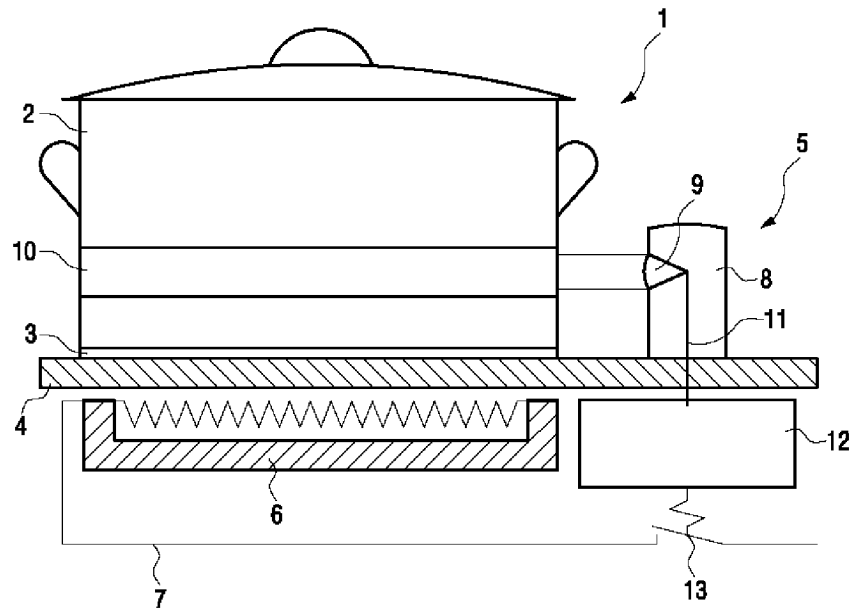


FIG. 1

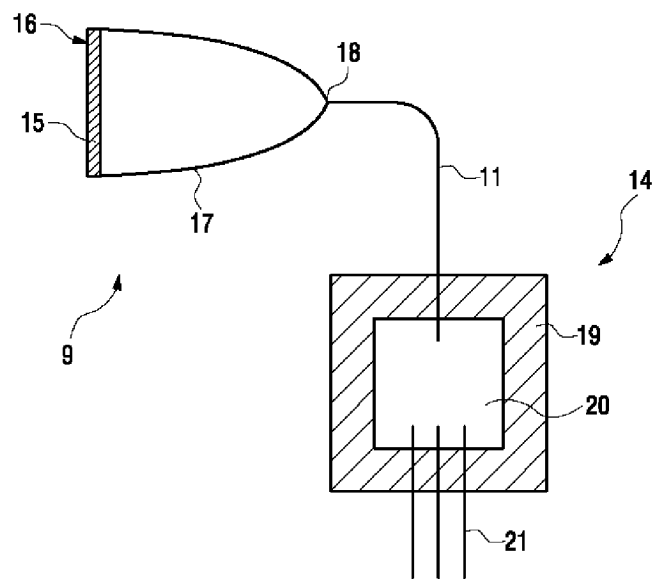


FIG. 2