(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 273 165 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.2018 Patentblatt 2018/04

(51) Int Cl.:
F24C 15/10 *(2006.01)* ***F24C 7/08*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **17172122.8**

(22) Anmeldetag: **22.05.2017**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **30.05.2016 DE 102016109889**

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
- **Ennen, Volker, Dr.**
  32130 Enger (DE)
- **Metz, Thomas**
  32257 Bünde (DE)
- **Ebke, Daniel, Dr.**
  33613 Bielefeld (DE)
- **Stahl, Matthias**
  33813 Oerlinghausen (DE)
- **Rüther, Stefan, Dr.**
  33613 Bielefeld (DE)
- **Ohrmann, Niels**
  33332 Gütersloh (DE)

(54) KOCHFELDEINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN

(57) Kochfeldeinrichtung (1) umfassend eine Gehäuseeinrichtung (2), eine Rahmeneinrichtung (3) und eine Aufstellplatte (4). An der Rahmeneinrichtung (3) sind zwei Wiegeeinrichtungen (5) angeordnet, auf denen die Aufstellplatte (4) aufliegt. Weiterhin ist der Aufstellplatte (4) eine Gargefäßidentifikationseinrichtung (50) zugeordnet. Beim Betreiben der Kochfeldeinrichtung werden über eine Gewichtserkennung mittels der Wiegeeinrichtungen (5) und eine Gargefäßidentifikation mittels der Gargefäßidentifikationseinrichtung (50) Rückschlüsse über den Zustand eines Gargefäßes und/oder über den Zustand wenigstens eines Garvorgangs in wenigstens einem Gargefäß gezogen.

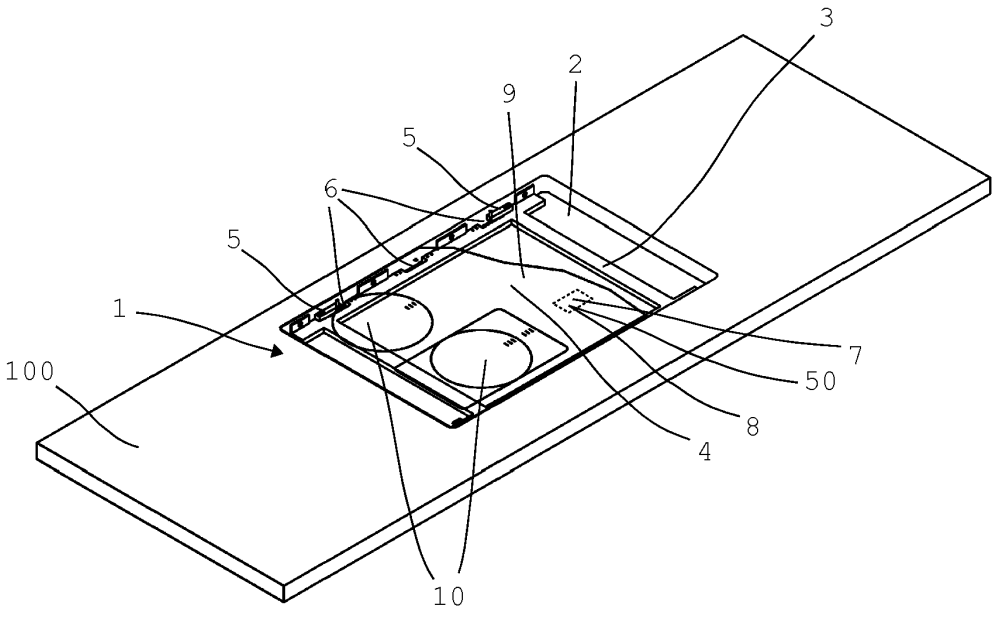


Fig. 1

EP 3 273 165 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kochfeldeinrichtung umfassend wenigstens eine Aufstellplatte. Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Kochfeldeinrichtung.

[0002] Moderne Haushaltgeräte bieten einem Benutzer in der Regel eine Reihe von Programmunterstützungen und/oder Automatikprogrammen an, um das Bedienen des Haushaltgerätes besonders komfortabel zu gestalten.

[0003] Gerade bei Gargeräten kann ein Benutzer über teilweise oder sogar vollständig automatisierte Garprozesse sehr bei der Zubereitung von Speisen unterstützt werden. So bieten manche Kochfelder beispielsweise eine Siedepunkterkennung an. Bekannte Siedepunkterkennungen nutzen oft Körperschallmessungen, um Rückschlüsse über einen Siedevorgang zu schließen. Derartige Verfahren arbeiten in der Regel zuverlässig.

[0004] Nachteilig ist jedoch, dass mit Körperschallmessungen die Überwachung niedriger Leistungen nicht möglich ist und dass beim Nachlegen oder Nachfüllen von kalten Lebensmitteln keine Überwachung des Garprozesses stattfindet, bis erneut ein Siedevorgang über die Körperschallmessung erkannt wird. Eine kontinuierliche Anpassung der Leistung an den aktuellen Wärmebedarf kann nicht stattfinden. Zudem ist auch die Überwachung mehrerer Gargefäße auf einem Kochfeld schwierig.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Benutzer bei der Zubereitung von Speisen auf einem Kochfeld besser zu unterstützen.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Kochfeldeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Kochfeldeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 4. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen.

[0007] Die erfindungsgemäße Kochfeldeinrichtung umfasst wenigstens eine Aufstellplatte und wenigstens eine, insbesondere wenigstens zwei Wiegeeinrichtungen Die Aufstellplatte ist konfiguriert wenigstens ein Gargefäß aufzunehmen. Die Wiegeeinrichtungen sind konfiguriert, in Einbaulage des Kochfeldes, eine auf die Aufstellplatte wirkende Gewichtskraft zu erfassen.

[0008] Weiterhin ist der Aufstellplatte wenigstens eine Gargefäßidentifikationseinrichtung zugeordnet. Die Gargefäßidentifikationseinrichtung ist konfiguriert die Aufstellfläche eines auf der Aufstellplatte angeordneten Gargefäßes zu erfassen.

[0009] Die Begriffe Aufstellfläche und Fläche des Topfbodens und Topfgröße werden im Folgenden synonym verwendet.

[0010] Die erfindungsgemäße Kochfeldeinrichtung umfasst weiterhin vorzugsweise wenigstens eine Heizeinrichtung, mittels welcher auf der Aufstellplatte aufstehende Kochgefäße erhitzt werden können. Dabei ist die Aufstellplatte insbesondere als Ceranscheibe ausgebildet, auf welcher eine oder auch mehrere Kochstellen zur Verfügung gestellt werden. Die Heizeinrichtung kann vorzugsweise wenigstens eine Induktionsspule, wenigstens einen Gasbrenner und/oder wenigstens eine andersartige thermische Heizquelle umfassen.

[0011] Weiterhin ist vorzugsweise wenigstens eine Steuereinrichtung und/oder wenigstens eine Bedieneinrichtung vorgesehen, über welche die Leistung wenigstens einer Heizeinrichtung für wenigstens eine Kochstelle eingestellt werden kann.

[0012] Zudem ist die Kochfeldeinrichtung insbesondere derart ausgebildet, dass einem Benutzer wenigstens ein Automatikprogramm und/oder wenigstens eine Kochunterstützung beim Zubereiten von Speisen auf der erfindungsgemäßen Kochfeldeinrichtung zur Verfügung gestellt wird. Dazu ist zweckmäßig wenigstens eine Steuer- und/oder Regelelektronik von der Kochfeldeinrichtung umfasst oder der Kochfeldeinrichtung zugeordnet.

[0013] Die Kochfeldeinrichtung umfasst weiterhin vorzugsweise eine Gehäuseeinrichtung und/oder eine Rahmeneinrichtung. Die Wiegeeinrichtungen können zwischen einer Rahmeneinrichtung einerseits und der Aufstellplatte und/oder der Gehäuseeinrichtung andererseits angeordnet sein. Hierbei ist die Rahmeneinrichtung vorzugsweise an der Arbeitsplatte befestigt und die übrigen Teile der Kochfeldeinrichtung lagern mittels der Wiegeeinrichtungen auf der Rahmeneinrichtung.

[0014] Auch andere Ausgestaltungen der Kochfeldeinrichtung sind erfindungsgemäß möglich. Die Rahmeneinrichtung ist vorzugsweise teil der Gehäuseeinrichtung bzw. wird durch die Gehäuseeinrichtung zur Verfügung gestellt und/oder ist als separates Bauteil ausgebildet. So können beispielsweise die Wiegeeinrichtungen zwischen der Gehäuseeinrichtung und/oder Rahmeneinrichtung und/oder der Arbeitsplatte einerseits und der Aufstellplatte andererseits angeordnet sein.

[0015] Eine besonders günstige Ausführung sieht vor, dass die Wiegeeinrichtungen an der Gehäuseeinrichtung gehalten sind und zur Erfassung einer Gewichtskraft einerseits an der Aufstellplatte und andererseits an der Rahmeneinrichtung und/oder der Arbeitsplatte anliegen.

[0016] Die Wiegeeinrichtungen umfassen vorzugsweise wenigstens eine Sensoreinrichtung, welche insbesondere als Wiegesensor ausgebildet ist. Über einen derartigen Wiegesensor bzw. über die Wiegeeinrichtungen kann die auf die Aufstellplatte wirkende Kraft ermittelt werden. Dazu liegt die Aufstellplatte bevorzugt ausschließlich auf den Wiegeeinrichtungen auf, sodass eine Belastung der Aufstellplatte besonders effektiv auf die Wiegeeinrichtungen wirkt. Dadurch kann eine besonders detaillierte Erfassung der Gewichtsveränderung erkannt werden, wodurch eine zweidimensionale Kartierung der auf die Aufstellplatte aufgestellten Kochgefäße besonders genau erfolgen kann. Dabei liegt die Aufstellplatte vorzugsweise direkt oder indirekt auf den Wiegeeinrichtungen auf.

[0017] Besonders bevorzugt sind die Wiegeeinrichtungen auf gegenüberliegenden Seiten des Kochfeldes bzw. der Rahmeneinrichtung angeordnet, sodass besonders effektiv und genau eine Gewichtsverlagerung bzw. eine Gewichtsveränderung auf dem Kochfeld bzw. auf der Aufstellplatte ermittelt werden kann.

[0018] Erfindungsgemäß ist der Aufstellplatte wenigstens eine Gargefäßidentifikationseinrichtung zugeordnet, wobei hierunter insbesondere zu verstehen ist, dass die Gargefäßidentifikationseinrichtung Teil des Kochfeldes ist und/oder als separates Bauteil ausgebildet ist. Dabei kann über eine derartige Gargefäßidentifikationseinrichtung beispielsweise eine Topfposition auf der Aufstellplatte erkannt werden. Es ist aber zweckmäßig auch eine Topferkennung möglich, bei welcher die Art des Topfes und insbesondere auch die Größe des Topfes erkannt wird. Dabei kann insbesondere der Durchmesser des Topfbodens erkannt werden. Weiterhin kann je nach Ausgestaltung der Gargefäßidentifikationseinrichtung auch erkannt werden, wie der Füllstand des Gargefäßes ist und/oder ob beispielsweise ein Deckel auf das Gargefäß aufgelegt ist oder nicht.

[0019] Vorzugsweise umfasst die Gargefäßidentifikationseinrichtung wenigstens eine Induktionsspule bzw. nutz wenigstens eine Induktionsspule einer Heizeinrichtung. Dabei kann eine Topfpositionserkennung bzw. die Erkennung der Größe des Topfes bzw. des Topfbodens auf der Aufstellplatte durch eine Phasenverschiebung in den Induktionsspulen erkannt werden.

[0020] In anderen vorteilhaften Ausgestaltungen kann die Gargefäßidentifikationseinrichtung auch alleine oder zusätzlich durch eine optische Erkennungseinrichtung wie beispielsweise eine Kamera oder dergleichen zur Verfügung gestellt werden. Eine Kamera kann beispielsweise oberhalb der Kochfeldeinrichtung angeordnet sein, wobei hier insbesondere die Integration einer Kamera in eine über der Kochfeldeinrichtung angeordnete Dunstabzugshaube vorteilhaft verwendet werden kann. Über eine Kamera können vorzugsweise sowohl die Position von Gargefäßen auf der Aufstellfläche als auch die Topfgröße, ein aufgelegter Deckel und/oder die Füllstandhöhe in einem Gargefäß erkannt werden.

[0021] In zweckmäßigen Weiterbildungen kann die Gargefäßidentifikationseinrichtung auch in die Bedieneinrichtung der Kochfeldeinrichtung integriert sein. Dann kann beispielsweise ein Benutzer über die Bedieneinrichtung einstellen, was für ein Gargefäß er benutzt. So können der Kochfeldeinrichtung Informationen wie Topfgröße, Topfart, Topfdurchmesser oder weitere Parameter zugeführt werden, die zur Steuerung eines Garvorgangs über die Gewichtssensorik notwendig sind.

[0022] Die erfindungsgemäße Kochfeldeinrichtung bietet viele Vorteile. Durch die in die Kochfeldeinrichtung integrierten Wiegeeinrichtungen und die Gargefäßidentifikationseinrichtung kann eine besonders vorteilhafte Unterstützung des Benutzers bei einem Garvorgang gewährleistet werden. Insbesondere kann einem Benutzer eine Kochassistenz zur Verfügung gestellt werden, wie sie nachfolgend zum erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer Kochfeldeinrichtung im Detail beschrieben wird.

[0023] Bevorzugt umfasst die Rahmeneinrichtung wenigstens zwei Formabschnitte zur Aufnahme bzw. Befestigung jeweils wenigstens einer Wiegeeinrichtung. Dabei stellen derartige Formabschnitte insbesondere vorgegebene Bereiche zur Verfügung, an denen die Wiegesensoren vorgesehen werden. So können vordefinierte Stellen vorgegeben werden, wobei beispielsweise bei einer rechteckigen Rahmeneinrichtung sechs Formabschnitte vorgesehen sein können. Dann kann beispielsweise in jeder Ecke bzw. nahe den Ecken ein Formabschnitt und in der Mitte der beiden Längsseiten ein Formabschnitt vorgesehen sein. So können je nach Bedarf wenigstens zwei oder auch mehr Wiegeeinrichtungen zur Aufnahme der Aufstellplatte positioniert werden.

[0024] Besonders bevorzugt sind drei Wiegeeinrichtungen vorgesehen, welche insbesondere in der Form eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet sind. Sind nur zwei Wiegeeinrichtungen vorgesehen, ist eine Wiegeeinrichtung insbesondere an der einen Seite der Rahmeneinrichtung und eine Wiegeeinrichtung an der gegenüberliegenden Seite der Rahmeneinrichtung angeordnet.

[0025] Über die Verwendung von wenigstens drei Wiegeeinrichtungen, welche dann vorzugsweise in der Form eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet sind, kann eine zweidimensionale Karte der Gargefäße auf der Aufstellplatte generiert werden, wodurch Gewichtsveränderungen auf der Aufstellplatte positionsgenau detektiert werden können. So kann auch bei der Verwendung mehrerer Gargefäße auf der Kochfeldeinrichtung eine Gewichtsveränderung einem bestimmten Gargefäß zugeordnet werden.

[0026] Bei kleinen Kochfeldern, beispielsweise einem Tischgerät mit nur einer Kochzone, ist es auch möglich nur eine Wiegeeinrichtung einzusetzen. Hier können Wägezellen verwendet werden, welche die auftretenden Momente bei unsymmetrischer Belastung kompensieren.

[0027] Durch das Auswerten der Kompensation der unsymmetrischen Belastung ist es möglich, dass auch mit zwei Wiegeeinrichtungen oder sogar mit nur einer Wiegeeinrichtung eine zweidimensionale Karte der Gargefäße auf der Aufstellplatte generiert werden kann. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zum Betreiben einer Kochfeldeinrichtung, wie sie zuvor beschrieben wurde. Dabei erfolgt eine Gewichtserkennung mittels der Wiegeeinrichtungen und einer Gargefäßidentifikation mittels der Gargefäßidentifikationseinrichtung. Über eine Gewichtserkennung und die Gargefäßidentifikation werden Rückschlüsse über den Zustand eines Gargefäßes und/oder über den Zustand wenigstens eines Garvorgangs in wenigstens einem Gargefäß gezogen.

[0028] Unter einem Zustand eines Gargefäßes wird

insbesondere verstanden, ob auf das Gargefäß ein Deckel aufgelegt ist oder nicht. Weiterhin wird unter einem Zustand des Gargefäßes unter anderem insbesondere verstanden, ob das Gargefäß auf der Aufstellplatte verschoben wird, angehoben wird, gekippt wird, ob in dem Gargefäß gerührt wird und/oder was für ein Gargefäß verwendet wird.

[0029] Unter einem Zustand eines Garvorgangs in einem Gargefäß wird insbesondere erfindungsgemäß verstanden, dass ermittelt wird, ob beispielsweise ein Siedepunkt erreicht wurde bzw. ob eine Flüssigkeit in einem Gargefäß siedet.

[0030] Unter einem Siedeeindruck ist das Siedeverhalten, insbesondere in Bezug auf die Dichte der zugeführten Wärmeleistung, zu verstehen. Bei geringer Leistungsdichte entstehen wenige Siedeblasen am Topfboden, der Siedeeindruck ist schwach. Ein schwacher Siedeeindruck wird beispielsweise mit "schwach kochen" oder "leise kochen" umschrieben. Bei hoher Leistungsdichte entstehen viele Siedeblasen am Topfboden, welche sich ggf. zu großen Dampfblasen vereinigen, der Siedeeindruck ist stark. Ein starker Siedeeindruck wird beispielsweise mit "stark kochen" oder "sprudelnd kochen" umschrieben. Zur Erfassung des Siedeeindrucks ist es erforderlich die Topfgröße bzw. den Querschnitt des Gargefäßes zu bestimmen. Das Maß der zugeführten Leistung, der Gewichtsverlust durch Verdampfen von Flüssigkeit bzw. die Gewichtsverlustrate, die Zeit und der Siedeeindruck können so durch Berechnungen in Verhältnisse gesetzt und voneinander abgeleitet werden. Beispielsweise kann errechnet werden nach welcher Zeit sich ein bestimmter Siedeeindruck einstellt. Es ist somit erfindungsgemäß auch möglich längerfristig auf einen bestimmten Siedeeindruck zu regeln.

[0031] Erfindungsgemäß wird die Leistung der Heizeinrichtung in Abhängigkeit der Leistungsdichte gesteuert. Hierdurch wird es möglich einen bestimmten Siedeeindruck zu erhalten. Das Lebensmittel im Fluid als Störgröße und Wärmesenke ist in dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung intrinsisch berücksichtigt.

[0032] Dass die Steuereinrichtung die Zufuhr der Heizleistung steuert um den Siedeeindruck in Abhängigkeit des Soll-Siedeeindrucks zu regeln kann nach einer möglichen Ausführungsform derart vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung die Zufuhr der Heizleistung steuert um den Siedeeindruck in Abhängigkeit des Soll-Siedeeindrucks zu regeln.

[0033] Besonders bevorzugt werden die ermittelten Daten zur Gewichtserkennung und der Gargefäßidentifikation von einer Steuereinrichtung bzw. einer Regelelektronik der Kochfeldeinrichtung weiterverarbeitet und zur Steuerung der Heizeinrichtungen einer bestimmten Kochstelle verwendet. So kann eine besonders genaue und vorteilhafte Kochassistenz für einen Benutzer zur Verfügung gestellt werden.

[0034] Das erfindungsgemäße Verfahren bietet viele Vorteile. Insbesondere kann durch die Gewichtssensorik und eine Positionserfassung eines Gargefäßes und/oder das Erkennen einer Gargefäßart und/oder Gargefäßgröße eine besonders genaue bzw. exakte Ansteuerung der Heizeinrichtungen für die entsprechende Kochstelle erfolgen.

[0035] Zudem können bestimmte Handlungen automatisch durch die Kochfeldeinrichtung erkannt werden. Beispielsweise kann durch die Gewichtssensorik zusammen mit der Gargefäßidentifikation erkannt werden, ob ein Deckel aufgelegt ist oder nicht. Zudem kann ein Fortkochen besonders genau reguliert werden, wobei die Kochfeldeinrichtung weiterhin einen Garvorgang derart genau steuern kann, dass Emissionen und Energie gespart werden. Zudem können die Zugabe von Lebensmitteln und der Wärmebedarf bestimmter Lebensmittel erkannt werden, woraufhin die Leistung kontinuierlich und optimal angepasst werden kann.

[0036] Bei herkömmlichen Verfahren ist die Unterscheidung einzelner Gargefäße wenn überhaupt nur sehr aufwendig möglich. Weiterhin wird beispielsweise für die Siedepunkterkennung oft der Körperschall gemessen, was jedoch dazu führt, dass niedrigere Leistungen nicht überwacht werden können. Diese Nachteile werden durch die erfindungsgemäße Kochfeldeinrichtung vermieden und es wird einem Benutzer eine besonders komfortable Kochassistenz bereitgestellt.

[0037] Bevorzugt wird wenigstens ein Bewegungsparameter ermittelt. Dabei wird erfindungsgemäß unter einem Bewegungsparameter unter anderem das Verschieben eines Gargefäßes bzw. die Geschwindigkeit, die Beschleunigung, Verzögerung, die Weglänge, die Richtung und/oder die Rotation verstanden. So kann vorzugsweise alleine durch eine Gewichtsverlagerung eines Gargefäßes oder auch zusammen mit der Gargefäßidentifikation ein Bewegungsparameter ermittelt werden. Dann kann unter anderem erkannt werden, ob ein Topf bewegt bzw. verschoben wird und wohin er verschoben wird. Weiterhin kann auch erkannt werden, ob eine Rührbewegung in einem Topf durchgeführt wird.

[0038] Zweckmäßig wird für alle auf der Aufstellplatte angeordneten Gargefäße das Gewicht kontinuierlich ermittelt, sodass der Garvorgang in jedem Gargefäß über den Gewichtsverlauf kontrolliert werden kann. Dabei ist unter einer kontinuierlichen Ermittlung insbesondere zu verstehen, dass derart viele Werte gemessen werden, dass ein ausreichend genauer Gewichtsverlauf bestimmt wird.

[0039] Besonders bevorzugt wird wenigstens eine Bewegung eines Gargefäßes in wenigstens ein Steuersignal umgewandelt. Dabei wird insbesondere aus wenigstens einem Bewegungsparameter eine bestimmte Bewegung bestimmt bzw. abgeleitet. Durch das Umwandeln einer bestimmten Bewegung in ein Steuersignal kann eine bestimmte Handlung für eine bestimmte Bewegung vorgenommen werden. Beispielsweise kann die Leistung wenigstens einer Heizeinrichtung geändert oder ausgestellt werden. Zudem ist es auch möglich, dass eine über der Kochfeldeinrichtung angeordnete

Dunstabzugshaube je nach Bewegung in der Leistung verändert betrieben wird. Beispielsweise kann bei schnellen Rührbewegungen darauf geschlossen werden, dass in einem Gargefäß eine erhöhte Dampfproduktion erfolgt. Dann kann die Leistung der Dunstabzugshaube erhöht werden. Auch durch das Erkennen des Anhebens eines Deckels kann die Dunstabzugshaube in der Leistung angepasst betrieben werden oder sogar erst eingeschaltet werden.

[0040] In zweckmäßigen Ausgestaltungen erfolgt über den erkannten Zustand die Steuerung wenigstens einer Heizeinrichtung. So kann vorzugsweise kontinuierlich die Leistung der Heizeinrichtung an den aktuell benötigten Wärmebedarf angepasst werden. Dadurch können Emissionen und Energie effektiv eingespart werden. Auch ein Fortkochen bzw. Einkochen bzw. Reduzieren kann mittels einer Steuerung der Heizeinrichtung in Bezug auf einen erkannten Zustand vorteilhaft erreicht werden.

[0041] In bevorzugten Ausgestaltungen wird bei wenigstens einem Gargefäß eine Siedepunkterkennung durchgeführt. Dies erfolgt insbesondere unter Berücksichtigung der Gewichtserkennung in Verbindung mit der Gargefäßidentifikation. Das Gewicht eines Gargefäßes wird während eines Kochvorganges dazu vorzugsweise im Wesentlichen kontinuierlich gemessen. Dabei werden insbesondere derart viele Messpunkte aufgenommen, dass ein Gewichtsverlauf zuverlässig bestimmt werden kann. Wenn eine Flüssigkeit wie beispielsweise Wasser in dem Gargefäß bereits Siedetemperatur erreicht hat, bleibt die Temperatur der Flüssigkeit konstant, obwohl Energie zugeführt wird. Sämtliche zugeführte Energie wird in Verdampfung umgesetzt. Daraus folgt, dass das Gargefäß an Gewicht verliert, und zwar proportional zur zugeführten Leistung. Darüber kann ein Siedepunkt effektiv erkannt werden. Bei Wasser ist die Gewichtsreduktion beispielsweise bei 3,3kW Heizleistung ca. 87,7 g/min und bei 1 kW ca. 26,6 g/min. Die Gewichtsabnahme kann dabei mittels der folgenden Formel bestimmt werden:

$$\dot{m} = \frac{P}{\Delta H}$$

$\dot{m}$	Wassermenge pro Zeit	$[\frac{kg}{s}]$
P	zugeführte Wärmeleistung	[kW]
ΔH	Verdampfungsenthalpie	$2257[\frac{kJ}{kg}]$

[0042] Für schwaches Sieden sind das beispielsweise in etwa 3,7 W/cm^2. Für mittleres Sieden in etwa 5,2W/cm^2 und für starkes Sieden ca. 8,2 W/cm^2. Die Information über die Aufstellfläche des Topfes wird dabei vorzugsweise mittels der Gargefäßidentifikationseinrichtung bestimmt. Als Richtwerte für die Gewichtsabnahme für schwaches Sieden kann so beispielsweise ein Gewichtsverlust von ca. 0,1 g/min pro cm^2 Topfboden, für mittleres Sieden von ca. 0,14 g/min pro cm^2 und für starkes Sieden 0,21 g/min pro cm^2 angenommen werden. Für einen kleinen Topf mit 14 cm Durchmesser und schwaches Sieden bedeutet das somit eine Gewichtsveränderung von 16 g/min. Messungen mit einer Waage haben dabei ergeben, dass man so mit 1 g Auflösung Kochleistungen regeln kann, die weit unterhalb des Bereiches liegen, wo Siedegeräusche hörbar sind. Wird dem siedenden Wasser nun ein kaltes Lebensmittel zugeführt, kann man das an der absoluten Gewichtsveränderung des Topfes, aber auch an der Gewichtsveränderung pro Zeit sehen. Aufsteigende Dampfblasen kondensieren am kalten Lebensmittel und der Topf verliert bei konstanter Leistung weniger Gewicht. Analog dazu nimmt auch die Siedeintensität ab, weil nicht so viele Dampfblasen die Oberfläche erreichen. Die Regelung erhöht daraufhin die Leistung, bis wieder der gewünschte Gewichtsverlust pro Zeit erreicht wird. Über die Erfassung eines zu schnellen Abnehmens bzw. Verlagerns von Gewicht können auch überkochende Flüssigkeiten detektiert werden, da dann das Gewicht schneller abnimmt als es der zugeführten Wärmemenge entspricht, bzw. in einen Bereich außerhalb der Topfausstellfläche verlagert wird. Für letzteres ist mittels der Identifikationseinrichtung die Erfassung der Verlagerung des Gewichts möglich.

[0043] Bevorzugt wird bei wenigstens einem Gargefäß als Zustand erkannt, ob ein Deckel aufliegt oder nicht und oder ob eine Füllstandsänderung vorgenommen wird. Und einer Füllstandsänderung kann insbesondere das Nachfüllen von Flüssigkeit und/oder das Reduzieren von Flüssigkeit verstanden werden.

[0044] Besonders bevorzugt wird über die Steuerung der Heizeinrichtung und die Gewichtserkennung erkannt, ob ein Deckel auf einem Gargefäß aufliegt oder nicht. So kann beispielsweise die Heizeinrichtung kurz ausgeschaltet werden. Daraufhin wird überprüft, wie die Gewichtsreduktion im Verlauf erfolgt. Liegt ein Deckel auf dem Gargefäß auf, wird aufsteigender Dampf am Deckel kondensieren und zurück in das Gargefäß laufen. Liegt kein Deckel auf, wird mehr Dampf aus dem Topf austreten und die Gewichtsabnahme wird größer sein. Nach dem Erkennen, ob ein Deckel aufliegt oder nicht, kann die Leistung der Heizeinrichtung wieder auf die für den Garvorgang vorgesehene Leistung eingestellt werden.

[0045] In zweckmäßigen Weiterbildungen wird die Gewichtsabnahme eines Gargefäßes mit der für die verwendete Leistung vorbestimmten Gewichtsabnahme verglichen. Nimmt das Gewicht des Gargefäßes zu schnell ab, lässt dies auf das Überkochen von einer Flüssigkeit schließen.

[0046] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen, welche im Folgenden mit Bezug auf die beiliegenden Figuren erläutert werden.

[0047] In den Figuren zeigen:

Figur 1 eine rein schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Kochfeldeinrichtung in einer perspektivischen Ansicht;

Figur 2 eine rein schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Kochfeldeinrichtung in einer Ansicht von oben;

Figur 3 eine rein schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Kochfeldeinrichtung in einer Seitenansicht;

Figur 4 eine rein schematische Detailansicht von Bereich B in Figur 3; und

Figur 5 ein rein schematischer Gewichtsverlauf eines Gargefäßes während eines Garvorgangs.

[0048] In Figur 1 ist rein schematisch eine erfindungsgemäße Kochfeldeinrichtung 1 dargestellt, die dem gezeigten Ausführungsbeispiel als Kochfeldeinrichtung 1 zum Einbau in eine Arbeitsplatte 100 ausgebildet ist.

[0049] Die Kochfeldeinrichtung 1 umfasst dabei eine Gehäuseeinrichtung 2, welche in dem gezeigten Ausführungsbeispiel in eine entsprechende Ausnehmung in die Arbeitsplatte 100 eingesetzt wird. In der Gehäuseeinrichtung 2 sind unter anderem die Leistungselektronik und in dem gezeigten Ausführungsbeispiel mehrere Induktoren 7 einer Heizeinrichtung 8 vorgesehen, über welche auf der Kochfeldeinrichtung 1 ausstehende Gargefäße beheizt werden können.

[0050] Zum Aufstellen von Kochgefäßen auf die Kochfeldeinrichtung 1 ist eine Aufstellplatte 4 vorgesehen, welche in dem gezeigten Ausführungsbeispiel durch eine Ceranglasscheibe 9 bereitgestellt wird. Diese Aufstellplatte 4 liegt dabei auf Wiegeeinrichtungen 5 auf, welche an einer Rahmeneinrichtung 3 befestigt sind. Dadurch kann die auf die Aufstellplatte 4 wirkende Kraft durch die Wiegeeinrichtungen 5 genau ermittelt werden.

[0051] Weiterhin ist angedeutet, dass auf der Aufstellplatte 4 mehrere Kochstellen 10 zur Verfügung gestellt werden, von denen in der gezeigten Darstellung zwei Kochstellen 10 rein schematisch eingezeichnet sind.

[0052] Weiterhin umfasst die Kochfeldeinrichtung 1 eine Gargefäßidentifikationseinrichtung 50, welche in dem gezeigten Ausführungsbeispiel in die Kochfeldeinrichtung 1 integriert ist. Dabei wird die Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 in der gezeigten Ausführungsform durch die Induktoren 7 der Kochfeldeinrichtung 1 zur Verfügung gestellt. Über Phasenverschiebungen in den Induktoren können sowohl die Topfposition als auch die Topfgröße optimal ermittelt werden.

[0053] Durch eine Bewertung der Daten der Wiegeeinrichtungen 5 bzw. der Wiegesensorik und der Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 kann eine sehr detaillierte zweidimensionale Karte der Aufstellplatte 4 bzw. der Gewichtsverteilung auf der Aufstellplatte 4 ermittelt werden. So kann über die Gewichtssensorik und die Gargefäßidentifikation beispielsweise eine Gewichtsveränderung auch beim Aufstehen mehrerer Gargefäße für jedes einzelne Gargefäß sehr genau bestimmt werden.

[0054] In Figur 2 ist die in Figur 1 gezeigte Kochfeldeinrichtung 1 in einer rein schematischen Ansicht von oben dargestellt. Auch hier erkennt man den die Rahmeneinrichtung 3, an welcher die Wiegeeinrichtungen 5 befestigt sind. Auf den Wiegeeinrichtungen 5 liegt die Aufstellplatte 4 derart auf, dass eine Auswertung der auf die Aufstellplatte 4 wirkenden Kräfte über die Wiegeeinrichtungen 5 erfolgen kann.

[0055] In dieser Draufsicht erkennt man weiterhin, dass in der Rahmeneinrichtung 3 mehrere Formabschnitte 6 vorgesehen sind, über welche ein Kontakt zu den Wiegeeinrichtungen 5 hergestellt werden kann bzw. soll. Dabei sind bei der dargestellten Ausführungsform sechs Formabschnitte 6 vorgesehen, von denen drei an der einen Längsseite 11 und drei an der gegenüberliegenden Längsseite 12 vorgesehen sind.

[0056] Je nach Ausgestaltung der Kochfeldeinrichtung 1 und je nach gewünschter Genauigkeit können unterschiedlich viele Wiegeeinrichtungen 5 in die Kochfeldeinrichtung 1 integriert werden. Insbesondere sind wenigstens zwei Wiegeeinrichtungen 5 vorgesehen, die dann vorzugsweise an unterschiedlichen Längsseiten 11, 12 angeordnet sind.

[0057] Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind drei Wiegeeinrichtungen 5 vorgesehen, von denen zwei an der Längsseite 11 und eine Wiegeeinrichtung 5 and der anderen Längsseite 12 angeordnet sind. Dabei sind die Wiegeeinrichtungen 5 derart in den Formabschnitten 6 vorgesehen bzw. angeordnet bzw. befestigt, dass ein im Wesentlichen gleichseitiges Dreieck durch die Wiegeeinrichtungen 5 gebildet wird. Dies ist rein schematisch durch die gestrichelten Linien angedeutet.

[0058] Über eine derartige Anordnung der Wiegeeinrichtungen 5 in der Art eines gleichseitigen Dreiecks kann die Gewichtsveränderung auf der Aufstellplatte 5 positionsgenau ermittelt werden. So kann beispielsweise allein durch die Wiegesensorik ermittelt werden, an welcher Stelle auf der Aufstellplatte 4 eine Gewichtsveränderung stattfindet.

[0059] In Verbindung mit der Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 kann diese Gewichtsveränderung beispielsweise einem bestimmten Gargefäß zugeordnet werden, wobei durch die Kombination von Wiegesensorik und Gargefäßidentifikation eine sehr konkrete Auswertung der Gewichtsveränderung vorgenommen werden kann.

[0060] Wird beispielsweise an einer bestimmten Stelle der Aufstellplatte 4 eine Gewichtsentlastung detektiert, kann beispielsweise durch die Gargefäßidentifikationseinrichtung 50, welche hier durch die Induktoren 7 der Kochfeldeinrichtung 1 zur Verfügung gestellt wird, erkannt werden, dass die Gewichtsentlastung an einem Randbereich des Gargefäßes stattfindet. So kann beispielsweise darauf geschlossen werden, dass die Gewichtsentlastung durch eine Kippbewegung des Topfes

durch das Anheben eines Griffs des Topfes erfolgt.

[0061] In Figur 3 ist rein schematisch eine seitliche Schnittansicht auf eine erfindungsgemäße Kochfeldeinrichtung dargestellt. Die gestrichelten Kästchen oberhalb und unterhalb der Kochfeldeinrichtung 1 deuten an, dass die Gefäßidentifikationseinrichtung 50 je nach Ausgestaltung der Kochfeldeinrichtung 1 zugeordnet sein kann und beispielsweise durch Induktoren 7 bereitgestellt wird.

[0062] In anderen Ausgestaltungen kann die Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 wie zuvor der Kocheinrichtung 1 bzw. der Aufstellplatte 4 zugeordnet sein, wobei die Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 dann beispielsweise in die Bedieneinrichtung der Kochfeldeinrichtung 1 integriert ist. So ist es erfindungsgemäß auch möglich, dass die Gargerätidentifikation händisch erfolgt. Dann kann beispielsweise ein Benutzer über die Bedieneinrichtung einstellen, was für ein Gargefäß er benutzt, sodass beispielsweise der Durchmesser des Topfbodens bekannt ist. Auch eine bestimmte Kochstelle könnte dann dem Gargefäß zugeordnet werden, um die Position des Gargefäßes auf der Aufstellplatte zu bestimmen, falls mehrere Gargefäße verwendet werden. Derartige Informationen können zum Beispiel in der Bedieneinrichtung und/oder der Steuereinrichtung hinterlegt sein oder durch einen Benutzer händisch nachgetragen werden.

[0063] Durch den gestrichelten Kasten oberhalb der Kochfeldeinrichtung 1 ist angedeutet, dass die Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 auch als separates Bauteil ausgestaltet sein kann, wobei die Gargerätidentifikationseinrichtung 50 dann beispielsweise wenigstens eine Bilderfassungseinrichtung 51 wie z. B. eine Kamera 52 umfasst. Eine derartige externe Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 beispielsweise in der Form einer Kamera 52 kann vorteilhaft unter anderem in eine Dunstabzugshaube oberhalb der Kochfeldeinrichtung 1 integriert werden.

[0064] Auch mittels einer derartigen Gargerätidentifikationseinrichtung 50 in der Form einer Bilderfassungseinrichtung 51 kann eine effektive Erkennung bestimmter Gargefäße erreicht werden. So sind unter anderem die Topfposition und die Topfart verschiedener Gargefäße auf der Kochfeldeinrichtung 1 bzw. auf der Aufstellplatte 4 exakt ermittelbar. Zudem kann weiterhin über eine derartige optische Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 schnell und einfach erkannt werden, ob auf einem Gargefäß ein Deckel aufliegt oder nicht und/oder wie der Füllstand in einem Gargefäß ist.

[0065] So kann beispielsweise über eine Füllstandsermittlung bei einem bestimmten Gargefäß das Reduzieren von Flüssigkeiten optimal gesteuert werden. Dann ist zum Beispiel das Eindicken bzw. Reduzieren von Saucen über eine Auswertung der Daten der Wiegeeinrichtungen 5 und der Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 optimal und je nach Ausgestaltung der Kochfeldeinrichtung optimal steuer- bzw. regelbar.

[0066] In Figur 4 ist rein schematisch eine Detailvergrößerung des in Figur 3 mit "B" bezeichneten Abschnitts dargestellt. Hier ist noch einmal rein schematisch dargestellt, wie eine Wiegeeinrichtung 5 in einem Formabschnitt 6 der Rahmeneinrichtung 3 angeordnet ist.

[0067] Mit einer derart ausgebildeten Kochfeldeinrichtung 1 kann einem Benutzer eine besonders komfortable Kochassistenz bereitgestellt werden. Beispielsweise können Automatikprogramme die Daten der Wiegeeinrichtungen 5 und der Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 zur Steuerung von Garprozessen verwenden.

[0068] In Figur 5 ist rein schematisch der Gewichtsverlauf über einen bestimmten Abschnitt eines Garvorgangs über die Zeit dargestellt. Dabei ist in dem gezeigten Kurvenverlauf dargestellt, wie mittels der erfindungsgemäßen Kochfeldeinrichtung 1 unter Verwendung der Wiegeeinrichtungen 5 und der Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 eine Siedepunkterkennung bereitgestellt werden kann.

[0069] So wird unter Verwendung der ermittelten Daten der Wiegeeinrichtungen 5 und der Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 ein Gewichtsverlauf eines bestimmten Gargefäßes auf der Aufstellplatte 4 überwacht. Zum Zeitpunkt t0 setzt sich das Gewicht eines bestimmten Gargefäßes aus dem Eigengewicht des Gargefäßes und dem in dem Gargefäß befindlichen Lebensmittel, in diesem Fall Wasser, zusammen.

[0070] Das Gargefäß wird mittels einer Heizeinrichtung beheizt und das Gewicht verändert sich zunächst nicht, da die in dem Gargefäß befindliche Flüssigkeit zunächst aufheizen muss. Zum Zeitpunkt t1 wurde ein Deckel auf das Gargefäß aufgelegt, was hier durch Zunahme eines spezifischen Gewichts erkannt werden kann, wenn durch die Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 ein bestimmtes Gargefäß erkannt wurde und das Gewicht des Deckels für dieses Gargefäß bekannt ist. Andernfalls kann das Aufliegen eines Deckels auch wie später beschrieben experimentell ermittelt werden.

[0071] Im weiteren Verlauf fängt das Wasser an zu verdunsten, wodurch das Gewicht des Gargefäßes anfängt abzunehmen. Ein Siedepunkt kann dadurch erkannt werden, dass die Gewichtsabnahme pro Zeit konstant wird.

[0072] Zum Zeitpunkt t2 wurde der Deckel wieder von Gargefäß abgenommen, was durch eine spezifische Gewichtsreduktion erkannt wird. Beim Zeitpunkt t3 wurde kalte Flüssigkeit in das Gargefäß nachgefüllt, wobei beim Zeitpunkt t4 der Deckel erneut auf das Gargefäß aufgesetzt wurde.

[0073] Durch das Zugeben kalter Flüssigkeit siedet der Topfinhalt nicht mehr, wodurch das Gewicht im Wesentlichen konstant bleibt. Ab dem Zeitpunkt t5 ist wieder eine Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit zu detektieren, wobei ein Siedepunkt erneut dadurch erkannt werden kann, dass die Gewichtsabnahme pro Zeit konstant.

[0074] Allgemein kann beim Betreiben einer derartigen Kochfeldeinrichtung das Erreichen eines Siedespunktes effektiv detektiert werden. Das Gewicht eines Gargefäßes wird während eines Kochvorganges im Wesentlichen kontinuierlich gemessen. Dabei werden insbeson-

dere derart viele Messpunkte aufgenommen, dass ein Gewichtsverlauf zuverlässig bestimmt werden kann.

[0075] Wenn die Flüssigkeit in dem Gargefäß bereits Siedetemperatur erreicht hat, bleibt die Temperatur der Flüssigkeit konstant, obwohl Energie zugeführt wird. Sämtliche zugeführte Energie in Verdampfung umgesetzt. Daraus folgt, dass das Gargefäß an Gewicht verliert, und zwar proportional zur zugeführten Leistung.

[0076] Bei Wasser sind das beispielsweise bei 3,3kW Heizleistung ca. 87,7 g/min und bei 1 kW ca. 26,6 g/min. Die Gewichtsabnahme kann dabei mittels der folgenden Formel bestimmt werden:

$$\dot{m} = \frac{P}{\Delta H}$$

$\dot{m}$	Wassermenge pro Zeit	$[\frac{kg}{s}]$
P	zugeführte Wärmeleistung [kW]	
ΔH	Verdampfungsenthalpie	$2257[\frac{kJ}{kg}]$

[0077] Bei herkömmlichen Kochfeldern bewertet ein Benutzer oft die Stärke eines Siedevorganges anhand der Blasenbildung im Gargefäß, z.B. schwaches, mittleres oder starkes Kochen. Um für unterschiedliche Topfdurchmesser einen einheitlichen Eindruck vom schwachen Kochen zu erzeugen, muss die Fläche des Topfbodens berücksichtigt werden. Einem größeren Topfdurchmesser wird mehr Leistung zu geführt als einem kleineren, um einen einheitlichen Eindruck vom schwachen Sieden zu erzeugen. Die Leistungsdichte und damit auch der Gewichtsverlust pro Zeiteinheit und Fläche bleibt dabei konstant.

[0078] Für schwaches Sieden sind das beispielsweise in etwa 3,7 W/cm^2. Für mittleres Sieden in etwa 5,2W/cm^2 und für starkes Sieden ca. 8,2 W/cm^2. Die Information über die Fläche des Topfes wird dabei bei der erfindungsgemäßen Kochfeldeinrichtung 1 mittels der Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 bestimmt. Zur Bestimmung der Topfgröße werden dabei in dem gezeigten Ausführungsbeispiel die Induktoren 7 der Heizeinrichtung 8 verwendet. Aus den elektrischen Größen eines oder mehrerer Induktionsgeneratoren wird über eine Phasenverschiebung der Topfdurchmesser bestimmt. Somit ist die Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 in dem gezeigten Ausführungsbeispiel in die Kochfeldeinrichtung 1 integriert. In anderen Ausgestaltungen kann die Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 aber auch als separates Bauteil vorgesehen sein. Beispielsweise kann die Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 wenigstens eine Bilderfassungseinrichtung 51 umfassen, welche z.B. durch eine Kamera 52 zur Verfügung gestellt wird. Eine Kamera 52 kann vorzugsweise in eine Dunstabzugshaube oberhalb der Kochfeldeinrichtung integriert sein.

[0079] Das bedeutet, dass man zur Einstellung des Siedeeindruckes bei einem ausschließlich mit Wasser gefüllten Topf eigentlich lediglich den Durchmesser des Topfbodens benötigt und über die Leistung der Kochstelle die gewünschte Leistungsdichte einstellen könnte. Dieser gesteuerte Betrieb funktioniert leider nicht, wenn sich in dem Topf eine zeitveränderliche Wärmesenke, beispielsweise durch ein zu erwärmendes Lebensmittel befindet. Ein Teil der Dampfblasen kondensiert am Lebensmittel und weniger Dampfblasen erreichen die Oberfläche, woraus folgt, dass sich der Siedeeindruck verändert.

[0080] Diese Störgröße kann berücksichtigt werden, wenn man erfindungsgemäß den Gewichtsverlust pro Zeit auswertet, da bei dieser Messgröße die zeitlich veränderliche Wärmesenke mit einbezogen wird. Am Lebensmittel kondensierender Dampf verlässt nicht den Topf und der Gewichtsverlust pro Zeit verringert sich. Die Leistung kann dann kontinuierlich an den Wärmebedarf des Lebensmittels angepasst werden, bis der für den gewünschten Siedeeindruck erforderliche Gewichtsverlust pro Zeit und Fläche wieder eingestellt ist.

[0081] Als Richtwerte für schwaches Sieden kann beispielsweise ein Gewichtsverlust von ca. 0,1 g/min pro cm^2 Topfboden, für mittleres Sieden von ca. 0,14 g/min pro cm^2 und für starkes Sieden 0,21 g/min pro cm^2 angenommen werden.

[0082] Für einen kleinen Topf mit 14 cm Durchmesser und schwaches Sieden bedeutet das eine Gewichtsveränderung von 16 g/min. Messungen mit einer Waage haben dabei ergeben, dass man mit 1 g Auflösung Kochleistungen regeln kann, die weit unterhalb des Bereiches liegen, wo Siedegeräusche hörbar sind.

[0083] Wird dem siedenden Wasser nun ein kaltes Lebensmittel zugeführt, kann man das an der absoluten Gewichtsveränderung des Topfes, aber auch an der Gewichtsveränderung pro Zeit sehen. Aufsteigende Dampfblasen kondensieren am kalten Lebensmittel und der Topf verliert bei konstanter Leistung weniger Gewicht. Analog dazu nimmt auch die Siedeintensität ab, weil nicht so viele Dampfblasen die Oberfläche erreichen.

[0084] Die Regelung erhöht daraufhin die Leistung, bis wieder der gewünschte Gewichtsverlust pro Zeit erreicht wird. Wenn ein Deckel auf den Topf aufgesetzt wird, kann das auch an der absoluten Gewichtsveränderung festgestellt werden, da der Deckel ein bestimmtes Gewicht hat. Wie beim Zugeben von einem kalten Lebensmittel wird die Gewichtsveränderung zunächst kleiner werden, da Dampf am Deckel kondensiert. Die Regelung gleicht auch dieses aus.

[0085] Die Information über das Vorhandensein des Deckels kann z.B. genutzt werden, um die Fortkochleistung zu reduzieren, um ein Überkochen zu vermeiden. Wenn der Topf mit aufgelegtem Deckel und einer undefinierten Menge an Lebensmitteln auf das Kochfeld gestellt wurde, kann nicht anhand einer absoluten Veränderung ermittelt werden, ob sich der Deckel auf dem Topf befindet.

[0086] In dem Fall ist es möglich, nach Erreichen des Siedepunktes die Leistungszufuhr kurz zu unterbrechen. Bei einem Topf mit Deckel bleibt dann das absolute Ge-

wicht konstant, weil der Deckel eine Verdunstung vermeidet. Bei einem Topf ohne Deckel wird das Wasser an der Oberfläche verdunsten und das Gewicht weiter abnehmen. Zeitgleich fällt mit dem Gewicht auch die Wassertemperatur. Damit ist es möglich, messtechnisch zu erfassen, ob der Deckel auf dem Topf aufliegt oder nicht. Ist ein Deckle auf den Topf aufgelegt, wird der aufsteigende Dampf an diesem kondensieren und das Kondensat läuft zurück in den Topf. Die Gewichtsveränderung ist bei einem Gargefäß mit Deckel somit anders als bei einem Topf ohne Deckel.

[0087] Generell wird bei einem Aufheizvorgang zunächst sämtliche Energie zur Erwärmung des Wassers genutzt. Erst wenn das Wasser eine bestimmte Temperatur erreicht hat, fängt das Wasser an zu verdunsten. Es wird nur noch ein Teil der Wärmeenergie zur Erwärmung des Wassers genutzt. Die Temperaturkurve des Wassers wird dann flacher.

[0088] Mit steigender Erwärmung verlässt immer mehr dampfförmiges Wasser den Topf, die Temperaturkurve wird immer flacher, bis die Siedetemperatur erreicht ist. Dann verläuft die Kurve horizontal.

[0089] Für das Gewicht des Topfes bedeutet das, dass es am Anfang konstant ist und dann immer stärker abnimmt, bis am Siedepunkt die Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit konstant wird. Auf diese Weise lässt sich der Siedepunkt erkennen.

[0090] Die Effizienz des Ankochvorganges lässt sich steigern, in dem der Gewichtsverlust pro Zeiteinheit auf einen maximalen Wert begrenzt wird. Auf diese Weise wird prozentual mehr Energie in die Erwärmung des Wassers gesteckt, ohne das der Aufheizvorgang langsamer verläuft.

[0091] Durch die positionsgenaue Ermittlung der Gewichtsabnahme kann somit das Kochverhalten in einzelnen Gargefäßen auf der Aufstellplatte 4 ermittelt werden. So ist es möglich, dass wie zuvor beschrieben eine Siedepunkterkennung für einzelne Gargefäße vorgenommen wird. In anderen Anwendungsbeispielen kann auch ein Fortkochen optimal gesteuert werden oder das Reduzieren von Flüssigkeiten überwacht, kontrolliert und gesteuert werden.

[0092] Allgemein ist es erfindungsgemäß möglich, dass mittels der erfindungsgemäß ausgestalteten Kochfeldeinrichtung 1 die Wärmezufuhr bzw. die Heizleistung für bestimmte Gargefäße optimal an den aktuellen Zustand des Gargefäßinhalts angepasst wird, wodurch Emissionen und Energie eingespart werden können.

[0093] Weiterhin ist es durch die Gargefäßidentifikationseinrichtung 50 und die Wiegesensorik möglich, bestimmte Bewegungen in oder an einem Gargefäß zu detektieren und diese in wenigstens ein Steuersignal umzusetzen. So ist es beispielsweise möglich, dass eine Rührbewegung in einem Topf erkannt werden kann, wobei die Gewichtssensorik derart sensibel ist, dass sogar die Richtung der Rührbewegung erkannt werden kann.

[0094] Weiterhin kann das Verschieben und/oder das Drehen eines Gargefäßes erkannt werden, wobei durch derartige Bewegungen bestimmte Handlungen initiiert werden können. Beispielsweise kann durch die Gargefäßidentifikationseinrichtung und die Wiegesensorik erkannt werden, ob ein Gargefäß von einer bestimmten Kochstelle entfernt wird. Dann kann die zuvor benutzte Kochstelle beispielsweise ausgeschaltet werden. Weiterhin können auch starke Rührbewegungen und/oder das Abnehmen eines Deckels erkannt werden, wodurch beispielsweise auch externe Geräte wie beispielsweise eine Dunstabzugshaube in der Leistung verändert betrieben werden können.

[0095] In einem anderen Anwendungsbeispiel wird bei einem Bratprozess wird mit hohen Leistungsdichten gearbeitet, um die gewünschte Bräunung bei gleichzeitiger Vermeidung der Austrocknung zu erzielen. Wenn dann ein Steak aus der Pfanne entnommen, kann die Leistungsdichte durch das Erkennen der Gewichtsreduktion reduziert werden, bevor die reduzierte Wärmekapazität sich in einem Temperaturanstieg bemerkbar macht.

[0096] Über ein zu schnelles Abnehmen von Gewicht können beispielsweise auch überkochende Flüssigkeiten detektiert werden, da dann das Gewicht schneller abnimmt als es der zugeführten Wärmemenge entspricht.

Bezugszeichenliste

[0097]

1	Kochfeldeinrichtung
2	Gehäuseeinrichtung
3	Rahmeneinrichtung
4	Aufstellplatte
5	Wiegeeinrichtung
6	Formabschnitte
7	Induktor
8	Heizeinrichtung
9	Ceranglasscheibe
10	Kochstelle
11	Längsseite
12	Längsseite
50	Gargefäßidentifikationseinrichtung
51	Bilderfassungseinrichtung
52	Kamera
100	Arbeitsplatte

Patentansprüche

1. Kochfeldeinrichtung (1) umfassend wenigstens eine Aufstellplatte (4), die konfiguriert wenigstens ein Gargefäß aufzunehmen, wenigstens eine Heizeinrichtung (8), die konfiguriert ist einem auf der Aufstellplatte (4) positionierten Gargefäß Heizleistung zur Erwärmung eines im Gargefäß befindlichen Fluids zuzuführen, und wenigstens eine, insbesondere wenigsten zwei Wiegeeinrichtungen (5), die konfiguriert sind, in Einbaulage der Kochfeldeinrichtung

(1), wenigstens eine auf die Aufstellplatte (4) wirkende Gewichtskraft zu erfassen,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Aufstellplatte (4) wenigstens eine Gargefäßidentifikationseinrichtung (50) zugeordnet ist, welche konfiguriert ist die wenigstens eine Aufstellfläche eines auf der Aufstellplatte (4) angeordneten Gargefäßes zu erfassen.

2. Kochfeldeinrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Kochfeldeinrichtung (1), eine Steuereinrichtung umfasst, welche konfiguriert ist die wenigstens eine Gewichtskraft und die wenigstens eine Aufstellfläche einem Gargefäß zuzuordnen.

3. Kochfeldeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung konfiguriert ist über die Zeit einen Verlauf der Änderung der wenigstens einen Gewichtskraft zu ermitteln und die Heizeinrichtung (8) in Abhängigkeit des Quotienten aus dem zeitlichen Verlauf der wenigstens einen Gewichtskraft und der Aufstellfläche zu steuern.

4. Kochfeldeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Wiegeeinrichtungen (5) vorgesehen sind, die insbesondere in der Form eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet sind.

5. Kochfeldeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kochfeldeinrichtung (1) eine Eingabeeinrichtung umfasst, welche konfiguriert ist eine Benutzereingabe, insbesondere ein Soll-Siedeeindruck, zu erfassen.

6. Verfahren zum Betreiben einer Kochfeldeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

a) die wenigstens eine Gewichtskraft wenigstens eines Fluids oder wenigstens eines Gargefäßes mit Fluid wird von den Wiegeeinrichtungen (5) während der Zubereitung laufend oder in bestimmten Zeitintervallen oder zu bestimmten Zeiten ermittelt;
b) dem wenigstens einen Fluid wird über die Heizeinrichtung (8) Heizleistung zugeführt;
c) die Informationen der ermittelten wenigstens einen Gewichtskraft wird zur Auswertung einer Steuereinrichtung zugeführt;

dadurch gekennzeichnet, dass

d) mittels einer Gargefäßidentifikationseinrichtung (50) die wenigstens eine Aufstellfläche wenigstens eines Gargefäßes ermittelt wird;
e) mittels der Steuereinrichtung die wenigstens eine Aufstellfläche und die wenigstens eine Gewichtskraft wenigstens einer Heizeinrichtung (8) zugeordnet wird;
f) wobei
aus dem Zeitlichen Verlauf der Änderung der wenigstens einen Gewichtskraft und der wenigstens einen Aufstellfläche auf einen Siedeeindruck des Fluids geschlossen wird und/oder
aus dem Zeitlichen Verlauf der Änderung der wenigstens einen Gewichtskraft und der wenigstens einen Aufstellfläche der Verlauf eines Erwärmungsniveaus des Fluids bestimmt wird und über Ermittlung des Verlaufes des Erwärmungsniveaus auf den Siedeeindruck des Fluids geschlossen wird;
g) und von der Steuereinrichtung zur Beeinflussung des Siedeeindrucks die Zufuhr der Heizleistung gesteuert wird.

7. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch 6, wobei wenigstens ein Bewegungsparameter ermittelt wird.

8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei wenigstens eine Bewegung eines Gargefäßes in wenigstens ein Steuersignal umgewandelt wird.

9. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei mittels einer Eingabeeinrichtung eine Benutzereingabe erfasst wird und wenigstens einer der folgenden Schritte durchgeführt wird:

aa) der aktuelle Siedeeindruck in der Steuereinrichtung als Soll-Siedeeindruck festgelegt und/oder gespeichert wird;
bb) mit der Benutzereingabe ein vorgegebener Soll-Siedeeindruck oder ein gespeicherter Soll-Siedeeindruck ausgewählt wird;
cc) die Steuereinrichtung die Zufuhr der Heizleistung steuert um den Siedeeindruck in Abhängigkeit des Soll-Siedeeindrucks zu regeln;

10. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei anhand der Auswertung des Verlaufes des Erwärmungsniveaus und/oder des Verlaufes des Siedeeindrucks die Zufuhr der Heizleistung gesteuert wird.

11. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche6 bis 10, wobei bei wenigstens einem Gargefäß eine Siedepunkterkennung durchgeführt wird.

12. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 11, wobei bei wenigstens einem Gargefäß der Zustand des Gargefäßes erkannt wird und/oder über die Steuerung der Heizeinrichtung und die Gewichtserkennung erkannt wird, ob ein Deckel auf ei-

nem Gargefäß aufliegt.

13. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 12, wobei die Veränderung der Gewichtskraft eines Gargefäßes mit der für die verwendete Leistung vorbestimmten Veränderung der Gewichtskraft verglichen wird.

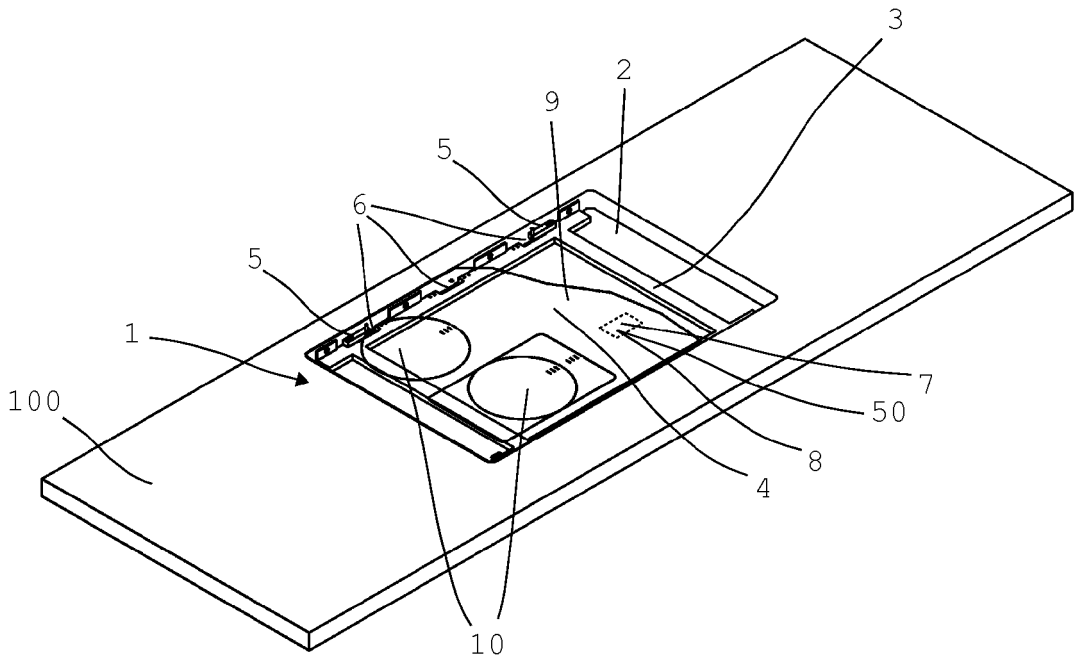


Fig. 1

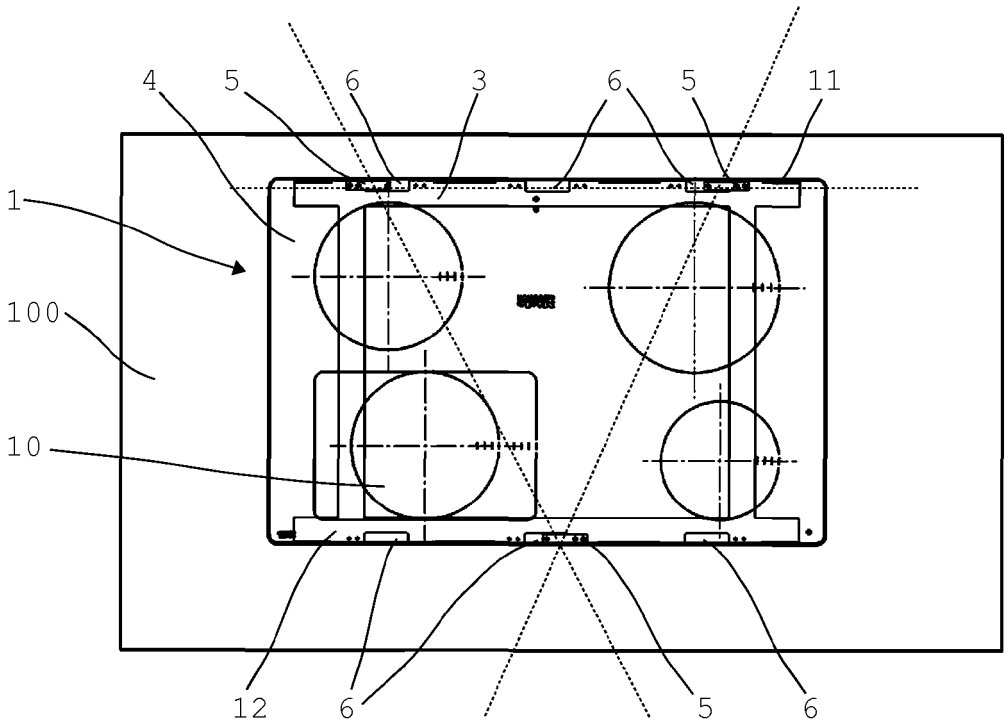


Fig. 2

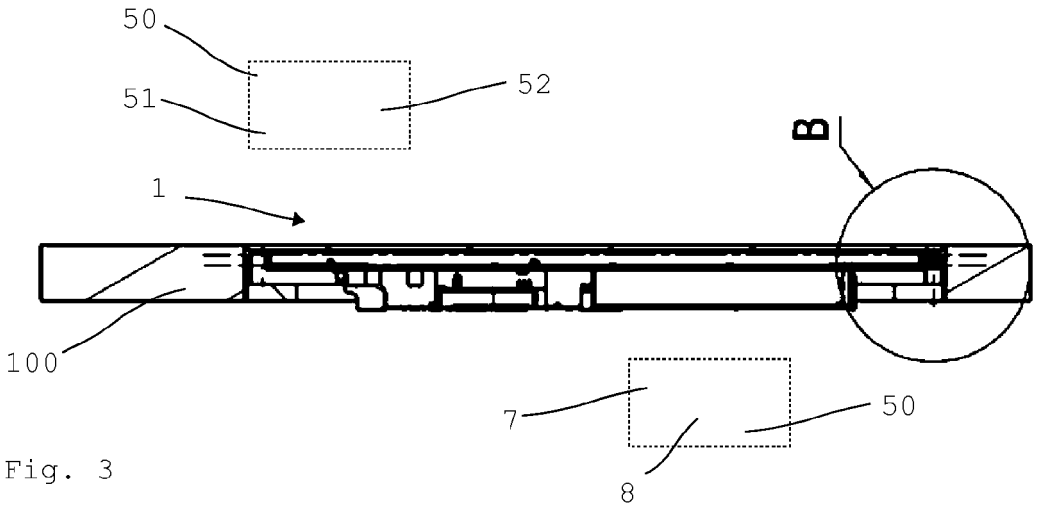


Fig. 3

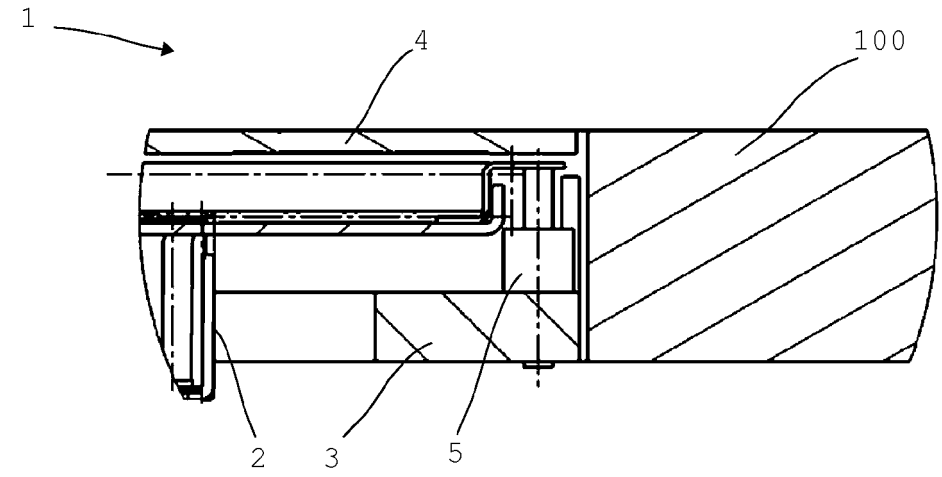


Fig. 4

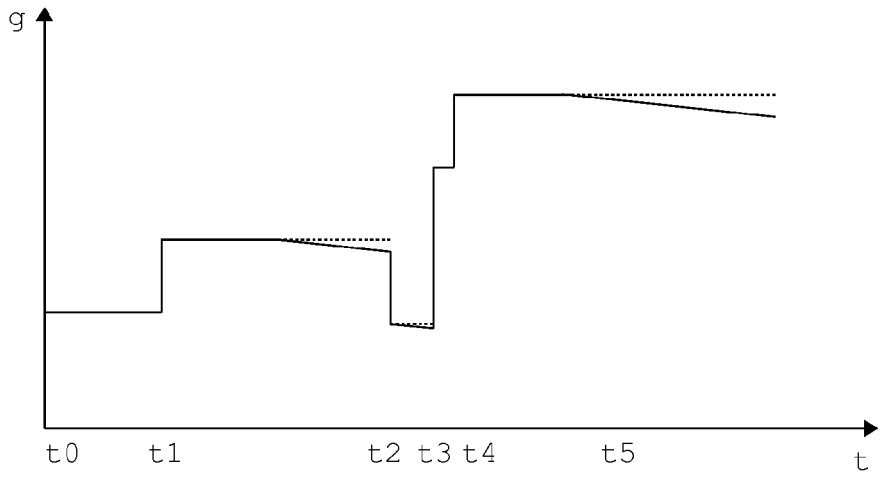


Fig. 5

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 17 2122

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 53 299 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * Absätze [0016], [0025]; Ansprüche 1,2; Abbildung 1 * -----	1-13	INV. F24C15/10 F24C7/08
A	DE 10 2012 216935 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 20. März 2014 (2014-03-20) * Ansprüche 1,2 * -----	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F24C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	13. Dezember 2017	Meyers, Jerry

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 : nichtschriftliche 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 17 17 2122

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.

13-12-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10353299 A1	09-06-2005	KEINE	
DE 102012216935 A1	20-03-2014	KEINE	

EPO FORM P0461

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