

(19)



(11)

EP 2 765 826 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.08.2014 Patentblatt 2014/33

(51) Int Cl.:
H05B 1/02 (2006.01) **H05B 3/74 (2006.01)**
H05B 6/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14153699.5**

(22) Anmeldetag: **03.02.2014**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

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

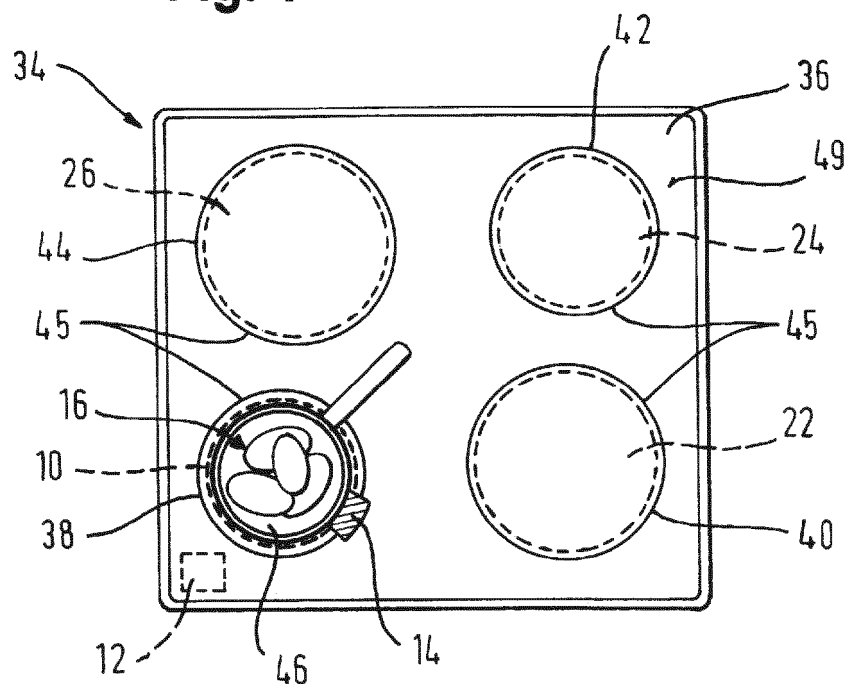
(72) Erfinder:
• **Llorente Gil, Sergio**
50009 Zaragoza (ES)
• **Mir Bel, Jorge**
50019 Zaragoza (ES)

(30) Priorität: **08.02.2013 ES 201330151**

(54) Kochassistenzsystem mit mobiler Messeinheit

(57) Die Erfindung betrifft eine mobile Messeinheit zur Ermittlung des Garzustandes einer in einem Gargefäß aufgenommenen Flüssigkeit oder einem Gemenge aus Flüssigkeit und Kochgütern, insbesondere für die Regelung eines Kochvorganges in einem auf einer mit einer zumindest steuerbaren Heizvorrichtung ausgestat-

teten 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.

Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Kochassistenzsystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 196 38 355 A1 ist eine als Kochfeldvorrichtung ausgebildete Gargerätevorrichtung bekannt, welche eine Heizeinheit, eine Steuereinheit und eine Sensoreinheit umfasst. Die Sensoreinheit weist ein an einer Unterseite einer Kochfeldplatte angeordnetes Mikrophon auf. Die Steuereinheit ist dazu vorgesehen, anhand eines durch das Mikrophon gemessenen Schwingungssignals einen momentanen Garzustand eines Garguts zu bestimmen.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein gattungsgemäßes Kochassistenzsystem mit einem erhöhten Bedienkomfort bereitzustellen.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Kochassistenzsystem, ein Verfahren und ein Gargerät mit einem Kochassistenzsystem, sowie eine mobile Messeinheit für ein Kochassistenzsystem mit den Merkmalen der Patentansprüche 1, 9, 10 und 11. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

[0005] Die Erfindung geht aus von einem Kochassistenzsystem zur berührungslosen Ermittlung eines Garzustandes mit einer mobilen Messeinheit und einer Steuereinheit.

[0006] Es wird vorgeschlagen, dass die mobile Messeinheit als ein Beschleunigungssensor ausgebildet ist und dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, aus einem zeitlichen Verlauf eines durch die mobile Messeinheit gemessenen Beschleunigungssignals einen bevorstehenden Garzustand eines beheizten Garguts zu erkennen. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder ausgestattet und/oder programmiert verstanden werden. Das Gargut wird mittels einer Heizeinheit beheizt. Unter einer "Heizeinheit" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, elektrische Energie in Wärme umzuwandeln. Insbesondere umfasst die Heizeinheit einen Widerstandsheizkörper und/oder einen Strahlungsheizkörper und/oder vorzugsweise einen Induktionsheizkörper, welcher dazu vorgesehen ist, elektrische Energie indirekt über induzierte Wirbelströme in Wärme umzuwandeln. Unter einer "Steuereinheit" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine elektronische Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, zumindest die Heizeinheit zu steuern und/oder zu regeln. Vorzugsweise umfasst die Steuereinheit eine Recheneinheit und insbesondere zusätzlich zur Recheneinheit eine Speichereinheit mit einem darin gespeicherten Steuer- und/oder Regelprogramm.

[0007] Unter einem "Beschleunigungssensor" soll insbesondere ein Sensor verstanden werden, welcher dazu vorgesehen ist, eine Beschleunigung zu messen, indem insbesondere eine auf eine Testmasse wirkende Trägheitskraft bestimmt wird. Bei dem Beschleunigungssensor kann es sich um einen beliebigen, einem Fachmann

als sinnvoll erscheinenden Beschleunigungssensor handeln, insbesondere einen piezoelektrischen Beschleunigungssensor. Vorzugsweise ist der Beschleunigungssensor jedoch ein miniaturisierter Beschleunigungssensor, welcher insbesondere als ein mikro-elektromechanisches System (MEMS) ausgebildet ist. Ferner umfasst die mobile Messeinheit vorzugsweise eine Verstärkereinheit zur Verstärkung der Messgröße. Bei dem von der mobilen Messeinheit gemessenen Signal handelt es sich vorzugsweise um ein insbesondere gemitteltes Schwingungssignal, vorzugsweise einen Schalldruck und/oder einen Schalldruckpegel und/oder eine Beschleunigung, insbesondere eine Maximalbeschleunigung. Unter einem "bevorstehenden Garzustand" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Garzustand verstanden werden, welcher zeitlich insbesondere unmittelbar auf einen gerade herrschenden Garzustand folgen wird. Die Steuereinheit ist somit dazu vorgesehen, eine Vorhersage über einen in der Zukunft, insbesondere in unmittelbarer Zukunft, zu erwartenden Garzustand zu tätigen und diesen insbesondere gegebenenfalls zu verhindern.

[0008] Die Erfindung nutzt die während zumindest eines Heizbetriebs in einem Gargefäß am Boden oder an der Seitenwand entstehenden Schwingungen, welche insbesondere durch das Entstehen und Zerplatzen von Dampfblasen verursacht werden.

[0009] Durch eine solche Ausgestaltung kann ein Bedienkomfort vorteilhaft erhöht werden. Es kann insbesondere eine exaktere Steuerung der Heizeinheit vorgenommen werden, insbesondere im Rahmen automatisch ablaufender Garprogramme. Ferner kann bei Verwendung in einem Kochfeld ein Überkochen des Garguts vermieden werden, wodurch ein Reinigungsbedarf des Kochfelds vorteilhaft verringert werden kann. Des Weiteren können unsichere Betriebszustände, insbesondere durch leergekochte Gargefäße, weitgehend vermieden werden.

[0010] Die mobile Messeinheit kann in vorteilhafter Weise an unterschiedlichen Stellen des Gargefäßes verwendet werden. Ebenso ist die mobile Messeinheit bei Nichtgebrauch oder zu Servicezwecken einfach abnehmbar. Vorteilhaft ist auch, dass eine mobile Messeinheit sich bei einem Anstoßen mit anderem Kochgeschirr leicht verschieben kann und so nicht beschädigt wird oder das Kochgeschirr beschädigt.

[0011] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, ein bevorstehendes Pochieren des Garguts anhand eines zumindest wesentlichen Anstiegs des Signals zu erkennen. Unter einem "zumindest wesentlichen Anstieg" des Signals soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Anstieg wenigstens einer Mittelung des Signals verstanden werden. Unter einer "Mittelung des Signals" soll hier und im Folgenden insbesondere eine unstetige mathematische Funktion verstanden werden, die als Funktionswerte eine zeitliche Mittelwertbildung des Signals über Zeitintervalle mit einer Länge von zumindest 0,5 s, insbesondere von wenigstens 1 s, vorzugsweise von mindestens 2 s sowie

insbesondere von höchstens 10 s und vorzugsweise von maximal 5 s, und als Argumentwerte jeweils Zeitpunkte innerhalb der Zeitintervalle, insbesondere am Anfang oder in einer Mitte oder am Ende des Zeitintervalls, aufweist. Unter einem "Pochieren" soll insbesondere ein Garzustand verstanden werden, bei dem das Gargut in einer heißen Flüssigkeit, insbesondere in einer wässrigen Flüssigkeit und vorzugsweise in Wasser, gegart wird, wobei eine Temperatur der Flüssigkeit unterhalb einer Siedetemperatur der Flüssigkeit liegt. Unter einer "wässrigen Flüssigkeit" soll insbesondere eine Flüssigkeit verstanden werden, deren Masse zumindest zu 60 %, insbesondere wenigstens zu 70 %, vorzugsweise mindestens zu 80 % und besonders vorteilhaft zumindest zu 90 % aus Wassermolekülen gebildet ist. Hierdurch kann ein Bedienkomfort vorteilhaft gesteigert werden.

[0012] Vorteilhaft ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, ein bevorstehendes Simmern des Garguts anhand eines zumindest wesentlichen lokalen Maximums des Signals zu erkennen. Unter einem "zumindest wesentlichen lokalen Maximum" des Signals soll insbesondere ein lokales Maximum wenigstens einer Mittelung des Signals verstanden werden. Unter einem "lokalen Maximum" soll insbesondere eine Struktur einer mathematischen Funktion, insbesondere des zeitlichen Verlaufs des Signals und insbesondere der Mittelung des Signals, verstanden werden, welche für Argumentwerte, insbesondere Zeitpunkte, unterhalb eines Argumentwertintervalls, insbesondere eines Zeitintervalls, ansteigt und für Argumentwerte, insbesondere Zeitpunkte, oberhalb des Argumentwertintervalls, insbesondere des Zeitintervalls, abfällt. Vorzugsweise ist wenigstens ein Funktionswert des lokalen Maximums größer als alle Funktionswerte in einem das lokale Maximum umfassenden Argumentwertintervall. Vorzugsweise ist das lokale Maximum ein globales Maximum, so dass wenigstens ein Funktionswert des lokalen Maximums zumindest so groß ist wie sämtliche andere Funktionswerte der mathematischen Funktion. Unter einem "Simmern" soll insbesondere ein Garzustand verstanden werden, bei dem das Gargut in einer heißen Flüssigkeit, insbesondere in einer wässrigen Flüssigkeit, mit einer Temperatur knapp unter einer Siedetemperatur der Flüssigkeit gegart wird. Hierdurch kann ein Bedienkomfort weiter gesteigert werden. Ferner kann ein Garergebnis verbessert werden, insbesondere wenn die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, ein Pochieren des Garguts durchzuführen. In diesem Fall kann die Steuereinheit eine Reduzierung einer Heizleistung der Heizeinheit veranlassen, um einem Übergang vom Pochieren zum Simmern entgegenzuwirken.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, ein bevorstehendes Kochen des Garguts anhand einer zumindest wesentlichen Abflachung des Signals nach einem zumindest wesentlichen Abfall des Signals zu erkennen. Unter einer "Abflachung" soll insbesondere eine vorzugsweise graduelle Verkleinerung einer Abfallrate einer mathematischen Funktion hin zu

einem zumindest weitgehend konstanten Wert der mathematischen Funktion verstanden werden. Unter einem "zumindest weitgehend konstanten Wert" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Wert verstanden werden, der höchstens um 5 %, insbesondere maximal um 2 % und vorzugsweise höchstens um 1 % von einem Referenzwert abweicht und besonders vorteilhaft mit dem Referenzwert identisch ist. Unter einer "zumindest wesentlichen Abflachung" des Signals soll insbesondere eine Abflachung wenigstens einer Mittelung des Signals verstanden werden. Unter einem "zumindest wesentlichen Abfall" des Signals soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Abfallen wenigstens einer Mittelung des Signals verstanden werden. Vorzugsweise ist der zumindest wesentliche Abfall Teil des zumindest wesentlichen lokalen Maximums des Signals. Unter einer zumindest wesentlichen Abflachung des Signals "nach" einem zumindest wesentlichen Abfall des Signals soll insbesondere eine zumindest wesentliche Abflachung des Signals verstanden werden, die zeitlich unmittelbar auf einen zumindest wesentlichen Abfall des Signals folgt. Unter einem "Kochen" soll insbesondere ein Garzustand verstanden werden, bei dem das Gargut in einer kochenden Flüssigkeit, insbesondere in einer wässrigen Flüssigkeit, mit einer Siedetemperatur der Flüssigkeit entsprechenden Temperatur gegart wird. Hierdurch kann ein Bedienkomfort weiter vorteilhaft gesteigert werden. Ferner kann ein Garergebnis verbessert werden, insbesondere wenn die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, ein Simmern des Garguts durchzuführen. In diesem Fall kann die Steuereinheit eine Reduzierung einer Heizleistung der Heizeinheit veranlassen, um einem Übergang vom Simmern zum Kochen entgegenzuwirken.

[0014] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, ein bevorstehendes Überkochen des Garguts anhand eines zumindest wesentlichen Abfalls des Signals nach einem Plateau des Signals zu erkennen. Vorzugsweise handelt es sich bei dem zumindest wesentlichen Abfall des Signals um einen abrupten Abfall des Signals. Unter einem "Plateau des Signals" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Struktur einer mathematischen Funktion, insbesondere des zeitlichen Verlaufs des Signals und insbesondere der Mittelung des Signals, verstanden werden, welche einen zumindest weitgehend konstanten Funktionswert, insbesondere einen zumindest weitgehend konstanten Wert der Mittelung des Signals, in einem bestimmten Argumentwertintervall, insbesondere einem Zeitintervall, aufweist. Unter einem "zumindest weitgehend konstanten Funktionswert" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Wert verstanden werden, der höchstens um 5 %, insbesondere maximal um 2 % und vorzugsweise höchstens um 1 % von einem Referenzwert abweicht und besonders vorteilhaft mit dem Referenzwert identisch ist. Unter einem zumindest wesentlichen Abfall des Signals "nach" einem Plateau des Signals soll insbesondere ein zumindest wesentlicher Abfall des Signals

verstanden werden, welches zeitlich unmittelbar auf das Plateau des Signals folgt. Unter einem "Überkochen" soll insbesondere ein Garzustand verstanden werden, bei dem eine übermäßige Schaumbildung in einer Flüssigkeit, insbesondere einer wässrigen Flüssigkeit, des Garguts oder in einer Flüssigkeit, insbesondere einer wässrigen Flüssigkeit, in der das Gargut gegart wird, auftritt, wobei die Schaumbildung zu einem Überlaufen der Flüssigkeit aus einem Gargefäß führt. Insbesondere tritt ein Überkochen vermehrt bei Flüssigkeiten mit einem relativ hohen Eiweiß- und/oder Stärkeanteil auf, insbesondere bei Milch oder dem Kochwasser von Kartoffeln, Nudeln, Reis und Hülsenfrüchten. Hierdurch kann ein Bedienkomfort besonders vorteilhaft gesteigert werden. Ferner kann ein Reinigungsbedarf vorteilhaft reduziert werden, da ein Überkochen des Garguts vermieden werden kann, insbesondere wenn die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, die Heizeinheit bei einem unmittelbar bevorstehenden Überkochen des Garguts abzuschalten. Ferner können unsichere Betriebszustände, insbesondere durch ein leergekochtes Gargefäß, vermieden werden.

[0015] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die mobile Messeinheit eine Haltevorrichtung auf, welche zum Halten der mobilen Messeinheit an einem Garbehälter vorgesehen ist. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Haltevorrichtung zumindest einen Magneten auf, der zum Halten der mobilen Messeinheit an einem Garbehälter ausgebildet ist. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Haltevorrichtung zumindest einen starren Bügel auf, der zum Einhängen an einem oberer Rand eines Garbehälters ausgebildet ist.

[0016] Ferner wird ein Verfahren mit einem Kochassistentensystem zur berührungslosen Ermittlung eines Garzustandes vorgeschlagen, bei dem aus einem zeitlichen Verlauf eines durch eine mobile Messeinheit gemessenen Beschleunigungssignals ein bevorstehender Garzustand eines beheizten Garguts erkannt wird.

[0017] Ferner wird ein Gargerät, insbesondere ein Kochfeld, mit einem erfindungsgemäßen Kochassistentensystem vorgeschlagen. Vorzugsweise ist das Kochfeld als Induktionskochfeld ausgebildet, welches schnell auf eine Veränderung einer Heizleistung reagieren kann, wodurch die Vorteile der Erfindung besonders vorteilhaft zum Tragen kommen.

[0018] Ferner wird eine mobile Messeinheit geeignet zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen Kochassistentensystem vorgeschlagen.

[0019] Weitere Vorteile und kennzeichnende Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. Die Figurenbeschreibung, die Zeichnungen und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in einer Kombination, die lediglich Ausführungsbeispiele der Erfindung darstellen. Der Fachmann wird erkennen, dass auch weitere Teilkombinationen der dargestellten und beschriebenen Merkmale zur Ausnutzung des in den Patentansprüchen beschriebenen Erfindungsgedankens verwendbar sind. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Kochfeld mit einem erfindungsgemäßen Kochassistentensystem und einem zu beheizenden Gargefäß in einer Draufsicht,
 Fig. 2 eine nicht maßstabsgetreue Darstellung einer erfindungsgemäßen mobilen Messeinheit,
 5 Fig. 3a ein Schaubild mit beispielhaften zeitlichen Verläufen von mit den mobilen Messeinheiten gemessenen Schallsignalen und mit beispielhaften zeitlichen Verläufen einer Bodentemperatur eines Gargefäßes sowie einer Garguttemperatur,
 10 Fig. 3b ein Schaubild mit beispielhaften Mittelungen der mit den mobilen Messeinheiten gemessenen Signale.

[0020] Figur 1 zeigt ein als Kochfeld 34 ausgebildetes Gargerät. Das Kochfeld 34 umfasst eine erfindungsgemäße Gargerätevorrichtung mit einer Kochfeldplatte 36. Die Kochfeldplatte 36 besteht aus einer Glaskeramik. Auf der Kochfeldplatte 36 sind in bekannter Weise Heizzonen 38, 40, 42, 44 mittels einer Markierung 45 visualisiert. Die Kochfeldplatte 36 ist in einem betriebsbereiten Zustand des Kochfelds 34 horizontal angeordnet und zu einem Aufstellen eines Gargefäßes 46 auf eine Oberseite 49 der Kochfeldplatte 36 vorgesehen. In dem Gargefäß 46 befindet sich das Gargut 16. Die Gargerätevorrichtung umfasst vier als Induktorspulen ausgebildete Heizeinheiten 10, 22, 24, 26. Die Heizeinheit 10 ist in einem betriebsbereiten Zustand unterhalb der Heizzone 38 angeordnet. Die Heizeinheit 22 ist in einem betriebsbereiten Zustand unterhalb der Heizzone 40 angeordnet. Die Heizeinheit 24 ist in einem betriebsbereiten Zustand unterhalb der Heizzone 42 angeordnet. Die Heizeinheit 26 ist in einem betriebsbereiten Zustand unterhalb der Heizzone 44 angeordnet. Die Gargerätevorrichtung umfasst ferner eine Steuereinheit 12. Eine mobile Messeinheit 14 ist über eine Haltevorrichtung an dem Gargefäß 46 angebracht. Baueinheiten, die in einem betriebsbereiten Zustand unterhalb der Kochfeldplatte 36 angeordnet sind, sind in Fig. 1 gestrichelt eingezeichnet.

[0021] Figur 2 zeigt in einer nicht maßstabsgetreuen Darstellung eine mögliche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen mobilen Messeinheit 14. Das Halteteil 28 ist als ein starrer Bügel 30 ausgestaltet, der zum Einhängen an einem oberer Rand eines Gargefäßes 46 ausgebildet ist. Es wird somit durch diese Konstruktion des Halteteils ein Umgreifen des oberen Rands des Gargefäßes gewährleistet, so dass in radialer Richtung des Gargefäßes eine im Wesentlichen verrutschsichere und kippssichere Anbringung der mobilen Messeinheit des Gargefäßes erreicht ist. Darüber hinaus wird durch diese Ausgestaltung auch durch die Gewichtskraft der mobilen Messeinheit ein gewisses Nach-unten-Drücken und Nach-unten-Ziehen und damit ein sattes Aufsitzen auf dem oberen Rand erreicht. Ein unerwünschtes Überrutschen über den Rand in eine Seite, insbesondere in das Innere des Gargefäßes ist dadurch verhindert. Es sind vielfältige andere Ausgestaltungen des Halteteils denkbar, beispielsweise

als ein Permanentmagnet oder als eine Klebefläche zur Anbringung der mobilen Messeinheit an ein Gargefäß.

[0022] Weiterhin ist in Figur 2 der Beschleunigungssensor 18 zur Erfassung einer Schwingung des Gargefäßes 46 gezeigt. Unter Beschleunigungssensoren sollen jegliche, zur Erfassung einer Schwingung oder eines Körperschalls des Gargefäßes geeignete Sensoren verstanden werden, wie beispielsweise auch Mikrophone.

[0023] Ohne Beschränkung der Allgemeinheit sei angenommen, dass das Gargefäß 46 auf der Heizzone 38 abgestellt und durch die Heizeinheit 10 beheizt ist. Das Gargefäß 46 beinhaltet ein Gargut 16, welches in einer wässrigen Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, Salzwasser, Brühe oder Milch, gegart wird. Der Einfachheit halber wird im Folgenden für das Gargut 16 und die wässrige Flüssigkeit zusammenfassend der Begriff "Gargut 16" verwendet. Abhängig von einem Garzustand des Garguts 16 wird das Gargefäß 46 in eine charakteristische Schwingung versetzt. Die mobile Messeinheit 14 erfasst in einem Betriebszustand eine durch die Schwingung des Gargefäßes 46 verursachte maximale Beschleunigung a_1 . Die Steuereinheit 12 ist dazu vorgesehen, aus einem zeitlichen Verlauf des durch die mobile Messeinheit 14 gemessenen Signals $a_1(t)$ einen unmittelbar bevorstehenden Garzustand des durch die Heizeinheit 10 beheizten Garguts 16 zu erkennen.

[0024] Figur 3a zeigt ein beispielhaftes Schaubild mit dem Beschleunigungssignal $a_1(t)$, einer Bodentemperaturkurve $T_B(t)$ und einer Garguttemperaturkurve $T_G(t)$. Auf einer vertikalen Achse ist die Beschleunigung a_1 , sowie eine Bodentemperatur T_B eines Bodens des Gargefäßes 46 und eine Garguttemperatur T_G des Garguts 16 aufgetragen. Das Gargut 16 wird im vorliegenden Beispiel ausgehend von einer Umgebungstemperatur kontinuierlich durch die Heizeinheit 10 erhitzt. Das Gargut 16 durchläuft dabei verschiedene Garzustände, deren Übergänge auf der horizontalen Achse durch vier Zeitpunkte t_1, t_2, t_3, t_4 markiert sind. Beim Zeitpunkt t_1 beginnt nach einem Aufwärmen ein Pochieren des Garguts 16. Ab dem Zeitpunkt t_1 treten erste Blasen im Gargut 16 auf, was zu einem Anstieg 52 der Beschleunigung a_1 führt. Die auftretende Beschleunigung a_1 hängt dabei von der Garguttemperatur T_G ab. Beim Zeitpunkt t_2 geht das Pochieren des Garguts 16 in ein Simmern über. Der Zeitpunkt t_2 ist durch ein Maximum a_1 der Beschleunigung a_1 gekennzeichnet. Beim Zeitpunkt t_3 geht das Simmern des Garguts 16 in ein Kochen des Garguts 16 über. Beim Zeitpunkt t_4 geht ein Kochen des Garguts 16 in ein Überkochen über. Die durch die mobile Messeinheit 14 gemessene Beschleunigung a_1 ist vor dem Zeitpunkt t_1 weitgehend konstant. Zwischen den Zeitpunkten t_2 und t_3 nimmt die Beschleunigungen a_1 weitgehend ab. Zwischen den Zeitpunkten t_3 und t_4 ist die Beschleunigung a_1 weitgehend konstant, jedoch insbesondere größer als vor dem Zeitpunkt t_1 . Ab dem Zeitpunkt t_4 nimmt die gemessene Beschleunigung a_1 stark ab. Die Bodentemperatur T_B und die Garguttemperatur T_G steigen jeweils bis zum Zeitpunkt t_3 auf einen Maximalwert an und verharren

dann auf dem jeweiligen Maximalwert.

[0025] Da das gemessene Signal $a_1(t)$ wie in Fig. 3a ersichtlich in der Regel statistischen Schwankungen unterliegt, nimmt die Steuereinheit 12 in einem Betriebszustand eine zeitliche Mittelwertbildung vor. Während eines Zeitintervalls mit einer Länge von 1 s wird für die mobile Messeinheit 14 ein Mittelwert A_1 aller im Zeitintervall gemessenen Beschleunigungen a_1 gebildet. Dieser Mittelwert A_1 wird eine Zeit t zugewiesen, welche einer Mitte des Zeitintervalls entspricht. Es ergibt sich die in Fig. 3b gezeigte Mittelung $A_1(t)$, bei der es sich mathematisch um unstetige Funktionen handelt. Zur Analyse zieht die Steuereinheit 12 die Mittelung $A_1(t)$ heran. So ist die Steuereinheit 12 dazu vorgesehen, ein bevorstehendes Pochieren des Garguts 16 anhand eines Anstiegs 52 der Mittelung $A_1(t)$ zu erkennen. Ferner ist die Steuereinheit 12 dazu vorgesehen, ein bevorstehendes Simmern des Garguts 16 anhand eines lokalen Maximums $\hat{a}_1$ der Mittelung $A_1(t)$ zu erkennen. Des Weiteren ist die Steuereinheit 12 dazu vorgesehen, ein bevorstehendes Kochen des Garguts 16 anhand einer Abflachung 54 der Mittelung $A_1(t)$ nach einem Abfall 56 der Mittelung $A_1(t)$ zu erkennen. Schließlich ist die Steuereinheit 12 dazu vorgesehen, ein bevorstehendes Überkochen des Garguts 16 anhand eines abrupten Abfalls 58 der Mittelung $A_1(t)$ nach einem Plateau 60 der Mittelung $A_1(t)$ zu erkennen. Es versteht sich von selbst, dass die Steuereinheit 12 dazu vorgesehen ist, eine manuelle Änderung, insbesondere eine Reduktion, einer Heizleistung der Heizeinheit 10 durch einen Bediener zu berücksichtigen, denn durch eine solche Änderung kann es zu einer Veränderung der Beschleunigung a_1 kommen. Die Steuereinheit 12 ist daher dazu vorgesehen, zu jeder Zeit t eine Leistungsaufnahme der Heizeinheit 10 mit in eine Analyse des Garzustands des Garguts 16 einfließen zu lassen. Ferner ist die Steuereinheit 12 dazu vorgesehen, eine Historie der Beschleunigung a_1 in der Analyse des Garzustands des Garguts 16 zu berücksichtigen, denn so kann eine Erkennung des Garzustands des Garguts 16 weiter verbessert werden.

[0026] Vorteile einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung eines Kochassistenzsystems sind vielseitig. So kann eine Nutzerführung vorteilhaft erweitert werden, indem einem Bediener ein jeweiliger und insbesondere ein unmittelbar bevorstehender Garzustand der Gargüter 16, angezeigt und/oder akustisch vermittelt werden kann. Ferner kann eine Funktionalität automatisch ablaufender Garprogramme besonders vorteilhaft gesteigert werden, da der Steuereinheit 12 weitere Parameter zur Garzustandserkennung zur Verfügung stehen. Und schließlich kann ein Überkochen vermieden werden, da die Steuereinheit 12 eine Energiezufuhr zu den betreffenden Heizeinheiten 10, 22, 24, 26 rechtzeitig unterbrechen und/oder reduzieren kann und vorzugsweise einen Bediener durch ein akustisches Signal darüber informieren kann.

[0027] Die Erfindung ist auch auf weitere Gartechiken, insbesondere Frittieren oder Braten, anwendbar.

Dort ergeben sich zwar andere charakteristische Strukturen in zeitlichen Verläufen von durch mobile Messeinheiten gemessenen Signalen, diese charakteristischen Strukturen können jedoch durch einen Fachmann in entsprechenden Versuchsreihen leicht ermittelt werden. Ferner wäre eine Anwendung auf Garöfen denkbar, wenn Sensoreinheiten beispielsweise Schwingungen an Garblechen erfassen.

Bezugszeichen

[0028]

10 Heizeinheit
12 Steuereinheit
14 Mobile Messeinheit
16 Gargut
18 Beschleunigungssensor
22 Heizeinheit
24 Heizeinheit
26 Heizeinheit
28 Halteteil
30 Bügel
34 Kochfeld
36 Kochfeldplatte
38 Heizzone
40 Heizzone
42 Heizzone
44 Heizzone
45 Markierung
46 Gargefäß
49 Oberseite
52 Anstieg
54 Abflachung
56 Abfall
58 Abfall

60 Plateau
 a_1 Beschleunigung
5 $\hat{a}_1$ Maximum
 A_1 Mittelwert
 $a_1(t)$ Signal
10 $A_1(t)$ Mittelung
 t Zeit
15 t_1 Zeitpunkt
 t_2 Zeitpunkt
 t_3 Zeitpunkt
20 t_4 Zeitpunkt
 T_G Garguttemperatur
25 $T_G(t)$ Garguttemperaturkurve
 T_B Bodentemperatur
 $T_B(t)$ Bodentemperaturkurve
30

Patentansprüche

- 35 1. Kochassistentensystem zur berührungslosen Ermittlung eines Garzustandes mit einer mobilen Messeinheit (14) und einer Steuereinheit (12), **dadurch gekennzeichnet, dass** die mobile Messeinheit (14) einen Beschleunigungssensor umfasst, und die Steuereinheit (12) dazu vorgesehen ist, aus einem
40 zeitlichen Verlauf eines durch die mobile Messeinheit (14) gemessenen Beschleunigungssignals ($a_1(t)$) einen bevorstehenden Garzustand eines beheizten Garguts (16) zu erkennen.
- 45 2. Kochassistentensystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu vorgesehen ist, ein bevorstehendes Pochieren des Garguts (16) anhand eines zumindest wesentlichen Anstiegs (52) des Signals ($a_1(t)$) zu erkennen.
- 50 3. Kochassistentensystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu vorgesehen ist, ein bevorstehendes Simmern des Garguts (16) anhand eines zumindest wesentlichen lokalen Maximums ($\hat{a}_1$) des Signals ($a_1(t)$) zu erkennen.
- 55 4. Kochassistentensystem nach einem der vorhergehen-

den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu vorgesehen ist, ein bevorstehendes Kochen des Garguts (16) anhand einer zumindest wesentlichen Abflachung (54) des Signals ($a_1(t)$) nach einem zumindest wesentlichen Abfall (56) des Signals ($a_1(t)$) zu erkennen.

5

5. Kochassistentensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu vorgesehen ist, ein bevorstehendes Überkochen des Garguts (16) anhand eines zumindest wesentlichen Abfalls (58) des Signals ($a_1(t)$) nach einem Plateau (60) des Signals ($a_1(t)$) zu erkennen.
6. Kochassistentensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mobile Messeinheit (14) eine Haltevorrichtung aufweist, welche zum Halten der mobilen Messeinheit (14) an einem Garbehälter (46) vorgesehen ist.
7. Kochassistentensystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung zumindest einen Magneten aufweist, der zum Halten der mobilen Messeinheit (14) an einem Garbehälter (46) ausgebildet ist..
8. Kochassistentensystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung zumindest einen starren Bügel aufweist, der zum Einhängen an einem oberer Rand eines Garbehälters (46) ausgebildet ist.
9. Verfahren mit einem Kochassistentensystem zur berührungslosen Ermittlung eines Garzustandes nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem aus einem zeitlichen Verlauf eines durch eine mobile Messeinheit (14) gemessenen Beschleunigungssignals ($a_1(t)$) ein bevorstehender Garzustand eines beheizten Garguts (16) erkannt wird.
10. Gargerät, insbesondere Kochfeld (34), mit einem Kochassistentensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
11. Mobile Messeinheit geeignet zum Einsatz in einem Kochassistentensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

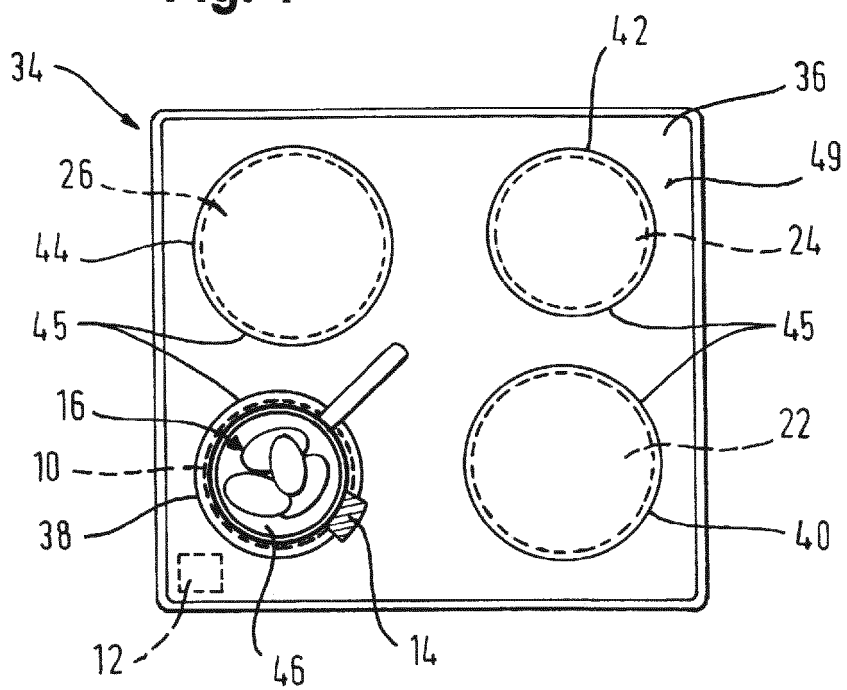


Fig. 2

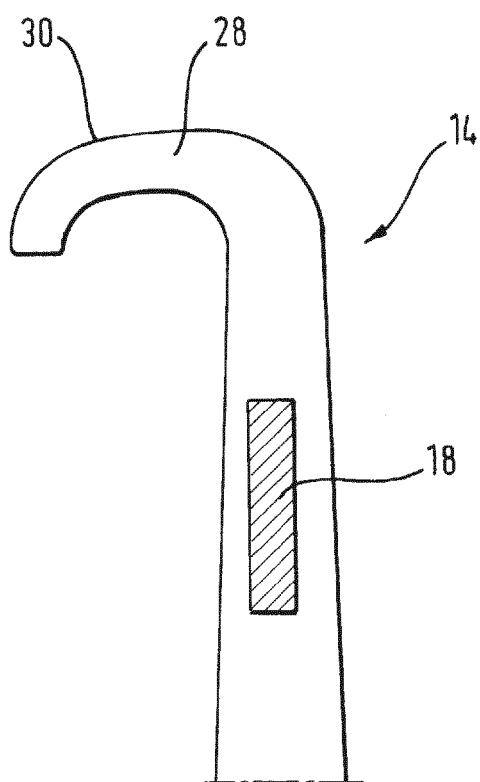


Fig. 3a

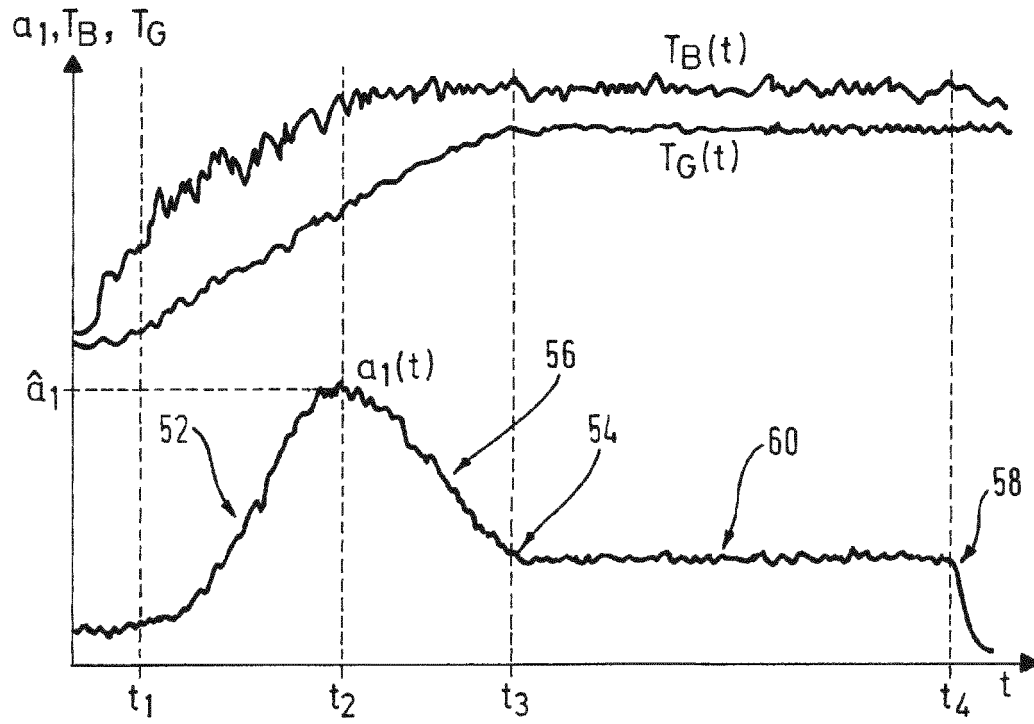
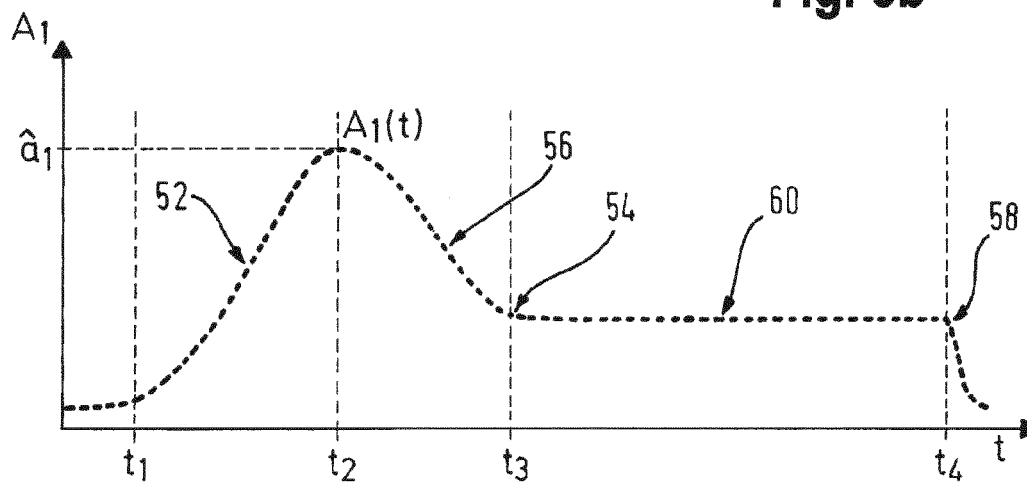


Fig. 3b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 15 3699

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,P	EP 2 590 473 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 8. Mai 2013 (2013-05-08) * Absätze [0005] - [0011], [0014], [0015], [0018], [0019]; Ansprüche 1-6,9,10; Abbildungen 1-4 *	1-5,9-11	INV. H05B1/02 H05B3/74 H05B6/06
Y	US 6 118 104 A (BERKCAN ERTUGRUL [US] ET AL) 12. September 2000 (2000-09-12) * Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 44; Abbildungen 1-11 *	1-11	
Y	WO 2011/069695 A1 (MSX TECHNOLOGY AG [CH]; SMRKE ALBIN [SI]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) * Spalte 10, Zeile 13 - Spalte 11, Zeile 41; Abbildung 4 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B F24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. April 2014	Prüfer Molenaar, Eelco
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 14 15 3699

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

25-04-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
EP 2590473	A1	08-05-2013	KEINE			

US 6118104	A	12-09-2000	KEINE			

WO 2011069695	A1	16-06-2011	CN	102763051	A	31-10-2012
			EP	2510413	A1	17-10-2012
			US	2013084369	A1	04-04-2013
			WO	2011069695	A1	16-06-2011

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19638355 A1 [0002]