



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.08.2018 Patentblatt 2018/33

(51) Int Cl.:
H05B 6/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18156404.8**

(22) Anmeldetag: **13.02.2018**

(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 TN

(72) Erfinder:
• **Egenter, Christian**
75015 Bretten (DE)
• **Fuchs, Etienne**
68789 St. Leon-Rot (DE)

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

(30) Priorität: **13.02.2017 DE 102017202235**

(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**
75038 Oberderdingen (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES KOCHFELDS UND KOCHFELD**

(57) Bei einem Verfahren zum Betrieb eines Kochfelds mit einer Vielzahl von nebeneinander und hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen in einem Heizbereich, die zwischen sich Zwischenflächen aufweisen, wird bestimmt, welchen Anteil an jeder Heizeinrichtung ein aufgestelltes Kochgefäß bedeckt. Dann werden die unbeheizten und unbedeckten Zwischenflächen so

auf die Heizeinrichtungen aufgeteilt bzw. ihr Flächenanteil zugeschlagen, dass gering bedeckte Heizeinrichtungen stärker gewichtet werden und einen relativ größeren Anteil an der Summe der Zwischenflächen zugeschlagen bekommen. Daraus werden dann die an die Heizeinrichtungen abzugebenden Leistungen berechnet.

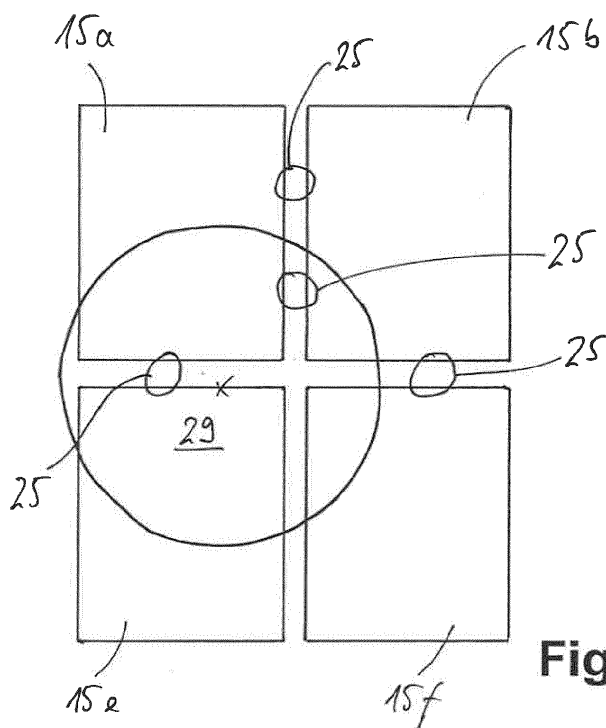


Fig.4

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Kochfelds sowie ein zur Durchführung dieses Verfahrens ausgebildetes Kochfeld, insbesondere als Induktionskochfeld.

[0002] Aus der DE 102015210650 A1 ist ein Induktionskochfeld bekannt mit einer Kochfeldplatte, unter der mehrere Induktionsheizspulen als Heizeinrichtungen in einem Heizbereich angeordnet sind. Diese überdecken eine Fläche, die im Wesentlichen derjenigen des Heizbereichs entspricht. So ist es möglich, dass ein Kochgefäß mit beliebiger Größe an beliebiger Stelle auf die Kochfeldplatte aufgesetzt werden kann und dort mit einer von einer Bedienperson vorgebbaren Soll-Leistungstufe beheizt werden kann. Dabei kann eine Vielzahl von Induktionsheizspulen vorgesehen sein, beispielsweise sechzehn und mehr Induktionsheizspulen. Ein Kochgefäß bedeckt in den meisten Fällen mindestens zwei Induktionsheizspulen, häufig auch drei oder vier Induktionsheizspulen.

[0003] Aus der EP 1688018 A1 und der EP 2420105 A1 sind weitere Induktionskochfelder bekannt mit jeweils einer Vielzahl von Induktionsheizeinrichtungen. Dort sind jeweils Möglichkeiten beschrieben, wie in dem Fall, dass ein Kochgefäß mehrere Induktionsheizeinrichtungen bedeckt, die Leistung auf die einzelnen Induktionsheizeinrichtungen verteilt wird.

Aufgabe und Lösung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Verfahren sowie ein zur Durchführung dieses Verfahrens geeignetes Kochfeld zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik gelöst werden können und es insbesondere möglich ist, eine Soll-Leistung für ein Kochgefäß so auf mindestens zwei Heizeinrichtungen zu verteilen, dass eine möglichst gleichmäßige Beheizung des Kochgefäßes erfolgt, vorteilhaft mit möglichst gleichmäßiger Leistungsdichte in seinem Boden,.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein entsprechend ausgebildetes Kochfeld mit den Merkmalen des Anspruchs 11. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für das Verfahren oder nur für das Kochfeld beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für das Verfahren als auch für das Kochfeld selbständig und unabhängig voneinander gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0006] Es ist vorgesehen, dass das Kochfeld eine Vielzahl von nebeneinander und hintereinander angeordnete-

ten Heizeinrichtungen in einem Heizbereich aufweist. Die Heizeinrichtungen sind vorteilhaft gleichartig bzw. identisch ausgebildet, bevorzugt können sie zumindest angenähert als rechteckig angesehen werden. Zwischen seitlich nebeneinander angeordneten Heizeinrichtungen und zwischen hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen ist jeweils ein Abstand gegeben, so dass jeweils Zwischenflächen entstehen zwischen zwei benachbarten Heizeinrichtungen, die nebeneinander oder hintereinander angeordnet sind. In den Zwischenflächen oder über den Zwischenflächen ist jeweils mindestens ein Zusatz-Topferkennungssensor angeordnet. Diese Zusatz-Topferkennungssensoren dienen dazu, Position und Größe eines aufgesetzten Kochgefäßes zu bestimmen, wobei dazu gemeinsam oder auch alternativ auch die Heizeinrichtungen selbst herangezogen werden können. Auch im Bereich der Heizeinrichtungen oder über einer Heizeinrichtung können vorteilhaft derartige Zusatz-Topferkennungssensoren vorgesehen sein, wodurch die Erkennungsgenauigkeit verbessert wird.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren beinhaltet die folgenden Schritte. Eingangs wird überprüft, ob ein Kochgefäß auf dem Heizbereich über mehreren Heizeinrichtungen bzw. mehr als einer einzigen Heizeinrichtung aufgesetzt ist. Dazu können eben die Heizeinrichtungen selbst und/oder vor allem die vorgenannten Zusatz-Topferkennungssensoren verwendet werden. In diesem Fall ist auch klar, dass sehr wahrscheinlich eine Leistungsaufteilung zur Beheizung des Kochgefäßes auf die mehreren Heizeinrichtungen stattfinden wird. In einem folgenden Schritt werden eine Position und eine Größe des aufgesetzten Kochgefäßes bestimmt. Hierzu kann anhand der Informationen der Heizeinrichtungen selbst und/oder der Zusatz-Topferkennungssensoren eine abgespeicherte Tabelle verwendet werden, vorteilhaft ein geometrisches Modell, welches später noch näher erläutert wird. Anschließend wird eine Soll-Leistungstufe entsprechend einer Soll-Leistung und/oder einer Soll-Leistungsdichte für das Kochgefäß eingestellt, vorteilhaft an einer Bedieneinrichtung durch eine Bedienperson. Alternativ könnte sie auch von einem Kochprogramm vorgegeben sein. Dann ist die benutzerabhängige Handlung diejenige des Aufsetzens des Kochgefäßes auf die Kochfeldplatte bzw. den Heizbereich.

[0008] In einem folgenden Schritt werden Heizeinrichtungen ermittelt, die mit weniger oder geringer als einer vorgegebenen Mindestbedeckung von dem Kochgefäß bedeckt werden. Diese Heizeinrichtungen werden nicht zum Beheizen des Kochgefäßes verwendet bzw. nicht aktiviert, wodurch bei einer geringen Bedeckung ein sehr ineffizientes Beheizen vermieden werden kann, insbesondere auch bezüglich möglicherweise entstehender Störstrahlung aufgrund einer geringen Einkopplung des entstandenen Magnetfelds in das Kochgefäß wegen der geringen Bedeckung. Des Weiteren können dadurch unter Umständen auch Konfliktfälle zwischen Kochgefäßen besser vermieden werden oder gelöst werden, weil dann derart gering bedeckte Heizeinrichtungen zur Beheizung

eines anderen Kochgefäßes zur Verfügung stehen können. Eine solche Mindestbedeckung kann in einem Bereich von 4 % bis 20 % liegen, vorteilhaft in einem Bereich von 5 % bis 10 %, was später noch näher erläutert wird.

[0009] Danach wird eine Summe der von dem Kochgefäß auf jeder Heizeinrichtung mit Mindestbedeckung bedeckten Flächen als Summenbedeckung bestimmt oder berechnet. Diese bedeckten Flächen können besonders vorteilhaft auf der bekannten Position und Größe des Kochgefäßes basierend bestimmt werden, weil ja bekannt ist, wie das Kochgefäß aufgesetzt ist. Alternativ können die bedeckten Flächen aus elektrischen Parametern der Heizeinrichtungen bestimmt werden aufgrund deren Funktion zur Kochgefäßerkennung. Dies gilt vor allem für den Fall, dass Induktionsheizspulen verwendet werden. Die Summenbedeckung ist also eine Fläche. Dann wird eine Fehlfläche berechnet als Flächendifferenz aus der bestimmten Größe bzw. Fläche des Kochgefäßes minus der vorgenannten Summenbedeckung. Diese Fehlfläche ist wiederum, genauso wie die Summenbedeckung, eine Fläche. Sie entspricht quasi der Fläche der Luftspalte, die zwischen benachbarten Heizeinrichtungen verlaufen und die von dem Kochgefäß überdeckt sind, weil die Heizeinrichtungen einen gewissen Abstand zueinander aufweisen, beispielsweise 1 mm bis 10 mm. Auch wenn deren Bezeichnung nur auf die Fehlflächen bzw. diese Luftspalte oder Abstände entsprechend den Zwischenflächen zwischen benachbarten Heizeinrichtungen hindeutet, so ist hier ganz offensichtlich auch die bedeckte Fläche von denjenigen Heizeinrichtungen enthalten, die eine geringere als die vorgegebene Mindestbedeckung durch das Kochgefäß aufweisen. Somit ist dies eben eine Art fehlende Fläche und die Fehlfläche gibt an, welche Fläche des Kochgefäßes nicht durch eine darunter angeordnete und somit bedeckte Heizeinrichtung beheizt wird.

[0010] In einem nachfolgenden Schritt wird eine Fehlflächen-Gewichtung für jede der Heizeinrichtungen mit Mindestbedeckung berechnet oder ermittelt. Sie wird für das Aufteilen der Fehlfläche auf die betriebenen Heizeinrichtungen benötigt. Durch diese Fehlflächen-Gewichtung können Heizeinrichtungen mit relativ großer Bedeckung durch das Kochgefäß ein kleines Gewicht bekommen bei diesem Berechnen bzw. Aufteilen, während Heizeinrichtungen mit relativ kleiner Bedeckung durch das Kochgefäß ein großes Gewicht dabei bekommen. Dadurch soll berücksichtigt werden, dass bei Heizeinrichtungen mit relativ kleiner Bedeckung die unbedeckten Fehlflächen bzw. Zwischenflächen im Verhältnis zu der relativ kleinen Bedeckung stärker ins Gewicht fallen als bei Heizeinrichtungen mit relativ großer Bedeckung. Auch dies soll dazu dienen, nicht nur die unbeheizten Fehlflächen bzw. Zwischenflächen zu kompensieren, sondern auch möglicherweise geringere Wirkungsgrade von gering bedeckten Heizeinrichtungen zu kompensieren. Insgesamt kann so versucht werden das Ziel zu erreichen, nicht nur irgendwie die vorgegebene und eingestellte Soll-Leistung im Boden des Kochgefäßes

zu erzeugen, sondern auch eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Beheizung zu erreichen. Mögliche Vorgehensweisen beim genauen Berechnen dieser Fehlflächen-Gewichtung werden später noch näher erläutert.

[0011] Des Weiteren wird eine wirksame Fläche für jede Heizeinrichtung mit Mindestbedeckung aus der von dem Kochgefäß auf jeder Heizeinrichtung bedeckten Fläche sowie aus der Flächendifferenz und aus der Fehlflächen-Gewichtung berechnet. Dabei kann eben auch die vorgenannte Gewichtung vorgenommen werden. Aus der wirksamen Fläche jeder Heizeinrichtung sowie der eingestellten Soll-Leistung bzw. Soll-Leistungsdichte für das Kochgefäß kann für jede Heizeinrichtung ihre Soll-Leistung berechnet werden bzw. bestimmt werden. Dann werden die von dem Kochgefäß mit der Mindestbedeckung bedeckten Heizeinrichtungen mit jeweils ihrer Soll-Leistung betrieben. In Summe entspricht diese Soll-Leistung dann der mittels der Soll-Leistungsebene eingestellten Soll-Leistung.

[0012] Eine zuvor genannte Mindestbedeckung kann in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung 4 % bis 20 % der jeweiligen Fläche der Heizeinrichtung betragen, vorteilhaft 5 % bis 10 %. Die von dem Kochgefäß bedeckten Flächen auf nicht berücksichtigten Heizeinrichtungen, die also nicht diese Mindestbedeckung erreichen, werden der Flächendifferenz jeweils zur Kompensation zugeschlagen bzw. werden beim Berechnen der Fehlflächen-Gewichtung berücksichtigt. Dies kann relativ zur Bedeckung der einzelnen Heizeinrichtung erfolgen beim Zuschlagen zur Kompensation. Relativ stark bedeckte Heizeinrichtungen können hierbei mehr zugeschlagen bekommen als relativ gering bedeckte Heizeinrichtungen. Alternativ kann bei der Fehlflächen-Gewichtung vorteilhaft vorgesehen sein, dass dort relativ gering bedeckte Heizeinrichtungen überproportional viel Anteil der Fehlfläche zugeschlagen bekommen.

[0013] Bei einer Möglichkeit der Erfindung kann vorgesehen sein, dass zum Berechnen der Fehlflächen-Gewichtung ermittelt wird, welches Verhältnis die Flächendifferenz zum jeweiligen Anteil der von dem Kochgefäß auf jeder Heizeinrichtung mit Mindestbedeckung bedeckten Fläche aufweist. Dieses Verhältnis kann mit der Flächendifferenz multipliziert werden als Fehlflächen-Anteil. Ein jeweiliger Fehlflächen-Anteil jeder Heizeinrichtung mit einer Mindestbedeckung kann zu der von dem Kochgefäß auf diese Heizeinrichtung bedeckten Fläche addiert werden, wodurch man eine Gesamtfläche pro Heizeinrichtung erhält. Abhängig vom Anteil dieser Gesamtfläche an der Fläche des Topfes ergibt sich die anteilige Soll-Leistung, mit der diese Heizeinrichtung dann beheizt werden kann. Vorteilhaft kann aus der Soll-Leistung und der von dem Kochgefäß bedeckten Fläche die Leistungsdichte für diese Heizeinrichtung bestimmt werden und dann diese Heizeinrichtung damit betrieben werden.

[0014] In alternativer und besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung kann zum Berechnen der Fehl-

flächen-Gewichtung der Anteil der von dem Kochgefäß auf einer Heizeinrichtung mit Mindestbedeckung bedeckten Fläche an der Summenbedeckung von 100 % abgezogen werden, wodurch man den relativen Fehlflächen-Anteil erhält. Sämtliche relativen Fehlflächen-Anteile der Heizeinrichtungen mit Mindestbedeckung werden addiert zu einer Fehlflächen-Anteilsumme. Bei mehr als zwei bedeckten Heizeinrichtungen kann diese deutlich über 100 % liegen. Dann wird der relative Anteil jedes Fehlflächen-Anteils an der Fehlflächen-Anteilsumme bestimmt und mit der zuvor bestimmten Fehlflächen-Fläche multipliziert, wodurch man eine jeweilige Fehlflächen-Anteilsfläche erhält. Diese Fehlflächen-Anteilsfläche wird dann zu der von dem Kochgefäß bedeckten Fläche addiert, wobei der Anteil dieser Summe an der gesamten Fläche des Kochgefäßes bestimmt wird, und die an jede Heizeinrichtung abzugebende Leistung entsprechend diesem Anteil an der eingestellten Soll-Leistung für das Kochgefäß berechnet wird. Dabei erfolgt also eine zuvor genannte stärkere Gewichtung gering bedeckter Heizeinrichtungen bei der Aufteilung der unbeheizten Fehlflächen auf die mit Mindestbedeckung bedeckten Heizeinrichtungen. Dies könnte grundsätzlich zwar auch bereits bei der Aufteilung der Flächen von nicht ausreichend bedeckten Heizeinrichtungen vorgenommen werden, vor allem weil diese auch erfahrungsgemäß sehr wahrscheinlich an eine zwar ausreichend, aber relativ gering bedeckte Heizeinrichtung heranreichen oder benachbart zu dieser angeordnet sind.

[0015] Einfach ausgedrückt geht hier es darum, um Heizeinrichtungen mit kleiner Bedeckung in der Fehlflächen-Kompensation hoch zu gewichten, dass nicht die relative Bedeckung selbst sondern deren Differenz zur Vollbedeckung verwendet wird. Die Fehlflächen-Gewichtung ergibt sich aus dem Quotient einer einzelnen Differenz-Bedeckung zur Summe aller Differenzbedeckungen, wobei auch hier nur die Heizeinrichtungen mit ausreichender Bedeckung größer der Mindestbedeckung verwendet werden.

[0016] Es soll im Besonderen auch möglich sein, dass Heizeinrichtungen mit großer Bedeckung eine negative Fehlflächen-Gewichtung zugeordnet bekommen können, um so gegebenenfalls den Fehlflächen-Effekt auch überkompensieren zu können. Dies kann beispielsweise für die zusätzliche Kompensation des abnehmenden Wirkungsgrads bei kleiner Heizeinrichtung-Bedeckung notwendig sein.

[0017] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Abstand zwischen seitlich nebeneinander angeordneten Heizeinrichtungen kleiner als zwischen hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen. Bei seitlich nebeneinander angeordneten Heizeinrichtungen kann der Abstand mindestens 5 mm bis 20 mm betragen. Bei hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen kann der Abstand mindestens 10 mm bis 25 mm betragen.

[0018] In vorteilhafter weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann aufgrund der Position und der Größe des Kochgefäßes bestimmt werden, welcher Anteil des

Kochgefäßes jeweils eine Heizeinrichtung bedeckt. Für das Bestimmen der Position und/oder der Größe des aufgesetzten Kochgefäßes und dann der Bedeckung der einzelnen Heizeinrichtungen durch das Kochgefäß kann ein eingangs genanntes geometrisches Modell verwendet werden. Dieses kann in einem Speicher einer Steuerung des Kochfelds abgespeichert sein, vorteilhaft als eine Art Tabelle. Dabei kann in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ein Mittelpunkt des Kochgefäßes bestimmt werden und dann basierend auf der Annahme eines kreisrunden Kochgefäßes dessen Fläche und somit Größe ermittelt werden.

[0019] Bei der vorgenannten Fehlflächen-Gewichtung und ihrer Mittelung kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass eine Heizeinrichtung mit einer überdurchschnittlichen Bedeckung durch das Kochgefäß eine unterdurchschnittliche Erhöhung ihrer Leistung erfährt aufgrund des bestimmten relativ geringeren Anteils an der Fehlflächen-Fläche bzw. Fehlflächen-Anteilsumme. Eine Heizeinrichtung mit einer unterdurchschnittlichen Bedeckung durch das Kochgefäß dagegen erfährt eine überdurchschnittliche Erhöhung ihrer Leistung.

[0020] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass mittels mindestens eines Zusatz-Topferkennungssensors, vorzugsweise auch zusätzlich mittels der Heizeinrichtungen selbst, eine Positionsveränderung eines auf den Heizbereich aufgestellten Kochgefäßes erkannt wird. Anschließend kann nur an diejenigen Heizeinrichtungen eine Veränderung ihrer Bedeckung durch das positionsveränderte Kochgefäß abgefragt werden, die benachbart zu diesem Zusatz-Topferkennungssensor sind.

[0021] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, dass für eine Heizeinrichtung eine Leistungsdichte bzw. eine Leistung auch unterhalb der an der Bedieneinrichtung eingestellten Soll-Leistungsdichte bzw. Soll-Leistung verwendet wird. Dies kann bei bestimmten Bedeckungen bzw. Konstellationen von Heizeinrichtungen und Kochgefäß auftreten.

[0022] In Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, dass eine Soll-Gesamtleistungsdichte aller von einem Kochgefäß bedeckten und zu dessen Beheizung betriebenen Heizeinrichtungen berechnet wird aus der Summe der einzelnen Leistungsdichten jeder Heizeinrichtung. Diese Soll-Gesamtleistungsdichte wird mit einer für ein darüber aufgestelltes und zu beheizendes Kochgefäß zulässigen Maximal-Leistungsdichte verglichen. Diese Maximal-Leistungsdichte ist von einer eingestellten Soll-Leistungsdichte und/oder von Zuständen einer Temperaturüberwachung in einer Leistungssteuerung für die Heizeinrichtung und/oder einer Temperaturüberwachung unter einer Kochfeldplatte abhängig. Bei Überschreiten der zulässigen Maximal-Leistungsdichte erfolgt eine gleichmäßige Reduzierung der Leistungsdichte an allen Heizeinrichtungen.

[0023] In Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass für den Fall, dass mittels der Heizeinrichtungen und der Zusatz-Topferkennungssensoren fest-

gestellt wird, dass eine Heizeinrichtung von mindestens zwei Kochgefäßen entweder jeweils mit mehr als einer Mindestbedeckung bedeckt wird, vorteilhaft mindestens 5 % bzw. 10 %, oder zusammen mit mehr als einer Mindestbedeckung bedeckt wird, bevorzugt mehr als 10 %. Dabei ist für jedes Kochgefäß eine jeweilige Soll-Leistungsdichte bzw. Soll-Leistung eingestellt, wobei der relative Anteil der Bedeckung auf dieser Heizeinrichtung durch die mindestens zwei Kochgefäße berechnet wird samt einer berechneten Fehlflächen-Gewichtung, welche die gesamte Bedeckung auf dieser Heizeinrichtung berücksichtigt. Dabei kann für das Kochgefäß mit der geringsten Soll-Leistungsdichte eine Erhöhung der Gesamt-Leistungsdichte an der Heizeinrichtung um maximal 40 % erfolgen, vorteilhaft maximal 30 %, um eine für das andere Kochgefäß eingestellte größere Soll-Leistungsdichte bzw. Soll-Leistung anzupassen. Dies kann dann möglicherweise an anderen Heizeinrichtungen, die dieses Kochgefäß bedeckt, ausgeglichen werden.

[0024] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombination bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0025] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Induktionskochfeld gemäß der Erfindung mit abgenommener Kochfeldplatte und verschiedenen Konfigurationen von Kochgefäßen darauf und
- Fig. 2 bis 4 schematische Darstellungen, wie unterschiedlich große Kochgefäße an unterschiedlichen Stellen auf das Induktionskochfeld 11 aufgestellt sind und dabei verschiedene Bedeckungen der Induktionsheizspulen haben.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0026] In der Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Induktionskochfeld 11 in der Draufsicht gezeigt, allerdings mit abgenommener bzw. ohne Kochfeldplatte, also sozusagen ein Unterbau 12. Dieser Unterbau 12 kann, wie hier gezeigt, im Wesentlichen wie üblich mit einer Kochfeldplatte verbunden werden. Dazu weist der Unterbau 12 eine Trägerplatte 13 auf, die mit Halterungen odgl. mit

der Kochfeldplatte verbunden wird.

[0027] Auf der Trägerplatte 13 sind acht im Wesentlichen rechteckige Induktionsheizspulen 15a bis 15h angeordnet. Die Induktionsheizspulen 15 sind sämtlich identisch ausgebildet und gleich ausgerichtet. Sie weisen jeweils lange Seiten und kurze Seiten auf. An den Ecken sind sie etwas abgerundet wegen der besseren Führung der äußeren Spulenwindungen, da diese nicht abgeknickt werden sollten. Dennoch sollen Induktionsheizspulen mit dieser Form im Folgenden als rechteckig oder zumindest angenähert rechteckig angesehen werden wie eingangs erläutert. Oberhalb der Spulenwindungen sind Ferritstäbe aufgelegt. Die Spulenwindungen selbst sind auf Spulenträgern aufgebracht, und diese Spulenträger sind dann wiederum auf der Trägerplatte 13 angeordnet.

[0028] Es ist zu erkennen, dass die Induktionsheizspulen 15a bis 15h zu ihren benachbarten Spulen jeweils einen gewissen Abstand aufweisen, der in der Praxis 1 cm bis 3 cm betragen kann, wobei eher geringere Abstände bevorzugt werden. Seitlich benachbarte Induktionsheizspulen 15 weisen geringeren Abstand auf als hintereinander liegende Induktionsheizspulen. Dadurch bilden sich Zwischenflächen zwischen langen Seiten der Induktionsheizspulen. Diese Zwischenflächen sind sämtlich gleich breit und gleich lang. Des Weiteren bilden die Induktionsheizspulen 15 an ihren zueinander hin weisenden bzw. benachbarten kurzen Seiten weitere Zwischenflächen. Auch diese vier Zwischenflächen sind jeweils gleich lang und gleich breit. Sie sind im hier dargestellten Ausführungsbeispiel eben etwas breiter als die langen Zwischenflächen aufgrund der etwas anderen Abstände.

[0029] In den Zwischenflächen sind Sensorspulen 25 angeordnet. Diese Sensorspulen 25 sind vorteilhaft wie in der DE 102014224051 A1 beschrieben ausgebildet, also flache, einwindige bzw. einlagige Spulen in runder Form mit 10 Windungen bis 30 Windungen. In den langen Zwischenflächen sind jeweils zwei solcher Sensorspulen 25 angeordnet. Bei diesen in den langen Zwischenflächen angeordneten Sensorspulen 25 ist zu erkennen, dass ihr Mittelpunkt jeweils genau in der Mitte der Zwischenflächen bzw. genau zwischen den seitlich nebeneinander benachbarten Induktionsheizspulen 15 bzw. deren langen Seiten angeordnet ist. Ansonsten überlappen die Sensorspulen 25 die Induktionsheizspulen 15 an deren langen Seiten jeweils ein Stück, und zwar gleichartig. Dies können in der Praxis eine bis drei oder vier Spulenwindungen sein. Des Weiteren sind die Sensorspulen 25 in den langen Zwischenflächen zwar spiegelsymmetrisch zu einer Achse durch die kurzen Zwischenflächen angeordnet. Es ist aber zu erkennen, dass beispielsweise im oberen Bereich des Induktionskochfelds 11 die obere Sensorspule 25 weiter von den oberen kurzen Seiten der Induktionsheizspulen 15a und 15b angeordnet ist als die untere Sensorspule von den unteren kurzen Seiten. Dieser Unterschied kann wenige cm betragen, ist aber deutlich. Die Verschiebung kann einige

cm betragen, beispielsweise 1 cm bis 5 cm. Damit wird, wie eingangs angesprochen, die Sensorspulendichte bzw. Erfassungsgenauigkeit im Mittelbereich des gesamten Induktionskochfelds 11 im Vergleich zu den oberen und unteren Randbereichen verbessert.

[0030] In den kurzen Zwischenflächen sind ebenfalls Sensorspulen 25 angeordnet. Auch diese sind genau entlang einer Mittellängsachse der kurzen Zwischenflächen angeordnet, überlappen also die jeweils obere und die jeweils untere Induktionsheizspule 15 gleichmäßig. Auch diese Sensorspulen 25 weisen einen geringen Versatz von der zentrischen Anordnung zu den Induktionsheizspulen auf. Schließlich sind noch in Mittelbereichen der Induktionsheizspulen 15 Sensorspulen angeordnet.

[0031] Sämtliche Sensorspulen 25 sind mit einer hier nicht dargestellten Steuerung des Induktionskochfelds 11 verbunden. Ein Verfahren zu ihrer Ansteuerung kann der vorgenannten DE 102014224051 A1 entnommen werden.

[0032] Im vorderen Bereich weist das Induktionskochfeld 11 einen Bedienbereich auf mit Anzeigen und Bedienelementen zur Leistungseinstellung für Kochstellen, die auf verschiedene Art und Weise von einer oder mehreren Induktionsheizspulen 15 gebildet werden. Dies spielt hier aber keine große Rolle. An den Bedienelementen kann eine Leistungsstufe eingestellt werden.

[0033] Es sind mehrere Möglichkeiten für aufgestellte Kochgefäße 29 dargestellt. Im linken oberen Bereich ist ein sehr großes Kochgefäß 29a aufgestellt, im vorderen mittleren Bereich ein mittelgroßes Kochgefäß 29b und rechts oben ein kleines Kochgefäß 29c. Die möglichen Anordnungen der Kochgefäße 29a bis 29c der Fig. 1 zeigen verschiedene Möglichkeiten von Bedeckungen. Nachfolgend soll anhand vereinfachter Darstellungen dargelegt werden, wie jeweils die Soll-Leistung für jede Induktionsheizspule 15 abhängig von der Bedeckung durch ein Kochgefäß bestimmt werden kann.

[0034] In der Fig. 2 ist ein mittelgroßes Kochgefäß 29 mit einem Durchmesser von 15 cm auf das Induktionskochfeld 11 aufgesetzt, wobei die Fläche seines Bodens 177 cm² beträgt. Es ist zu erkennen, dass ein Mittelpunkt des Kochgefäßes 29 über dem rechten oberen Bereich der Induktionsheizspule 15e liegt. Eine Sensorspule 25 am linken oberen Rand des Kochgefäßes 29 wird gerade nicht mehr überdeckt. Wie zuvor erläutert worden ist und im Prinzip aus der vorgenannten DE 102014224051 A1 leicht vorstellbar ist, kann eine Steuerung des Induktionskochfelds 11 anhand der Bedeckungsinformationen der Induktionsheizspulen 15e und 15f sowie der überdeckten und gerade nicht überdeckten Sensorspulen 25 die genaue Position und auch die Größe des Kochgefäßes 29 bestimmen. Anhand des zuvor genannten geometrischen Modells in der Steuerung kann sozusagen das in Fig. 2 dargestellte Bild von der Bedeckung der Induktionsheizspulen 15e und 15f durch das Kochgefäß 29 erstellt werden, wobei die Induktionsheizspulen 15a und 15b sowie sonstige Induktionsheizspulen nicht bedeckt sind.

[0035] Es ist auch zu erkennen, dass das Kochgefäß 29 Zwischenflächen zwischen den Induktionsheizspulen 15 bedeckt, vor allem zwischen den Induktionsheizspulen 15e und 15f, aber auch zwischen den Induktionsheizspulen 15a und 15e. Diese Flächen des Kochgefäßes 29, die keine Induktionsheizspulen bedecken, sollen mit der Erfindung sozusagen ausgeglichen bzw. kompensiert werden können.

[0036] Die Summenbedeckung des Kochgefäßes 29 beträgt etwa 151 cm², also die Summe der Flächen, die das Kochgefäß 29 über den Induktionsheizspulen 15e und 15f bedeckt. Daraus ergibt sich, dass 26 cm² nicht bedeckt sind als Flächendifferenz bzw. als eingangs genannte gesamte Fehlfläche, hauptsächlich hervorgerufen durch die Abstände bzw. Luftspalte zwischen den Induktionsheizspulen. Die einzelnen Bedeckungen der Induktionsheizspulen 15 durch das Kochgefäß 29 sind 117 cm² für die Induktionsheizspule 15e und 34 cm² für die Induktionsheizspule 15f.

[0037] Um nun die eingangs genannte Fehlflächen-Gewichtung zu berechnen für jede der Induktionsheizspulen 15e und 15f wird berechnet, welchen Anteil die jeweilige Bedeckung einer Induktionsheizspule an der Summenbedeckung beträgt. Dies sind 78 % für die Induktionsheizspule 15e und 22 % für die Induktionsheizspule 15f. Diese relativen Anteile werden von 1 bzw. von 100 % abgezogen um die relativen Fehlflächen-Anteile zu erhalten. Dies ergibt 22 % für die Induktionsheizspule 15e als relativer Fehlflächen-Anteil bzw. 78 % für die Induktionsheizspule 15f als relativer Fehlflächen-Anteil. Dies wird sozusagen auf 1 normiert, was im vorliegenden Fall relativ leicht ist, da die Summe ja genau 1 ergibt und bei zwei Induktionsheizspulen mit mehr als der Mindestbedeckung auch ergeben muss. Auf die Fehlfläche von 26 cm² bezogen ergibt sich für die Induktionsheizspule 15e eine Fehlflächen-Anteilsfläche von 6 cm² und für die Induktionsheizspule 15f eine Fehlflächen-Anteilsfläche von 20 cm². Diese Fehlflächen-Anteilsfläche zeigt also, dass die deutlich geringer bedeckte Induktionsheizspule 15f durch die Fehlflächen-Gewichtung deutlich stärker gewichtet wird bzw. relativ mehr Fläche hinzugeschlagen bekommt. Somit ergeben sich zusammen mit den zuvor genannten bedeckten Flächen der Induktionsheizspulen als Summe eine Fläche von 123 cm² für die Induktionsheizspule 15e und 54 cm² für die Induktionsheizspule 15f. Bezogen auf die Gesamtfläche des Kochgefäßes 29 ergibt dies 70 % für die Induktionsheizspule 15e und 30 % für die Induktionsheizspule 15f. Aus einem Vergleich mit den vorgenannten relativen Bedeckungen durch das Kochgefäß 29 von 78 % bzw. 22 % ist die stärkere Gewichtung der geringer bedeckten Induktionsheizspule 15f deutlich erkennbar.

[0038] Wenn somit das Kochgefäß 29 auf dem Induktionskochfeld 11 mit einer bestimmten Soll-Leistungsstufe entsprechend einer bestimmten Soll-Leistungsdichte oder Soll-Leistung insgesamt beheizt werden soll, so entfallen auf die Induktionsheizspule 15e davon 70 % und die Induktionsheizspule 15f davon 30 % der Leistung.

[0039] Bei dem weiteren Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist zu ersehen, dass ein größeres Kochgefäß 29 mit einem Durchmesser von 21 cm und einer daraus resultierenden Bodenfläche 346 cm^2 so aufgesetzt ist, dass die linke obere Induktionsheizspule 15a weitgehend mit 197 cm^2 , die rechte obere Induktionsheizspule 15b zu knapp einem Drittel mit 91 cm^2 und die linke untere Induktionsheizspule 15e mit 2 cm^2 nur minimal bedeckt ist. Die rechte untere Induktionsheizspule 15f ist gar nicht bedeckt. Diese Position und Größe des Kochgefäßes 29 kann wiederum genau bestimmt werden wie zuvor erläutert.

[0040] Als genaue Bedeckung ergibt sich für die Induktionsheizspule 15a, dass sie 68 % des Kochgefäßbodens bedeckt, für die Induktionsheizspule 15b sind dies 31,6 % und für die Induktionsheizspule 15e ist dies weniger als 1 %. Da somit die Induktionsheizspule 15e nur sehr gering bedeckt ist und somit die Bedeckung unter einer beispielsweise zu 4 % festgelegten Mindestbedeckung liegt, die eingangs erläutert worden ist, wird sie als gar nicht bedeckt betrachtet. Sie wird also nicht verwendet zum Beheizen des Kochgefäßes 29, was offensichtlich unsinnig wäre. Des Weiteren wird ihr Flächenanteil erfindungsgemäß den anderen Induktionsheizspulen zugeschlagen. Auch dies erfolgt ähnlich wie bei der Fehlflächen-Gewichtung deutlich stärker für die Induktionsheizspule 15b mit der geringeren Bedeckung. So ergibt sich ein korrigierter Fehlflächen-Anteil von 68 % der Fläche des Kochgefäßes 29 für die Induktionsheizspule 15a und 32 % für die Induktionsheizspule 15b. Es ergibt sich eine Summenbedeckung von 288 cm^2 .

[0041] Somit liegen auch hier nur zwei zu betreibende Induktionsheizspulen 15 vor. Für die Fehlflächen-Gewichtung werden diese relativen Fehlflächen-Anteile also von 1 abgezogen, was für die Induktionsheizspule 15a 32 % und für die Induktionsheizspule 15b 68 % ergibt. Dann wird wieder auf 1 normiert, was wie zuvor zur Fig. 2 erläutert sehr einfach ist. Dies ergibt jeweils den normierten relativen Fehlflächen-Anteil, nämlich eben 32 % für die Induktionsheizspule 15a und 68 % für die Induktionsheizspule 15b. Somit wird eine Fehlflächen-Fläche zusammen mit der Fläche der zu gering bedeckten Induktionsheizspule 15e von 58 cm^2 zu 32 % der Induktionsheizspule 15a und zu 68 % Induktionsheizspule 15b zugeschlagen. Dies ergibt jeweils eine Erhöhung der Fläche um 19 cm^2 als Fehlflächen-Anteilsfläche bzw. 39 cm^2 als Fehlflächen-Anteilsfläche. Damit ergibt sich für die Induktionsheizspule 15a eine Summe von 216 cm^2 und für die Induktionsheizspule 15b von 130 cm^2 und somit ein Anteil an der gesamten Fläche des Kochgefäßes 29 von 62 % für die Induktionsheizspule 15a und von 38 % für die Induktionsheizspule 15b. Wie zuvor zu Fig. 2 erläutert wird eine an der Bedieneinrichtung für das Kochgefäß 29 vorgegebene Soll-Leistung dann entsprechend auf die beiden Induktionsheizspulen 15a und 15b aufgeteilt.

[0042] Eine deutlich kompliziertere Situation liegt bei der Konstellation der Fig. 4 vor, bei der wiederum ein

Kochgefäß 29 mit einem Durchmesser von 21 cm und einer Gesamtfläche 346 cm^2 alle Induktionsheizspulen 15a, 15b, 15e, 15f bedeckt, und zwar offensichtlich relativ deutlich mit jeweils mehr als einer geforderten Mindestbedeckung. Die Summe der von dem Kochgefäß bedeckten Flächen der Induktionsheizspulen beträgt 270 cm^2 , somit ergibt sich eine Fehlfläche von 76 cm^2 . Die Bedeckung der Induktionsheizspule 15a beträgt 95 cm^2 , diejenige der Induktionsheizspule 15b 22 cm^2 , diejenige der Induktionsheizspule 15e 120 cm^2 und für die Induktionsheizspule 15f 33 cm^2 . Damit ergeben sich relative Bedeckungen von 35 % für die Induktionsheizspule 15a, 8 % für die Induktionsheizspule 15b, 45 % für die Induktionsheizspule 15e und 12 % für die Induktionsheizspule 15f.

[0043] Bei der dann durchzuführenden Fehlflächen-Gewichtung werden diese vier %-Zahlen aufaddiert und ergeben, weil eben keine nicht-beheizte Induktionsheizspule bedeckt wird, 100 % bzw. 1. Dann wird die jeweilige Bedeckung von 1 bzw. 100 % abgezogen um den jeweiligen relativen Fehlflächen-Anteil zu berechnen, so dass sich hieraus für die Induktionsheizspule 15a 65 % als relativer Fehlflächen-Anteil ergibt, für die Induktionsheizspule 15b 92 %, für die Induktionsheizspule 15e 55 % und für die Induktionsheizspule 15f 88 %. Diese relativen Fehlflächen-Anteile aufaddiert ergibt 300 % als Fehlflächen-Anteilssumme, und auf 1 normiert sind dies knapp 22 % für die Induktionsheizspule 15a, knapp 31 % für die Induktionsheizspule 15b, 18 % für die Induktionsheizspule 15e und 29 % für die Induktionsheizspule 15f als jeweiliger normierter relativer Fehlflächen-Anteil. Jede Induktionsheizspule 15a bis 15f bekommt also diesen jeweiligen normierten relativen Anteil an der Fehlfläche von 76 cm^2 zugeschlagen, was für die Induktionsheizspule 15a zusätzliche 17 cm^2 , für die Induktionsheizspule 15b 23 cm^2 , für die Induktionsheizspule 15e 14 cm^2 und für die Induktionsheizspule 15f 22 cm^2 als jeweilige Fehlflächen-Anteilsfläche ergibt. Es ist zu sehen, dass diese Fehlflächen-Anteilsflächen also für die beiden gering bedeckten Induktionsheizspulen 15b und 15f relativ groß ausfallen, diese also hierbei stärker gewichtet werden.

[0044] Damit ergeben sich als Summe gesamte Flächen von 112 cm^2 für die Induktionsheizspule 15a, 45 cm^2 für die Induktionsheizspule 15b, 134 cm^2 für die Induktionsheizspule 15e und 55 cm^2 für die Induktionsheizspule 15f. Daraus ergibt sich, dass 32 % der gesamten Leistung für die Beheizung des Kochgefäßes 29 von der Induktionsheizspule 15a erbracht werden, 13 % von der Induktionsheizspule 15b, 39 % von der Induktionsheizspule 15e und 16 % von der Induktionsheizspule 15f. Auch hier ist durch Vergleich mit den relativen Anteilen der Bedeckung von 35 %, 8 %, 45 % und 12 % zu ersehen, dass die erfindungsgemäße Fehlflächen-Gewichtung die gering bedeckten Induktionsheizspulen, hier die Induktionsheizspulen 15b und 15f, sozusagen in ihrer Leistung anhebt um diese geringe Bedeckung und vor allem die zwischen den Induktionsheizspulen liegenden unbedeckten und unbeheizten Zwischenflächen als

Fehlfläche auszugleichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Kochfelds, wobei

- das Kochfeld eine Vielzahl von nebeneinander und hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen in einem Heizbereich aufweist,
- zwischen seitlich nebeneinander angeordneten Heizeinrichtungen und zwischen hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen jeweils ein Abstand gegeben ist, der jeweils Zwischenflächen zwischen jeweils zwei nebeneinander bzw. hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen entstehen lässt,
- in oder über den Zwischenflächen mindestens ein Zusatz-Topferkennungssensor angeordnet ist,

mit den Schritten:

- Überprüfen ob ein Kochgefäß auf dem Heizbereich über mehreren Heizeinrichtungen aufgesetzt ist, wobei dazu die Heizeinrichtungen selbst und/oder die Zusatz-Topferkennungssensoren verwendet werden,
- Bestimmen einer Position und einer Größe des aufgesetzten Kochgefäßes, wobei dazu die Heizeinrichtungen selbst und/oder die Zusatz-Topferkennungssensoren verwendet werden,
- Einstellen einer Soll-Leistungstufe für das Kochgefäß an einer Bedieneinrichtung, wobei die Soll-Leistungstufe einer bestimmten Soll-Leistungsdichte und einer bestimmten Soll-Leistung entspricht,
- Ermitteln von Heizeinrichtungen, die mit weniger als einer vorgegebenen Mindestbedeckung von dem Kochgefäß bedeckt werden, wobei diese Heizeinrichtungen nicht zum Beheizen des Kochgefäßes verwendet werden,
- Bestimmen einer Summe der von dem Kochgefäß auf jeder Heizeinrichtung mit Mindestbedeckung bedeckten Flächen als Summenbedeckung,
- Berechnen einer Fehlfläche als Flächendifferenz aus der bestimmten Größe des Kochgefäßes minus der Summenbedeckung,
- Berechnen einer Fehlflächen-Gewichtung für jede Heizeinrichtung mit Mindestbedeckung, wobei Heizeinrichtungen mit relativ großer Bedeckung durch das Kochgefäß ein kleines Gewicht bekommen und Heizeinrichtungen mit relativ kleiner Bedeckung durch das Kochgefäß ein großes Gewicht bekommen,
- Berechnen einer wirksamen Fläche für jede Heizeinrichtung aus der von dem Kochgefäß auf

jeder Heizeinrichtung bedeckten Fläche sowie aus der Flächendifferenz und aus der Fehlflächen-Gewichtung,

- Berechnen der Soll-Leistung jeder Heizeinrichtung aus der wirksamen Fläche dieser Heizeinrichtung sowie der Soll-Leistungsdichte für das Kochgefäß,

- Betrieb der von dem Kochgefäß bedeckten Heizeinrichtungen mit jeweils ihrer Soll-Leistung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mindestbedeckung 4 % bis 20 % beträgt, wobei insbesondere die vom Kochgefäß bedeckten Flächen auf den nicht berücksichtigten Heizeinrichtungen mit einer unter der Mindestbedeckung liegenden Bedeckung der Flächendifferenz jeweils zur Kompensation zugeschlagen werden oder beim Berechnen der Fehlflächen-Gewichtung berücksichtigt werden, vorzugsweise jeweils umgekehrt relativ zur Bedeckung der einzelnen Heizeinrichtungen zur Kompensation zugeschlagen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Berechnen der Fehlflächen-Gewichtung der Anteil der von dem Kochgefäß auf einer Heizeinrichtung mit Mindestbedeckung bedeckten Fläche an der Summenbedeckung von 100 % abgezogen wird um den relativen Fehlflächen-Anteil zu erhalten, wobei sämtliche relativen Fehlflächen-Anteile addiert werden zu einer Fehlflächen-Anteilssumme und dann auf den Wert 1 normiert werden, wobei der relative Anteil jedes Fehlflächen-Anteils an der Fehlflächen-Anteilssumme bestimmt wird und mit der Fehlfläche multipliziert wird um eine jeweilige Fehlflächen-Anteilsfläche zu erhalten, wobei diese Fehlflächen-Anteilsfläche zu der von dem Kochgefäß bedeckten Fläche addiert wird und der Anteil dieser Summe an der gesamten Fläche des Kochgefäßes bestimmt wird, wobei die an jede Heizeinrichtung abzugebende Leistung entsprechend diesem Anteil an der Soll-Leistung für das Kochgefäß berechnet wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen seitlich nebeneinander angeordneten Heizeinrichtungen kleiner ist als zwischen hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen, wobei vorzugsweise der Abstand mindestens 5 mm bis 20 mm zwischen seitlich nebeneinander angeordneten Heizeinrichtungen und/oder mindestens 10 mm bis 25 mm zwischen hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen beträgt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aufgrund der

Position und der Größe des Kochgefäßes bestimmt wird, welcher Anteil des Kochgefäßes jeweils eine Heizeinrichtung bedeckt, wobei vorzugsweise das Bestimmen der Position und/oder der Größe des aufgesetzten Kochgefäßes mittels eines geometrischen Modells erfolgt, vorzugsweise in abgespeicherter Form.

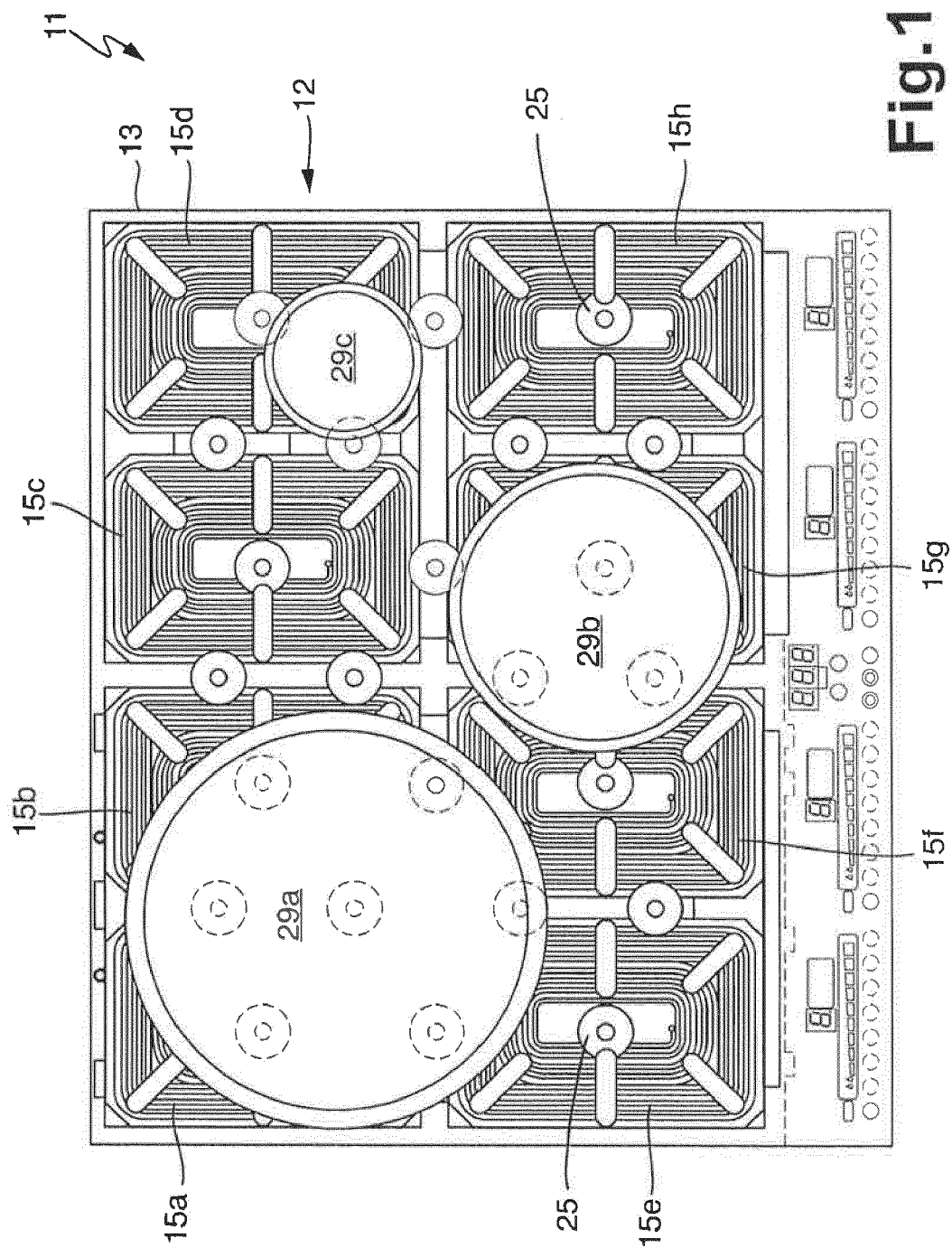
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Heizeinrichtung mit einer überdurchschnittlichen Bedeckung durch das Kochgefäß eine unterdurchschnittliche Erhöhung ihrer Leistung erfährt und eine Heizeinrichtung mit einer unterdurchschnittlichen Bedeckung durch das Kochgefäß eine überdurchschnittliche Erhöhung ihrer Leistung erfährt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Fall, dass mittels mindestens eines Zusatz-Topferkennungssensors, vorzugsweise zusätzlich auch mittels der Heizeinrichtungen selbst, eine Positionsveränderung eines auf den Heizbereich aufgestellten Kochgefäßes erkannt wird, anschließend nur an denjenigen Heizeinrichtungen eine Veränderung ihrer Bedeckung durch das positionsveränderte Kochgefäß abgefragt wird, die zu dem Zusatz-Topferkennungssensor benachbart sind.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Heizeinrichtung eine Leistungsdichte bzw. Leistung auch unterhalb der an der Bedieneinrichtung eingestellten Soll-Leistungsdichte bzw. Soll-Leistung verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Soll-Gesamtleistungsdichte aller von einem Kochgefäß bedeckten und zu dessen Beheizung betriebenen Heizeinrichtungen berechnet wird aus der Summe der einzelnen Leistungsdichten jeder Heizeinrichtung, wobei diese Soll-Gesamtleistungsdichte mit einer für ein darüber aufgestelltes und zu beheizendes Kochgefäß zulässigen Maximal-Leistungsdichte verglichen wird, wobei die Maximal-Leistungsdichte von einer eingestellten Soll-Leistungsdichte und/oder von Zuständen einer Temperaturüberwachung in einer Leistungssteuerung für die Heizeinrichtung und/oder einer Temperaturüberwachung unter einer Kochfeldplatte abhängig ist, wobei bei Überschreiten der zulässigen Maximal-Leistungsdichte eine gleichmäßige Reduzierung der Leistungsdichte an allen Heizeinrichtungen erfolgt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Fall, dass mittels der Heizeinrichtungen und der Zusatz-

Topferkennungssensoren festgestellt wird, dass eine Heizeinrichtung von mindestens zwei Kochgefäßen entweder jeweils einzeln oder zusammen mit mehr als einer Mindestbedeckung bedeckt wird, der relative Anteil der Bedeckung auf dieser Heizeinrichtung durch die mindestens zwei Kochgefäße berechnet wird samt einer berechneten Fehlflächen-Gewichtung, die die gesamte Bedeckung auf dieser Heizeinrichtung berücksichtigt, wobei für das Kochgefäß mit der geringsten Soll-Leistungsdichte eine Erhöhung der Gesamt-Leistungsdichte an der Heizeinrichtung um maximal 40 % erfolgt zur Anpassung an eine für das andere Kochgefäß eingestellte größere Soll-Leistungsdichte bzw. Soll-Leistung.

11. Kochfeld zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch:**

- eine Vielzahl von nebeneinander und hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen in einem Heizbereich,
- zwischen seitlich nebeneinander angeordneten Heizeinrichtungen und zwischen hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen ist jeweils ein Abstand gegeben, der jeweils Zwischenflächen zwischen jeweils zwei nebeneinander bzw. hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen entstehen lässt,
- in oder über den Zwischenflächen ist mindestens ein Zusatz-Topferkennungssensor angeordnet,
- eine Steuerung, die zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

12. Kochfeld nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen seitlich nebeneinander angeordneten Heizeinrichtungen kleiner ist als zwischen hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen, wobei vorzugsweise der Abstand mindestens 5 mm bis 20 mm zwischen seitlich nebeneinander angeordneten Heizeinrichtungen und/oder mindestens 10 mm bis 25 mm zwischen hintereinander angeordneten Heizeinrichtungen beträgt.



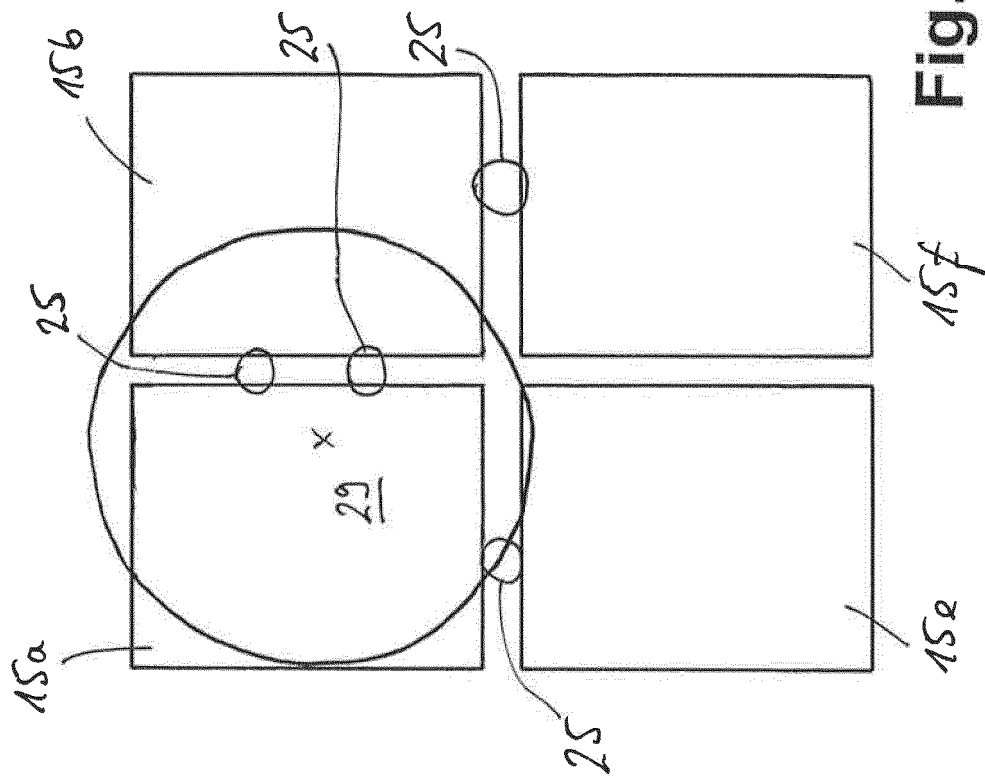


Fig. 2

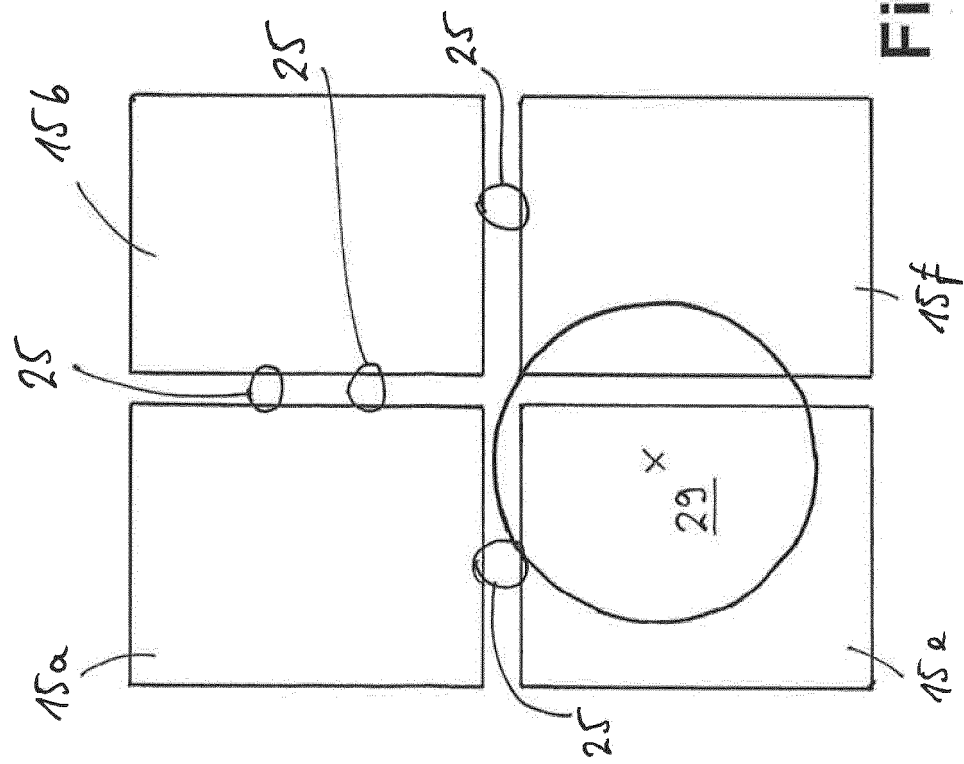
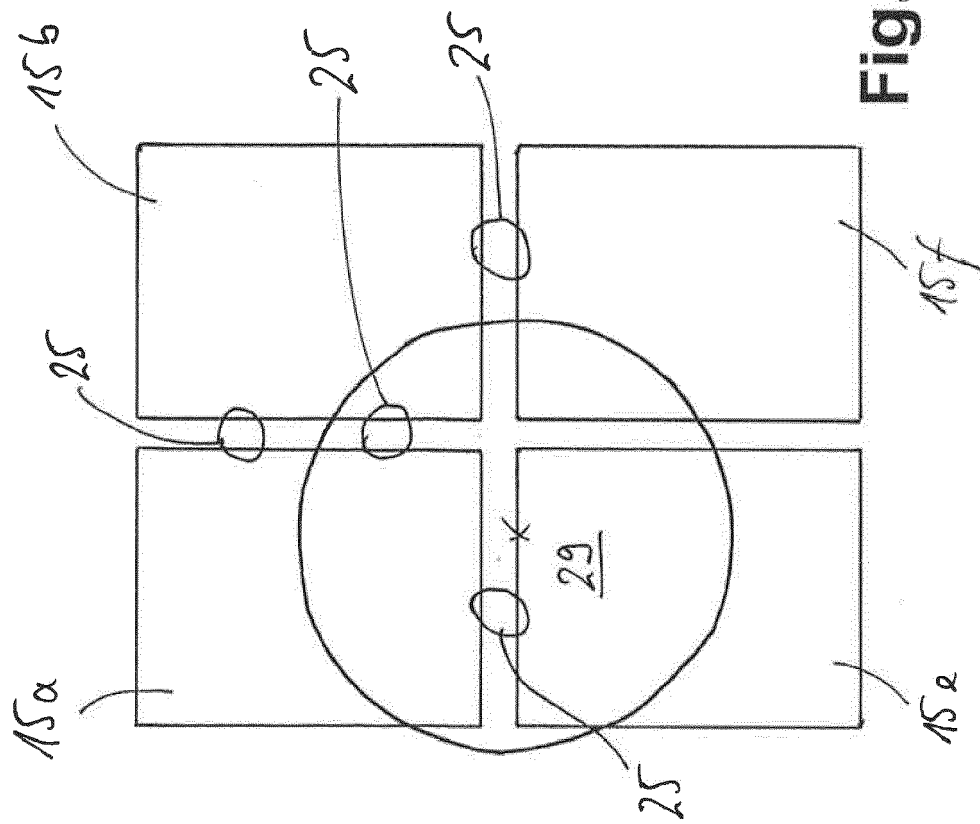


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 15 6404

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2010/243642 A1 (GOUARDO DIDIER [FR] ET AL) 30. September 2010 (2010-09-30) * Absätze [0018], [0025] - [0026], [0043], [0065], [0099], [0129] - [0130], [0141], [0142], [0089]; Abbildung 1 *	1-12	INV. H05B6/06
A	EP 3 026 981 A1 (E G O ELEKTRO GERÄTEBAU GMBH [DE]) 1. Juni 2016 (2016-06-01) * Abbildung 2 *	1-12	
A	EP 2 420 105 B1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 11. Mai 2016 (2016-05-11) * Absätze [0020] - [0022] *	1-12	
A,D	DE 10 2015 210650 A1 (E G O ELEKTRO-GERÄTEBAU GMBH [DE]) 15. Dezember 2016 (2016-12-15) * Abbildung 2 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Juni 2018	Prüfer Pierron, Christophe
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 18 15 6404

5 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.

13-06-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2010243642 A1	30-09-2010	AT 440478 T EP 1688018 A1 EP 2112864 A2 EP 2112865 A2 EP 2112866 A2 EP 2112867 A2 ES 2331887 T3 ES 2538156 T3 ES 2538181 T3 ES 2538183 T3 FR 2863039 A1 US 2007164017 A1 US 2010243642 A1 WO 2005064992 A1	15-09-2009 09-08-2006 28-10-2009 28-10-2009 28-10-2009 28-10-2009 19-01-2010 17-06-2015 17-06-2015 17-06-2015 03-06-2005 19-07-2007 30-09-2010 14-07-2005
20	EP 3026981 A1	01-06-2016	DE 102014224051 A1 EP 3026981 A1 ES 2644947 T3 US 2016150600 A1	25-05-2016 01-06-2016 01-12-2017 26-05-2016
25	EP 2420105 B1	11-05-2016	CN 102396294 A EP 2420105 A1 ES 2362782 A1 ES 2572729 T3 US 2012024835 A1 WO 2010118943 A1	28-03-2012 22-02-2012 13-07-2011 02-06-2016 02-02-2012 21-10-2010
30	DE 102015210650 A1	15-12-2016	DE 102015210650 A1 EP 3104665 A1 US 2016366726 A1	15-12-2016 14-12-2016 15-12-2016
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102015210650 A1 [0002]
- EP 1688018 A1 [0003]
- EP 2420105 A1 [0003]
- DE 102014224051 A1 [0029] [0031] [0034]