

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 944 293 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

22.09.1999 Patentblatt 1999/38

(51) Int. Cl.⁶: **H05B 1/00**

(21) Anmeldenummer: **98200853.4**

(22) Anmeldetag: **16.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:

**Gaggenau Hausgeräte GmbH
76571 Gaggenau (DE)**

(72) Erfinder:

- **Rothenberger, Gerhard Dipl.-Ing.
76571 Gaggenau (DE)**
- **Kornberger, Martin Dr.-Ing.
76530 Baden Baden (DE)**
- **Damrath, Joachim Dr.-Ing.
89429 Bachhagel (DE)**

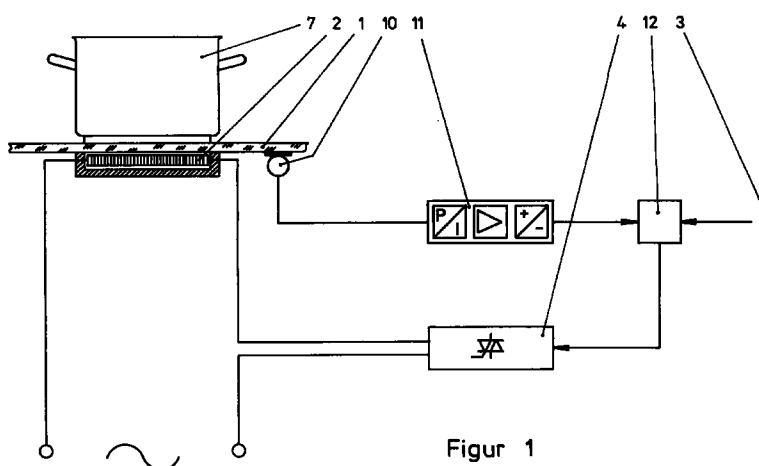
(74) Vertreter:

**Zahn, Roland, Dipl.-Ing.
Im Speitel 102
76229 Karlsruhe (DE)**

(54) Verfahren zur Ermittlung des Siede- und Kochpunktes eines in einem Gargefäß aufgenommenen Kochguts

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung des Siede- und Kochpunktes einer in einem Gargefäß aufgenommenen Flüssigkeit oder einem Gemenge aus Flüssigkeit und Kochgütern für die Regelung eines Kochvorganges in einem auf einer mit einer zumindest steuerbaren Heizvorrichtung ausgestatteten Kochstelle stehenden Gargefäß, wobei die bei einem Aufheizen des befüllten Gargefäßes durch das Entstehen und Zer-

platzen von Dampfblasen verursachten Geräusche mit Hilfe mindestens eines außerhalb des Gargefäßes angeordneten schwingungsempfindlichen Sensors erfaßt werden. Bei diesem Verfahren wird der Übergang vom Blasensieden zum sprudelnden Kochen mit Hilfe einer Frequenzanalyse erkannt.



Figur 1

EP 0 944 293 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung des Siede- und Kochpunkts einer in einem Gargefäß aufgenommenen Flüssigkeit oder einem Gemenge aus Flüssigkeit und Kochgütern für die Regelung eines Kochvorganges in einem auf einer mit einer zumindest steuerbaren Heizvorrichtung ausgestatteten Kochstelle stehenden Gargefäß, wobei die bei einem Aufheizen des befüllten Gargefäßes durch das Entstehen und Zerplatzen von Dampfblasen verursachten Geräusche mit Hilfe mindestens eines schwingungsempfindlichen Sensors erfaßt werden.

[0002] Die beispielsweise mit elektrischer Energie betriebenen Heizvorrichtungen herkömmlicher Kochfelder werden meist durch manuell einstellbare, zeitlich getaktete Leistungsschalter angesteuert. Es erfolgt hierbei keine Rückmeldung der tatsächlich vorhandenen Temperatur der Kochzonen oder des Kochgutes. Der Benutzer ist gezwungen, die Einstellung manuell ständig so nachzuführen, daß ein gleichmäßiges Kochen erreicht wird. U.a. beim Kochen von Gemüse oder Teigwaren ist es relativ schwierig, den Kochvorgang ohne Überkochen aufrechtzuerhalten. Daher ist es oft erforderlich, das Kochgut nur simmernd auf einer Temperatur unterhalb des Kochpunkts zu halten.

[0003] Wünschenswert ist ein Verfahren, das sich an der Vorgehensweise eines Benutzers bzw. Kochs orientiert. Der Benutzer kennt erfahrungsgemäß das den bevorstehenden Kochpunkt ankündigende, charakteristische Geräusch beim Auftreten der ersten Siedebölen am Boden des Kochgefäßes. Das bekannte, zischende Geräusch, das sog. Blasensieden, entsteht durch lokales Überschreiten des temperaturabhängigen Dampfdrucks am Topfboden, resultierend in örtlich an Blasenkeimen ausgelösten, kleinen Siedeverzügen. Kurze Zeit später ändert sich das Geräusch beim Übergang zu einem sprudelnden Kochen, wenn also die Blasen vom Topfboden abreißen, aufsteigen und an der Flüssigkeitsoberfläche aufplatzen. Beim Übergang vom Blasensieden zum sprudelnden Kochen ändert sich die Amplitude und die spektrale Zusammensetzung des Geräusches.

[0004] Hierzu ist aus der nicht vorveröffentlichten DE 196 38 355.2 ein Verfahren bekannt, bei dem aus einem im Bereich des Temperaturregelpunktes erfaßten Geräuschfrequenzspektrum ein begrenzter, oberer Frequenzbereich und ein davon zumindest teilweise abweichender, begrenzter unterer Frequenzbereich in je eine Auswertestrecke überführt wird. Die Amplituden dieser beiden Frequenzbereiche werden ausgewertet. Die beiden Auswerteergebnisse werden zueinander in ein Verhältnis gesetzt. Bei einer Veränderung dieses Verhältnisses wird aufgrund der Abnahme der Amplitudenstärke des unteren Frequenzbereichs und/oder der Zunahme der Amplitudenstärke des oberen Frequenzbereichs die Wärmezufuhr abgesenkt und bei Veränderung der Verhältnisbildung aufgrund von Zunahme der

Amplitudenstärke des unteren Frequenzbereichs und/oder Abnahme der Amplitudenstärke des oberen Frequenzbereichs die Wärmezufuhr angehoben. Das Verfahren ist anfällig gegen unregelmäßig auftretende Störgeräusche, deren Frequenzen im auszuwertenden Geräuschfrequenzspektrum liegen.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, ein Verfahren zu finden, das bei einem Kochvorgang, unabhängig von dem Kochort, der Kochgutart, der Kochgutmenge, dem Kochgefäß, der Kochstelle und störenden Umgebungsgeräuschen, das Einsetzen des Siedens bzw. Kochens präzise erkennt und Meßsignale generiert, die zuverlässig ein Stellglied zur Regelung einer Kochstellenheizung beeinflussen können.

[0006] Die Lösung des Problems wird dadurch erzielt, daß das beim Kochvorgang entstehende Geräusch in einen unteren, niederfrequenten und einen oberen, hochfrequenten Bereich aufgeteilt wird, wobei in jedem Bereich entweder für die gesamte Bandbreite oder für mehrere Frequenzen und/oder kleinere Frequenzbereiche aus dem Frequenzspektrum die Amplituden gemessen werden. Jeweils aus den Amplituden des unteren und des oberen Frequenzbereiches wird ein Mittelwert gebildet. Die beiden errechneten Mittelwerte werden regelmäßig miteinander verglichen, wobei in der Phase des Blasensiedens der Mittelwert des unteren Frequenzbereichs unterhalb des Mittelwerts des oberen Frequenzbereichs liegt, während es sich in der Phase des sprudelnden Kochens umgekehrt verhält. In der Aufheizphase wird nach dem Zeitpunkt, an dem der Mittelwert des unteren Frequenzbereichs den Mittelwert des oberen Frequenzbereichs übersteigt, die Energiezufuhr für die Heizvorrichtung unterbrochen oder gedrosselt, während in der Abkühlphase nach dem Zeitpunkt, an dem der Mittelwert des oberen Frequenzbereichs den Mittelwert des unteren Frequenzbereichs übersteigt, die Energiezufuhr wieder aufgenommen oder erhöht wird.

[0007] Um Störeinflüsse auszuschalten, wird mit mindestens einem schwingungsempfindlichen Sensor bei jedem Abschalten der steuerbaren Heizvorrichtung über mindestens eine Zeitspanne von wenigstens einer Sekunde Umgebungsgeräusche erfaßt, deren Frequenzen in den für die Siede- und Kochpunktdetektion notwendigen Frequenzbereichen liegen. Die Frequenzen der Umgebungsgeräusche werden aus den für die Siede- und Kochpunktermittlung notwendigen Frequenzbereichen herausgefiltert. Die Amplituden der herausgefilterten Frequenzen werden bei den Mittelwertbildungen der unteren und oberen Frequenzbereiche nicht berücksichtigt.

[0008] Dieses Verfahren ist an die physikalischen Vorgänge während des Siede- und Kochvorganges angepaßt und nutzt die Tatsache, daß jeder Phase des Kochvorganges - abhängig vom wässrigen Kochgut - ein typisches Geräusch zuzuordnen ist. Ab ca. 90° C, bezogen auf Normaldruck, bildet sich ein typisches Sie-

degeräusch aus, das an einem hochfrequenten Zischen und einem deutlichen Anstieg der Gesamtlautstärke ab ca. 96° C erkennbar ist. Beim Übergang zum sprudelnden Kochen werden dem bisherigen Geräusch die durch das Aufplatzen der an die Oberfläche gestiegenen Dampfblasen entstehenden tieffrequenteren Schwingungen überlagert. Das Platzen der Dampfblasen regt zudem das Gargefäß zu niederfrequenten Vibrationen an. Der hier beschriebene physikalische Vorgang ist weitgehend unabhängig vom Kochort, der Art des wässrigen Kochguts, von der Form, Größe, Art und Reinigungszustand des Gargefäßes und von der Kochstelle. Letztere kann z.B. eine Halogenheizstab, eine Heizspirale oder einen Gasbrenner als Heizvorrichtung haben.

[0009] Innerhalb der Aufteilung der beiden Frequenzbereiche liegt der untere Frequenzbereich unterhalb von 1000 Hz, während der obere Frequenzbereich darüber liegt. Hierbei kann zum einen der untere Bereich zwischen 100 und 1000 Hz liegen und zum anderen der obere Bereich zwischen 1000 und 5000 Hz. Die zu messenden Bereiche müssen jedoch nicht aneinander grenzen.

[0010] Ferner können innerhalb eines Frequenzbereiches die Amplituden von 3 bis 10 Frequenzen oder Frequenzintervallen gemessen werden. Die zu messenden Frequenzen oder Frequenzintervalle werden so gewählt, daß zumindest die für die Bauart der Kochstelle typischen Störschwingungen ausgespart werden. Ein Frequenzintervall ist in der Regel ein Bruchteil einer Oktave.

[0011] Um eine negative Beeinträchtigung der Siede- und Kochpunktermittlung durch Störschwingungen, die nicht bauarttypisch sind, zu vermeiden wird dem Verfahren eine "Lernphase" vorgeschaltet. Die Lernphase beginnt mit jedem Einschalten der Heizvorrichtung. In einem Teil des Zeitraumes, der vor den ersten Siedegeräuschen liegt, nimmt der oder die schwingungsempfindlichen Sensoren über eine oder mehrere kurze Zeitspannen die momentan vorhandenen Umgebungsgeräusche auf. Die Schallpegel der störenden Geräuschfrequenzen, die in den für die Siede- und Kochpunktermittlung notwendigen Frequenzbereichen liegen, werden bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

[0012] Zur Erfassung der durch Erwärmung des Kochguts erzeugten Geräusche, einschließlich der Störgeräusche, können ein oder mehrere Sensoren an der das Gargefäß tragenden Vorrichtung der Kochstelle angeordnet sein. Der oder die Sensoren sind dabei als Mikrofone und/oder Beschleunigungsaufnehmer ausgebildet. Die das Gargefäß tragende Vorrichtung ist beispielsweise eine Glaskeramikplatte, ein Gasbrennergestell oder eine elektrische Heizplatte. Je nach Vorrichtung sind der oder die Sensoren in, unter oder auf ihr angeordnet. Vorzugsweise werden die Sensoren außerhalb oder am Rand der aufheizbaren Kochzone montiert.

[0013] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben

sich aus dem nachfolgend beschriebenen und schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel.

Figur 1 Kochstelle mit Gargefäß und schematischer Beschaltung.

Figur 2 Schallspektrums-Diagramm mit Störgeräuschen für einen mittelgroßen Edelstahltopf mit einer einlitrigen Wasserbefüllung.

[0014] Figur 1 zeigt ein Glaskeramik-Elektrokochfeld (1) mit einem Strahlungsheizkörper (2) und dessen Anschlüsse an eine Stromquelle. Auf dem Kochfeld (1) steht ein Gargefäß (7). Unterhalb dem Kochfeld (1) ist neben der Kochzone im Abstand von ca. 35 mm vom Außenrand des Heizkörpers (2) eine Mikrofonkapsel (10) angeordnet. Die Mikrofonkapsel (10) ist an eine Baugruppe (11) für die Signalverarbeitung und -auswertung angeschlossen. In dieser Baugruppe werden die dem Schalldruck proportionalen Signalpegel vorverstärkt einer Frequenzanalyseeinheit zugeführt. Die Frequenzauflösung beträgt beispielsweise eine 1/12 Oktave.

[0015] Die in den verschiedenen Erwärmungsphasen für mehrere Frequenzen und/oder Frequenzintervalle oder den jeweiligen Frequenzbereich über eine festgelegte Zeitspanne von beispielsweise 1 sec gemessenen Pegel werden - ggf. über einen A/D-Wandler digitalisiert - getrennt für den unteren und oberen Frequenzbereich erfaßt und gemittelt. So ergibt sich bezogen auf den unteren Frequenzbereich ein sog. unterer Pegel und bezogen auf den oberen Frequenzbereich ein sog. oberer Pegel. Beide Pegel werden während dem Aufheizen des Kochgutes überwacht. Der Aufheizvorgang wird dabei in drei Erwärmungsphasen aufgeteilt. Die erste Phase ist die sog. Warmwasserphase, deren obere Grenztemperatur mit 70° C definiert wird. Die zweite Phase ist die sog. Simmerphase, in der das Kochgut heißer als 90° C ist, jedoch die Siedetemperatur noch nicht erreicht hat. Die dritte Phase ist die sog. Kochphase. In ihr hat das Kochgut bzw. die das Kochgut aufnehmende Flüssigkeit die Siede- bzw. Kochtemperatur erreicht.

[0016] In der Warmwasserphase liegen der untere und der obere Pegel jeweils für sich unter einem gemeinsamen Grenzpegel. Im Gegensatz hierzu ergeben sich in den beiden heißeren Phasen Gesamtgeräuschpegel, die den doppelten Grenzpegelwert übersteigen, wobei der Gesamtpegel im allgemeinen in der Simmerphase etwas höher ist. Des weiteren ist in der Simmerphase der untere Pegel kleiner als der obere Pegel. In der Kochphase ist es umgekehrt.

[0017] Die Verhältnisse der unteren und oberen Pegelwerte sowie der Gesamtpegelwerte zu dem Grenzpegelwert und dessen Vielfache können neben dem Vergleich der unteren und oberen Pegelwerte in den drei Erwärmungsphasen zur Plausibilitätskontrolle herangezogen werden.

[0018] Zur Ermittlung des jeweiligen unteren und oberen Pegels werden hierbei die einzelnen Meßwerte einer Filterung durch zwei Bandpässe mit den Eckfrequenzen 100/1000 Hz und 1/5 kHz unterzogen.

[0019] Zur Unterdrückung von einzelnen, relativ kurzen Störungen durch Fremdschall wird neben dem zeitlichen Mitteln der einzelnen Meßwerte eine zusätzliche Mittelung und Auswertung von mehreren Zeitintervallen durchgeführt. Erst wenn beispielsweise über 5 bis 10 Zeitintervalle die Bedingungen zum Erkennen des Übergangs vom Blasensieden zum sprudelnden Kochen - ggf. einschließlich der Plausibilitätsprüfung über den doppelten Grenzpegelwert - unverändert bleiben, wird ein Signal für eine Regeleinheit (12) zur Regelung der Heizleistung der Heizvorrichtung (2) generiert. Die Auswertung und Verarbeitung der analogen Signale erfolgt digital mit Hilfe eines Microcontrollers, eines Signalprozessors oder eines sonstigen programmierbaren Logikbausteins.

[0020] In der Regeleinheit (12) wird die Schalt- oder Regelinformation mit der Leistungsvorwahl am Bedienungselement (3) verglichen und entsprechend einem Leistungsschalter oder -regler (4) zur Bestromung der Heizvorrichtung (2) zugeführt.

[0021] In Figur 2 ist ein Schallspektrums-Diagramm dargestellt. Es stellt jeweils ein Schallspektrum für ein Blasensiede- und ein Kochgeräusch von einem Liter Wasser in einem mittelgroßen, nicht mit einem Deckel abgedeckten Edelstahltopf dar.

[0022] Im Diagramm ist auf der Ordinate der Schalldruckpegel in "dB" über der Frequenz in "Hz" aufgetragen. Es sind zwei verschieden dargestellte Kurven (21) und (31) zu erkennen. Die gestrichelte Kurve (21) zeigt die Gesamtgeräuschpegel während des Blasensiedens. Die durchgezogene Kurve (31) gibt den Pegelverlauf beim sprudelnden Kochen wieder. Sowohl für den unteren Frequenzbereich von 100-1000 Hz als auch für den oberen Bereich von 1000-5000 Hz sind für die Simmer- und Kochphasen die Bereichsmittelwerte durch die parallel zur Abszisse verlaufenden Geradenabschnitte (23, 24) und (33, 34) dargestellt.

[0023] Dem Diagramm ist deutlich zu entnehmen, daß in der sog. Simmerphase der mittlere Schalldruckpegel (24) im oberen Frequenzbereich um ca. 12 dB höher liegt als der mittlere Schalldruckpegel (23) im unteren Frequenzbereich. Dagegen liegt in der Kochphase der mittlere Schalldruckpegel (33) im oberen Frequenzbereich um ca. 5 dB niedriger als im unteren. Auch ist erkennbar, daß hier der Gesamtgeräuschpegel in der Simmerphase über dem der Kochphase liegt.

[0024] In Figur 2 sind ca. bei den Frequenzen 120 Hz, 250 Hz und 1050 Hz die Störgeräusche (41), (43) und (42) strichpunktiert eingezeichnet. Die Störgeräusche (41) und (42) werden durch eine Kaffeemühle erzeugt. Hierbei wird das höherfrequente Geräusch (42) durch den Mühlenmotor erzeugt, während das niederfrequente, breitbandige Geräusch (41) durch das Schlagwerk verursacht wird. Das Störgeräusch (43)

repräsentiert den Lärm einer schleudernden Waschmaschine. Alle drei beispielhaft aufgeführten Küchengeräusche beeinflussen die Frequenzauswertung nachhaltig, da sie zu lange andauern, als daß sie bei der beschriebenen Auswertung von mehreren, kurzen Zeitintervallen nicht als Störgeräusche erkannt würden. Sie täuschen in der Simmerphase ein Schallpegelspektrum vor, das der Kochphase entspricht. Folglich würde ohne ein Unterdrücken dieser Störgeräusche die Heizvorrichtung zu früh heruntergeregelt.

[0025] Durch das Erfassen der Störgeräusche kurz nach dem Anschalten der Heizvorrichtung bzw. der Kochplatte, also zeitlich noch vor der Simmerphase, können deren Frequenzen bei der Auswertung berücksichtigt werden. Je nach Ausbaustufe der Auswertelektronik besteht auch die Möglichkeit, die in der Umgebung der Kochplatte öfters - z.B. an verschiedenen Tagen - erfaßten Störgeräusche über einen längeren Zeitraum zu speichern und sie innerhalb dieses Zeitraumes auch dann bei jedem Kochvorgang zu berücksichtigen, wenn die jeweilige Störgeräuschmessung negativ verlief. In diesem Fall kann beispielsweise eine erst in der Simmerphase eingeschaltete Kaffeemühle das Erkennen des Übergangs von der Siede- zur Kochphase nicht irritieren. Selbstverständlich können die über die Störgeräusch gesammelten Informationen in der Auswerteeinheit auch gelöscht werden, wenn diese Störgeräusche über einen längeren Zeitraum ausbleiben.

Bezugszeichenliste:

Figur 1:

[0026]

- | | |
|----|--|
| 1 | Glaskeramik-Elektrokochfeld |
| 2 | Strahlungsheizkörper, Heizvorrichtung |
| 3 | Bedienungselement |
| 4 | Leistungsschalter oder -regler |
| 7 | Gargefäß, Topf |
| 10 | Mikrofonkapsel, Mikrofon |
| 11 | Baugruppe für die Signalverarbeitung und -auswertung |
| 12 | Regeleinheit |

Figur 2:

[0027]

- | | |
|----|---|
| 21 | Schallpegelspektrum für die Simmerphase |
| 23 | mittlerer Schalldruckpegel der Simmerphase im unteren Frequenzbereich (100-1000 Hz) |
| 24 | mittlerer Schalldruckpegel der Simmerphase im oberen Frequenzbereich (1000-5000 Hz) |
| 31 | Schallpegelspektrum für die Kochphase |
| 33 | mittlerer Schalldruckpegel der Kochphase im unteren Frequenzbereich (100-1000 Hz) |

- 34 mittlerer Schalldruckpegel der Kochphase im
oberen Frequenzbereich (1000-5000 Hz)
- 41-43 Störgeräusche

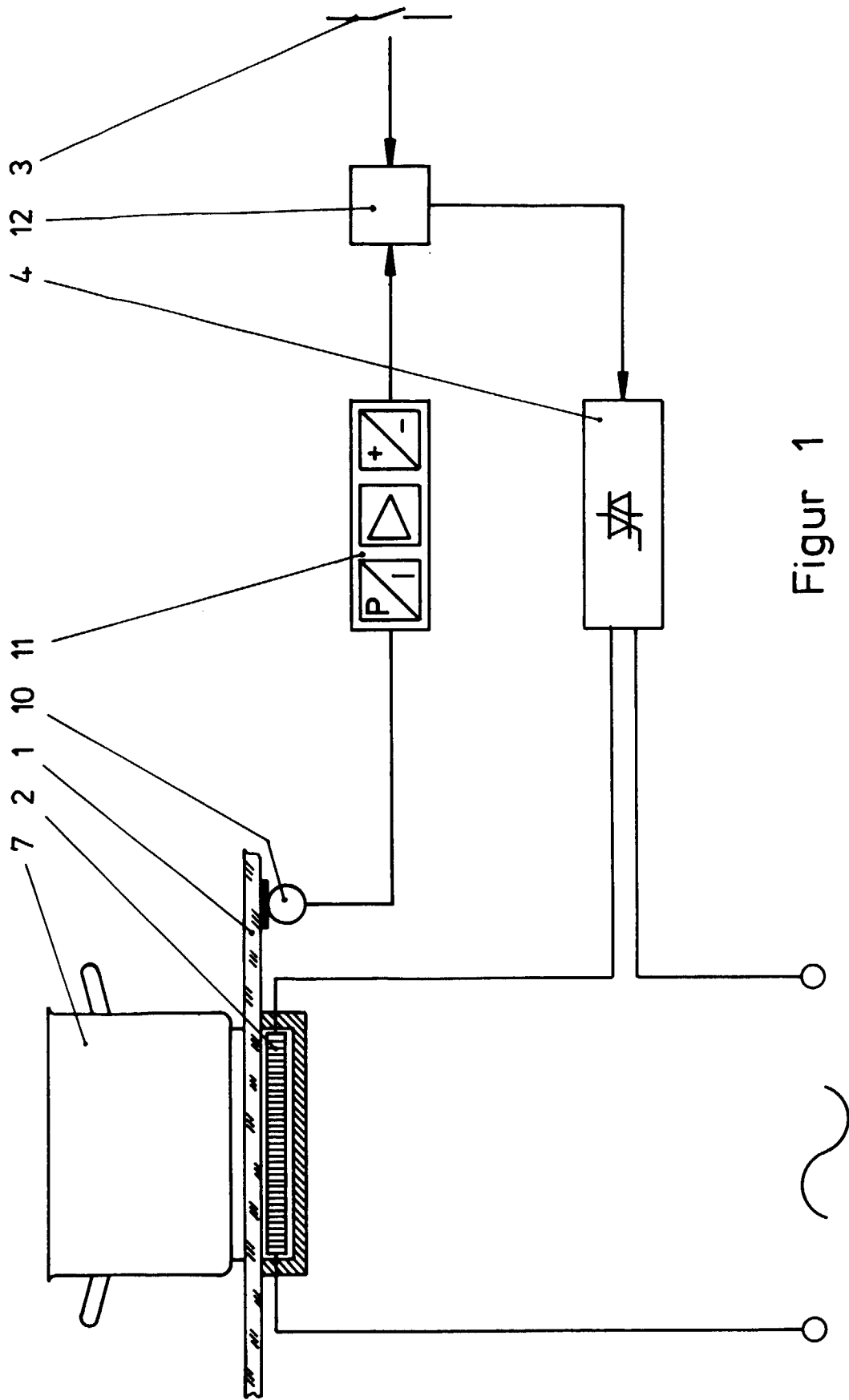
Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung des Siede- und Kochpunkts einer in einem Gargefäß aufgenommenen Flüssigkeit oder einem Gemenge aus Flüssigkeit und Kochgütern für die Regelung eines Kochvorganges in einem auf einer mit einer zumindest steuerbaren Heizvorrichtung ausgestatteten Kochstelle stehenden Gargefäß,

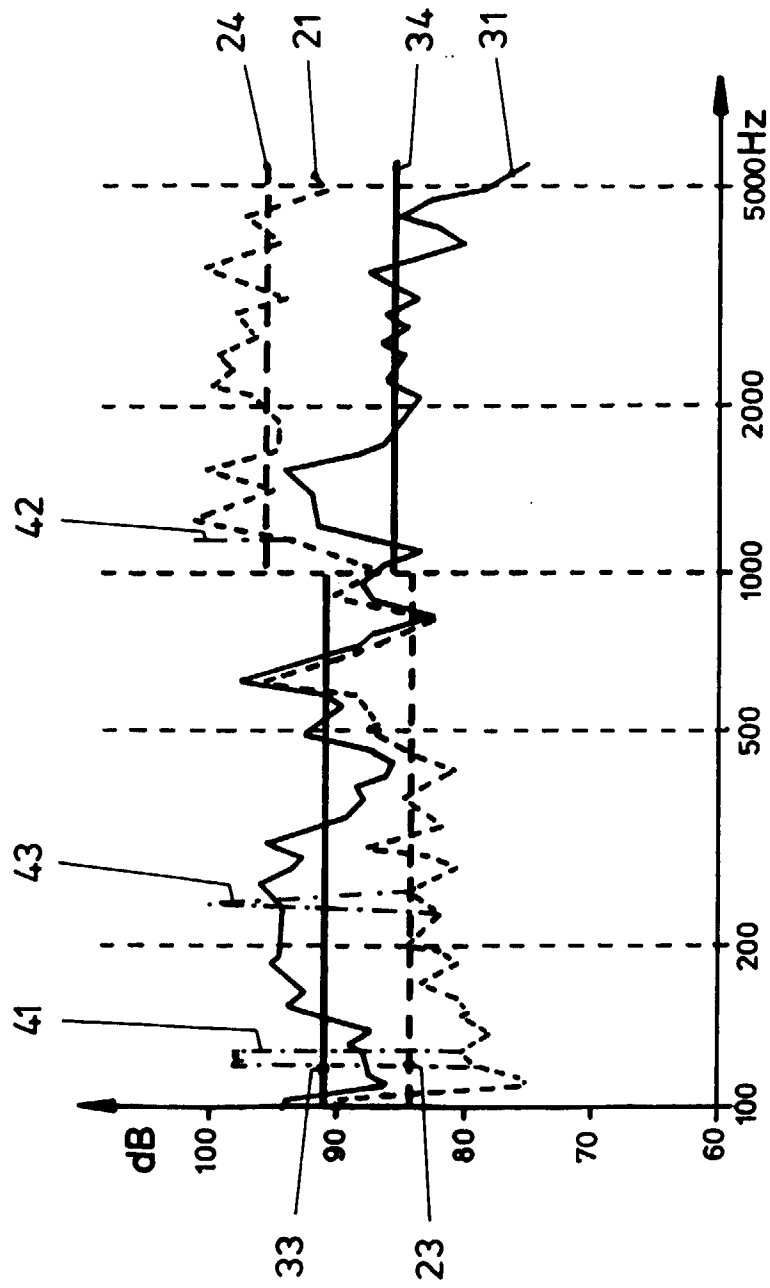
- wobei die bei einem Aufheizen des befüllten Gargefäßes durch das Entstehen und Zerplatzen von Dampfblasen verursachten Geräusche mit Hilfe mindestens eines außerhalb des Gargefäßes angeordneten schwingungsempfindlichen Sensors erfaßt werden,
- wobei bei mehreren Frequenzen und/oder kleineren Frequenzintervallen aus dem Frequenzspektrum des Geräusches, zugeteilt einem unteren, niederfrequenten und einem oberen, hochfrequenten Bereich, die Amplituden gemessen werden, oder
- wobei bei einem Frequenzband aus dem Frequenzspektrum des Geräusches, aufgeteilt in einen unteren und oberen Frequenzbereich, die Amplituden gemessen werden,
- wobei jeweils aus den Amplituden des unteren und des oberen Frequenzbereiches ein Mittelwert gebildet wird,
- wobei die beiden errechneten Mittelwerte regelmäßig miteinander verglichen werden und hierbei in der Phase des Blasensiedens der Mittelwert des unteren Frequenzbereichs unterhalb des Mittelwerts des oberen Frequenzbereichs liegt, während es sich in der Phase des sprudelnden Kochens umgekehrt verhält,
- wobei in der Aufheizphase nach dem Zeitpunkt, an dem der Mittelwert des unteren Frequenzbereichs den Mittelwert des oberen Frequenzbereichs übersteigt, die Energiezufuhr für die Heizvorrichtung unterbrochen oder gedrosselt wird, während in der Abkühlphase nach dem Zeitpunkt, an dem der Mittelwert des oberen Frequenzbereichs den Mittelwert des unteren Frequenzbereichs übersteigt, die Energiezufuhr wieder aufgenommen oder erhöht wird,
- dadurch gekennzeichnet,
- daß mit mindestens einem schwingungsempfindlichen Sensor (10) bei jedem Anschalten der steuerbaren Heizvorrichtung über mindestens eine Zeitspanne von wenigstens einer Sekunde Umgebungsgeräusche, deren Fre-

quenzen in den für die Siede- und Kochpunkt-detektion notwendigen Frequenzbereichen liegen, erfaßt werden,

- daß die Frequenzen der Umgebungsgeräusche aus dem für die Siede- und Kochpunktermittlung notwendigen Frequenzbereichen herausgefiltert werden und
 - daß die herausgefilterten Frequenzen bei den Mittelwertbildungen der unteren und oberen Frequenzbereiche nicht berücksichtigt werden.
2. Verfahren gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, die herausgefilterten Frequenzen gespeichert werden und Störfrequenzen, die zu verschiedenen Zeiten wiederkehren, automatisch zu den beim Anschalten der Heizvorrichtung ermittelten Störfrequenzen hinzugefügt werden.
3. Verfahren gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, bei einem Störfrequenzanteil von mehr als 30% des unteren oder oberen Frequenzbereiches die Siede- und Kochpunktermittlung einschließlich der Heizvorrichtung abgeschaltet oder zumindest letztere teilweise heruntergesteuert wird.
4. Verfahren nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erfassung der Umgebungs- und Störgeräusche eine Zeitspanne von 6 bis 12 Sekunden verwendet wird.
5. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Frequenzbereich unterhalb von 1000 Hz liegt, während der obere Frequenzbereich darüber liegt.
6. Verfahren nach zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines Frequenzbereiches die Amplituden von 3 bis 10 Frequenzen oder Frequenzintervallen gemessen werden.
7. Verfahren gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Sensoren (10) an der das Gargefäß (7) tragenden Vorrichtung der Kochstelle (1) angeordnet sind.
8. Verfahren gemäß dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Sensoren (10) als Mikrofone und/oder Beschleunigungsaufnehmer ausgebildet sind.



Figur 1



Figur 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 20 0853

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE 31 46 638 A (KARR DIETER; BRUEGGEN GERHARD; WINKLER JOSEF) 7. Juli 1983	1,8	H05B1/00
A	* das ganze Dokument *	7	
Y	US 4 952 766 A (MCDONALD CHARLES W) 28. August 1990	1,8	
A	* Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 39 * * Spalte 6, Zeile 43 - Spalte 9, Zeile 38 *	2	
A	US 5 324 906 A (DONG EUN S) 28. Juni 1994	1,8	
	* das ganze Dokument *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H05B G05D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	24. Juli 1998	Ramboer, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 98 20 0853

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.

24-07-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3146638 A	07-07-1983	KEINE	
US 4952766 A	28-08-1990	CA 1331042 A	26-07-1994
		US 4873409 A	10-10-1989
		US 4870238 A	26-09-1989
		US 4937413 A	26-06-1990
US 5324906 A	28-06-1994	CA 2085937 A	22-06-1993

EPO FORM P0481

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