

(19)



(11)

EP 2 813 129 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

13.03.2019 Patentblatt 2019/11

(51) Int Cl.:

H05B 6/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13713230.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/IB2013/050755

(22) Anmeldetag: **29.01.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2013/118027 (15.08.2013 Gazette 2013/33)

(54) **INDUKTIONSKOCHFELD MIT INDUKTORSPULEN-FELD**

INDUCTION COOKING HOB HAVING AN INDUCTOR COIL FIELD

TABLE DE CUISSON PAR INDUCTION À CHAMP DE BOBINES D'INDUCTION

(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

(30) Priorität: **10.02.2012 ES 201230203**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

17.12.2014 Patentblatt 2014/51

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**

81739 München (DE)

(72) Erfinder:

- **BEIFUSS, Wolfgang**
83339 Chieming (DE)

• **HAS, Uwe**

84579 Unterneukirchen (DE)

• **LLORENTE GIL, Sergio**

50009 Zaragoza (ES)

• **PAESA GARCÍA, David**

50015 Zaragoza (ES)

• **REINDL, Michael**

84175 Schalkham (DE)

• **RIVERA PEMAN, Julio**

50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) (ES)

• **SCHÖRGHOFER, Melanie**

83413 Fridolfing (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 413 659

WO-A1-2011/148568

DE-A1-102004 015 255

DE-A1-102006 026 907

EP 2 813 129 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Induktionskochfeld aufweisend ein Induktorspulen-Feld mit mehreren unterhalb einer Zubereitungsplatte angeordneten Induktorspulen zur freien Positionierbarkeit eines Zubereitungsbehälters auf der Zubereitungsplatte.

[0002] Insbesondere für Kochfelder mit einzelnen, lokal definierten Kochzonen, die mit einem Widerstandsheizelement betrieben werden, ist es beispielsweise aus DE 10 2004 015255 A1 bekannt, eine Temperatur einer Seitenwand eines Kochtopfs mittels eines oberseitig aus dem Kochfeld herausragenden, einer der Kochzonen fest zugeordneten IR-Sensors seitlich abzufühlen.

[0003] Beispielsweise aus DE 10 2006 026 907 A1 bekannt ist eine Induktionskochmulde mit einer Sensorvorrichtung mit einem ersten Sensor, welcher zur Erfassung von Messwerten zur Bestimmung einer Temperatur einer definierten Zubereitungszone, auf der ein Zubereitungsbehälter zur Aufnahme eines Zubereitungsguts aufstellbar ist, und mit einem IR-Sensor, welcher zur Detektion von Wärmestrahlung der Zubereitungszone und eines Bodens des Zubereitungsbehälters ausgebildet ist, und einer Auswerteeinheit, welche mit dem Sensor und dem IR-Sensor elektrisch verbunden ist und mit welcher abhängig von den von den Sensoren übertragenen Informationen die Temperatur des Bodens ermittelbar ist, wobei die beiden Sensoren derart angeordnet sind, dass deren örtliche Erfassungsbereiche zumindest bereichsweise überlappend, insbesondere im Wesentlichen vollständig überlappend, angeordnet sind. Die Sensoren sind dazu an einem mittigen ausgesparten Bereich eines jeweiligen Induktors angeordnet, wobei jeder Zubereitungszone ein entsprechender Induktor zugeordnet ist. Hierbei ist es nachteilig, dass einige Zubereitungsbehälter an der Unterseite ihres Bodens eine mittig platzierte Verfärbung (z.B. einen roten Punkt) oder einen Markstempel aufweisen, welche eine Abföhlung einer Temperatur mittels des IR-Sensors verfälschen können.

[0004] Auch ist ein Induktionskochfeld bekannt, welches ein Induktorspulen-Feld aus vielen vergleichsweise kleinen Induktorspulen aufweist, so dass ein Gargeschirr frei auf dem Induktionskochfeld positionierbar ist. Dabei ist nachteilig, dass aufgrund der freien Positionierbarkeit des Zubereitungsbehälters eine seitliche IR-Temperaturabföhlung nur schwierig umsetzbar ist. Aufgrund der geringen Größe der Induktorspulen ist aber auch eine unterseitige IR-Abföhlung nach DE 10 2006 026 907 A1 nachteilig, da der ausgesparte Bereich in der Mitte der Induktoren, welcher eine gewisse Mindestgröße aufweisen muss, eine Leistungsfähigkeit der Induktorspulen erheblich beeinträchtigt. Folglich werden zur Temperaturabföhlung an einem frei positionierbaren Induktionskochfeld bisher RFID-Systeme mit speziellen Systemtöpfen, die mit einem RFID-Temperatursensor ausgestattet sind, und einem zentralen Funkempfänger verwendet.

[0005] EP 2 413 659 A1 betrifft ein Induktionskochgerät mit mehreren Temperatursensoren, welche zwischen

einer Vielzahl von unter einer Kochplatte angeordneten Spulen angeordnet sind. Mit Hilfe von Wärmeübertragern wird Wärme von im benachbarten Umfeld eines Temperatursensors angeordneten Spulen zum Temperatursensor übertragen.

[0006] WO 2011/148568 A1 betrifft einen Induktionsherd umfassend eine Hauptinduktionsspule sowie zumindest eine Nebeninduktionsspule, welche koordiniert ansteuerbar sind. Der Hauptinduktionsspule sowie den Nebeninduktionsspulen sind Infrarotsensoren zugeordnet, zur Erfassung der Temperatur eines erhitzten Objekts.

[0007] Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere eine Möglichkeit zur Temperaturabföhlung auf der Grundlage von Infrarotstrahlung bereitzustellen, welche eine Temperatur eines Zubereitungsbehälters auf einem frei belegbaren Induktionskochfeld besonders zuverlässig abföhlen kann, ohne eine Leistungsfähigkeit zu vermindern.

[0008] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Induktionskochfeld, aufweisend ein Induktorspulen-Feld mit mehreren unterhalb einer Zubereitungsplatte angeordneten Induktorspulen zur freien Positionierbarkeit eines Zubereitungsbehälters auf der Zubereitungsplatte. Unterhalb der Zubereitungsplatte und seitlich neben den Induktorspulen ist mindestens ein Infrarot (IR)-Sensor angeordnet.

[0010] Die so angeordneten Induktorspulen sind folglich nicht jeweils einer festen, lokalen Zubereitungszone zum Aufsatz eines Zubereitungsbehälters zugeordnet. Vielmehr kann der Zubereitungsbehälter frei auf der Zubereitungsplatte angeordnet sein, und die von dem Zubereitungsbehälter ausreichend überdeckten, typischerweise mehreren (kleinen) Induktorspulen werden automatisch erkannt und aktiviert (Topferkennung).

[0011] Eine Anordnung des mindestens einen IR-Sensors seitlich neben den Induktorspulen kann insbesondere umfassen, dass sich ein Messbereich des mindestens einen IR-Sensors seitlich neben den Induktorspulen befindet, während zumindest Teile des Sensors als solchem sich auch an anderer Stelle befinden können. Jedoch mag sich auch der mindestens eine IR-Sensor als solcher seitlich neben den Induktorspulen befinden.

[0012] Die Zubereitungsplatte kann auch als Abdeckplatte bezeichnet werden und ist insbesondere für das von den Induktorspulen erzeugte magnetische Feld und für den von dem mindestens einen IR-Sensor abföhlbaren IR-Messbereich durchlässig. Die Zubereitungsplatte kann insbesondere eine Platte aus Glas (einschließlich Hartglas) oder Glaskeramik sein.

[0013] Ein solches Induktionskochfeld weist den Vorteil auf, dass der mindestens eine IR-Sensor die Effektivität der (kleinen) Induktorspulen nicht beeinträchtigt. Zu-

dem ist in der überwiegenden Zahl der Fälle mindestens ein solcher IR-Sensor in einem Randbereich, d.h. außermittig, zu einem aufgesetzten Zubereitungsbehälter angeordnet, so dass eine hohe Messgenauigkeit ermöglicht wird. Die Anordnung des mindestens einen IR-Sensors ist außerdem einfach über den Bereich der Zubereitungsplatte wählbar.

[0014] Es ist eine Weiterbildung, dass ein Durchmesser der Induktorspulen zwischen 5 cm und 10 cm liegt.

[0015] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Induktorspulen in Draufsicht auf das Induktionskochfeld in einem dichtgepackten Muster angeordnet sind und mindestens ein IR-Sensor in einer Lücke der Induktorspulen angeordnet ist. Dadurch werden eine hohe Packungsdichte und somit ein hoher Energieübertrag pro Flächeneinheit und gleichzeitig eine IR-Messung ermöglicht.

[0016] Unter einem dichtgepackten Muster kann insbesondere eine Anordnung der Induktorspulen verstanden werden, bei welchem benachbarte Induktorspulen unmittelbar oder mit einem nur geringen Abstand zueinander angeordnet sind. Insbesondere das dichtgepackte Muster kann ein regelmäßiges Muster sein.

[0017] Es ist eine Weiterbildung, dass das dichtgepackte Muster einer hexagonal dichtesten Packung entspricht. Diese ermöglicht eine besonders hohe Packungsdichte. Eine Lücke ergibt sich dabei jeweils zwischen drei als Spitzen eines Dreiecks angeordneten Induktorspulen.

[0018] Jedoch sind grundsätzlich auch andere dichtgepackte Muster einsetzbar, z.B. ein rechteckiges Matrixmuster der Ordnung ($m \times n$). Eine Lücke ergibt sich hierbei insbesondere jeweils zwischen vier als Ecken eines Quadrats angeordneten Induktorspulen.

[0019] Es ist noch eine Weiterbildung, dass an mindestens einem Rand des Induktorspulen-Felds mindestens ein IR-Sensor zwischen zwei benachbarten Induktorspulen angeordnet ist. So lässt sich auch eine in Bezug auf die Zubereitungsplatte randseitige IR-Temperaturmessung durchführen.

[0020] Es ist insbesondere eine Weiterbildung, dass an einem Rand kein IR-Sensor zwischen zwei benachbarten Induktorspulen angeordnet ist und an einem anderen Rand zwischen allen zwei benachbarten Induktorspulen jeweils ein IR-Sensor angeordnet ist. So lässt sich, insbesondere abhängig von dem gewählten Anordnungsmuster, eine randseitige IR-Temperaturmessung auch mit einer geringeren als der maximal möglichen Anzahl an IR-Sensoren durchführen, was Kosten spart.

[0021] Es ist eine weitere Ausgestaltung, dass in sämtlichen Lücken der Induktorspulen ein IR-Sensor angeordnet ist. Dadurch wird eine besonders dichte IR-Temperaturmessung ermöglicht.

[0022] Es ist noch eine weitere Ausgestaltung, dass bei in einer hexagonalen dichtesten Packung angeordneten Induktionsspulen (3) nur in einigen Lücken (L) der hexagonal dichtesten Packung der Induktorspulen ein IR-Sensor angeordnet ist. Dadurch kann die Zahl der IR-Sensoren reduziert werden, was Kosten spart. Beispiels-

weise mag nur jede zweite Lücke in jeder Richtung ausgefüllt sein. Insbesondere mögen die IR-Sensoren aber auch in einer unregelmäßigen Anordnung vorliegen, was eine effektive Temperaturabführung bei einer besonders kleinen Zahl von IR-Sensoren ermöglicht.

[0023] Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass der zumindest eine IR-Sensor (4) derart angeordnet ist, dass eine Kreisfläche auf dem Kochfeld mit einem Durchmesser von mindestens 20 cm mindestens einen IR-Sensor umfasst. Dadurch wird sichergestellt, dass ein Boden eines in der Regel kleinsten Standard-Kochtopfs von mindestens einem IR-Sensor abfühbar ist und so eine sichere Temperaturregelung auch für kleine Kochtöpfe ermöglicht wird.

[0024] Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass eine minimale Anzahl von IR-Sensoren vorhanden und angeordnet ist, so dass eine Kreisfläche auf dem Kochfeld mit einem Durchmesser von mindestens 20 cm mindestens zwei IR-Sensoren umfasst. Dies ermöglicht eine noch sicherere und zudem für zumindest einen Sensor außermittige IR-Temperaturbestimmung.

[0025] Es ist auch eine Ausgestaltung, dass das Induktionskochfeld dazu eingerichtet ist, zum Betreiben eines bestimmten Zubereitungsgeschirrs verwendete Induktorspulen zu erkennen, auf der Grundlage der erkannten Induktorspulen zu bestimmen, welche IR-Sensoren von dem bestimmten Zubereitungsgeschirr überdeckt sind und nur solche IR-Sensoren zur Temperaturbestimmung des bestimmten Zubereitungsgeschirrs heranzuziehen. So lässt sich eine besonders genaue IR-Temperaturmessung des bestimmten Zubereitungsgeschirrs erreichen. Das Erkennen der Induktorspulen kann mittels bekannter Verfahren durchgeführt werden, z.B. einer "Topferkennung".

[0026] Das Bestimmen, welche IR-Sensoren von dem bestimmten Zubereitungsgeschirr überdeckt sind, kann insbesondere umfassen, dass aus den erkannten Induktorspulen eine Form des Zubereitungsbehälters bestimmt oder abgeleitet wird und innerhalb dieser Form liegende IR-Sensoren zur IR-Temperaturmessung herangezogen werden.

[0027] Das Bestimmen, welche IR-Sensoren von dem bestimmten Zubereitungsgeschirr überdeckt sind, kann insbesondere umfassen, dass solche IR-Sensoren zur IR-Temperaturmessung herangezogen werden, welche sich in einer Lücke befinden, deren die Lücke bildende Induktorspulen sämtlich zum Betreiben des bestimmten Zubereitungsgeschirrs verwendbar sind.

[0028] Das Bestimmen, welche IR-Sensoren von dem bestimmten Zubereitungsgeschirr überdeckt sind, mag auch umfassen, dass solche IR-Sensoren zur IR-Temperaturmessung herangezogen werden, welche sich in einer Lücke befinden, deren die Lücke bildende Induktorspulen überwiegend zum Betreiben des bestimmten Zubereitungsgeschirrs verwendbar sind (z.B. zwei von drei Induktorspulen oder drei von vier Induktorspulen). IR-Sensoren, die in Bezug auf die Zubereitungsplatte bzw. die Anordnung der Induktorspulen randseitig ange-

ordnet sind, mögen beispielsweise zur IR-Temperaturmessung herangezogen werden, wenn beide Induktorspulen, zwischen denen sich der IR-Sensor befindet, von dem bestimmten Zubereitungsgeschirr überdeckt sind,

[0029] Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass das Induktionskochfeld dazu eingerichtet ist, auf der Grundlage der erkannten Induktorspulen zu bestimmen, welche IR-Sensoren (d.h., welcher mindestens eine Sensor) von einem Randbereich des bestimmten Zubereitungsgeschirr überdeckt sind und nur solche IR-Sensoren zur Temperaturbestimmung des bestimmten Zubereitungsgeschirrs heranzuziehen. Dadurch wird eine Messverfälschung durch eine Bodenmitte des Zubereitungsbehälters vermieden. Diese Ausgestaltung mag insbesondere nur dann wirksam werden, wenn überhaupt mindestens ein IR-Sensor von einem Randbereich des bestimmten Zubereitungsgeschirrs überdeckt ist.

[0030] Falls mehrere Temperatursensoren, insbesondere (reale oder virtuelle, siehe unten) IR-Sensoren, für eine Temperaturbestimmung des bestimmten Zubereitungsgeschirrs herangezogen werden können, können deren Messwerte zum Bereitstellen eines einzigen Temperaturwerts gemittelt, insbesondere gewichtet gemittelt, werden.

[0031] Es ist darüber hinaus eine Ausgestaltung, dass unterhalb der Zubereitungsplatte mehrere Kontakttemperatursensoren an der Zubereitungsplatte seitlich versetzt (und also beabstandet) zu den IR-Sensoren angebracht sind. Durch die Kontakttemperatursensoren lässt sich ein Einfluss einer Erwärmung der Zubereitungsplatte auf die IR-Temperaturmessung berücksichtigen.

[0032] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass das Induktionskochfeld dazu eingerichtet ist, Signale mindestens eines von dem bestimmten Zubereitungsgeschirr überdeckten, benachbart angeordneten Paares aus einem IR-Sensor und einem Kontakttemperatursensor korreliert auszuwerten. Dabei wird ausgenutzt, dass überraschenderweise ein zuverlässiger Zusammenhang zwischen den Signalen des IR-Sensors und des Kontakttemperatursensors besteht und daraus ein Sensorsignal eines sich am Ort des Kontakttemperatursensors befindlichen "virtuellen" IR-Sensors mit ausreichender Genauigkeit ableitbar ist. Folglich kann eine Temperaturmessung des Bodens eines Zubereitungsgeschirrs an Orten der realen IR-Sensoren und der virtuellen IR-Sensoren durchgeführt werden. Da ein Kontakttemperatursensor typischerweise preiswerter ist als ein IR-Sensor, ist so eine dichte und dennoch preiswerte IR-basierte Temperaturbestimmung möglich. Es sind mehrfache Zuordnungen eines Sensors möglich.

[0033] Der Kontakttemperatursensor mag insbesondere als ein NTC-Sensor oder als ein PTC-Sensor ausgebildet sein.

[0034] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die Kontakttemperatursensoren mittig in Bezug auf die Induktorspulen angeordnet sind. Dabei wird keine große Öffnung in der Induktorspule benötigt, da der Kontakttemperatursensor beispielsweise oberhalb der Induktorspule ange-

ordnet sein mag und nur ein oder zwei dünne zugehörige elektrische Leitungen verlegt zu werden brauchen oder ein typischerweise dünner Temperaturfühler durch ein nur kleines Loch durch die Induktorspule geführt zu werden braucht. Folglich wird eine Effektivität der Induktorspule nicht oder nicht wesentlich eingeschränkt. Durch diese Ausgestaltung kann also eine virtuelle IR-Temperaturmessung mittig an den Induktorspulen bereitgestellt werden.

[0035] Es ist eine Weiterbildung, dass Kontakttemperatursensoren an sämtlichen Induktorspulen angeordnet sind, was ein besonders dichtes Messfeld ergibt.

[0036] Es ist eine Weiterbildung, dass für jeden an einer Induktorspule angeordneten Kontakttemperatursensor ein benachbart zu dieser Induktorspule angeordneter IR-Sensor vorhanden ist. So lässt sich grundsätzlich für sämtliche Kontakttemperatursensoren eine "virtuelle" IR-Temperaturmessung ableiten.

[0037] Allgemein kann eine IR-Temperaturmessung zur Regelung einer Temperatur des Zubereitungsgefäßes bzw. von darin befindlichen Zutaten verwendet werden. Auch kann eine IR-Temperaturmessung zur Erkennung von Gefahrensituationen verwendet werden, z.B. zum feststellen einer Überhitzung des Zubereitungsgefäßes.

[0038] Ein Zubereitungsgefäß mag insbesondere ein Kochgeschirr wie ein Kochtopf, eine Pfanne, ein Bräter usw. sein, aber auch jeder andere induktiv heizbare Aufsatz.

[0039] In der folgenden Figur wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen schematisch genauer beschrieben. Dabei können zur Übersichtlichkeit gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sein.

[0040] Die Fig. zeigt eine Draufsicht auf eine Zubereitungsplatte 2 eines Induktionskochfelds 1 mit mehreren unterhalb der Zubereitungsplatte 2 befindlichen Induktorspulen 3. Die Induktorspulen 3 bilden eine hexagonal dichtestgepackte Anordnung, wobei benachbarte Induktorspulen 3 zumindest annähernd direkt aneinander angrenzen (d.h. ohne einen wesentlichen Abstand). Dadurch kann ein Zubereitungsbehälter Z, dessen seitliche Außenkontur K seines Bodens gestrichelt angedeutet ist, frei auf der Zubereitungsplatte 2 positioniert und betrieben werden. Dazu sind die Induktorspulen 3 vergleichsweise klein ausgebildet, hier mit einem Durchmesser von ca. 8 bis 8,5 cm. Der gezeigte Zubereitungsbehälter Z weist einen Durchmesser von 20 cm auf, was einer kleinsten Standardgröße entspricht.

[0041] Das Induktionskochfeld 1 weist ferner mehrere unterhalb der Zubereitungsplatte 2 befindliche IR-Sensoren 4 auf, welche oder deren Messflecke sich seitlich neben den Induktorspulen 3 befinden.

[0042] Ferner sind mehrere an einer Unterseite der Zubereitungsplatte 2 befestigte Kontakttemperatursensoren 5 in Form von NTC-Elementen in einem in Bezug auf die Induktorspulen 3 mittigen Bereich und damit seitlich versetzt zu den IR-Sensoren 4 vorhanden. Einige IR-

Sensoren 4, 4a befinden sich dabei in einer jeweiligen Lücke L der Induktorspulen 3 und sind bei der gezeigten hexagonal dichtesten Packung von drei Induktorspulen 3 umgeben. Andere IR-Sensoren 4, 4b befinden sich in Bezug auf die Anordnung der Induktorspulen 3 an einem Rand, und zwar dort zwischen zwei benachbarten Induktorspulen 3.

[0043] Das Induktionskochfeld 1 ist in zwei unterschiedlichen Ausführungsbeispielen gezeigt, nämlich in einem ersten, unten gezeigten Ausführungsbeispiel A und einem zweiten, oben gezeigten Ausführungsbeispiel B, welche durch eine Linie G voneinander getrennt sind. In dem Ausführungsbeispiel A ist in sämtlichen Lücken der hexagonal dichtesten Packung der Induktorspulen 3 ein IR-Sensor 4 angeordnet, was ein besonders dichtes IR-Messfeld ergibt. In dem Ausführungsbeispiel B ist nur in einigen der Lücken der hexagonal dichtesten Packung der Induktorspulen 3 ein IR-Sensor 4 angeordnet, was IR-Sensoren 4 einspart und folglich ein besonders preiswertes Induktionskochfeld 1 ermöglicht.

[0044] Bei einem Aufsatz des Zubereitungsbehälters Z auf dem Induktionskochfeld 1 (hier beispielhaft gemäß Ausführungsbeispiel B), werden diejenigen Induktorspulen 3 erkannt, welche zum Induzieren eines Stroms in dem Boden des Zubereitungsbehälters Z zu dessen Betreiben geeignet sind und dazu entsprechend aktiviert werden können. Beispielsweise kann dies jede Induktorspule 3 sein, welche über ihren Mittelpunkt hinaus bedeckt ist. Dies sind in der gezeigten Position des Zubereitungsbehälters Z sämtliche sieben davon zumindest teilweise bedeckten Induktorspulen 3, 3z. Eine solche Erkennung der Induktorspulen 3z ist bereits bekannt und braucht deshalb hier nicht weiter ausgeführt zu werden.

[0045] Auf der Grundlage dieser sieben erkannten Induktorspulen 3z kann nun bestimmt werden, welche IR-Sensoren 4 von dem bestimmten Zubereitungsbeispiel überdeckt sind, nämlich zumindest alle, hier: zwei, IR-Sensoren 4, 4z, die sich in einer durch die Induktorspulen 3z gebildeten Lücke befinden. Nur diese (zwei) IR-Sensoren 4z aus der Menge aller IR-Sensoren 4 werden zur Temperaturbestimmung des bestimmten Zubereitungsbeispiels Z herangezogen.

[0046] Während in dem Induktionskochfeld 1 gemäß Ausführungsbeispiel A auf jeder Position des Zubereitungsbeispiels Z davon mindestens acht Sensoren 4 überdeckt sind, was eine hochgradig genaue, ggf. sogar ortsaufgelöste Temperaturmessung ermöglicht, sind auch bei dem Induktionskochfeld 1 gemäß Ausführungsbeispiel B mindestens jeweils zwei IR-Sensoren 4 überdeckt. Dadurch kann eine die Genauigkeit erhöhende Messredundanz erreicht werden, oder es kann ein IR-Sensor 4 ignoriert werden, wenn festgestellt wird, dass dieser sich an einem mittigen Bereich des bestimmten Zubereitungsbeispiels Z befindet. Da der Boden des Zubereitungsbeispiels Z den Mindestdurchmesser von 20 cm aufweist, gilt dies umso mehr für noch größere Zubereitungsbeispiele.

[0047] Insbesondere kann die Zahl und Anordnung der

IR-Sensoren 4 bei dem Induktionskochfeld 1 gemäß Ausführungsbeispiel B so gestaltet sein, dass sich eine minimale Anzahl an IR-Sensoren 4 ergibt, von denen immer zumindest zwei IR-Sensoren 4 von einem Zubereitungsbeispiel Z mit einem minimalen Standarddurchmesser seines Bodens, z.B. von 20 cm, überdeckt sind. Alternativ mag die Zahl und Anordnung der IR-Sensoren 4 auch auf eine gleichzeitige Überdeckung nur eines IR-Sensors 4 oder von drei oder mehr IR-Sensoren 4 hin ausgestaltet sein.

[0048] Darüber hinaus kann insbesondere für benachbarte Paare eines IR-Sensors 4 und eines Kontakttemperatursensors 5 ein Zusammenhang zwischen den Signalen des IR-Sensors 4 und des Kontakttemperatursensors 5 hergestellt werden und daraus ein Sensorsignal eines sich am Ort des Kontakttemperatursensors 5 befindlichen "virtuellen" IR-Sensors mit ausreichender Genauigkeit abgeleitet werden. Folglich kann eine Temperaturmessung auf Basis einer IR-Detektion an dem Boden des gezeigten Zubereitungsbeispiels Z an neun Orten (an zwei realen Orten der IR-Sensoren 4z und sieben "virtuellen" Orten der Kontakttemperatursensoren 5 der Induktorspulen 3z) ausgewertet werden.

[0049] Allgemein mag ein (realer oder virtueller) IR-Sensor zur Temperaturmessung ignoriert werden, falls er sich in der Mitte oder in einem definierten Bereich um die Mitte des Bodens des Zubereitungsbeispiels Z befindet, hier z.B. der mittige virtuelle IR-Sensor.

[0050] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt.

Bezuaszeichenliste

[0051]

1	Induktionskochfeld
2	Zubereitungsplatte
3	Induktorspule
3z	Induktorspule
4	IR-Sensor
4a	IR-Sensor
4b	IR-Sensor
4z	IR-Sensor
5	Kontakttemperatursensor
A	erstes Ausführungsbeispiel
B	zweites Ausführungsbeispiel
G	Linie
K	Außenkontur
L	Lücke
Z	Zubereitungsbehälter

Patentansprüche

1. Induktionskochfeld (1), aufweisend ein Induktorspulen-Feld mit mehreren unterhalb einer Zubereitungsplatte (2) angeordneten Induktorspulen (3) zur freien

- Positionierbarkeit eines Zubereitungsbehälters (Z) frei auf der Zubereitungsplatte (2), wobei mindestens ein IR-Sensor (4, 4z) unterhalb der Zubereitungsplatte (2) und seitlich neben den Induktorspulen (3) angeordnet ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb der Zubereitungsplatte (2) mehrere Kontakttemperatursensoren (5) an der Zubereitungsplatte (2) seitlich versetzt zu den IR-Sensoren (4) angebracht sind.
2. Induktionskochfeld (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Induktionskochfeld (1) dazu eingerichtet ist, Signale mindestens eines von dem bestimmten Zubereitungsgeschirr (Z) überdeckten, benachbart angeordneten Paares aus einem IR-Sensor (4z) und einem Kontakttemperatursensor (5) korreliert auszuwerten.
 3. Induktionskochfeld (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontakttemperatursensoren (5) mittig in Bezug auf die Induktorspulen (3), insbesondere an sämtlichen Induktorspulen (3), angeordnet sind.
 4. Induktionskochfeld (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktorspulen (3) in Draufsicht auf das Induktionskochfeld (1) in einem dichtgepackten Muster, insbesondere einer hexagonal dichtesten Packung, angeordnet sind und mindestens ein IR-Sensor (4a) in einer Lücke (L) der Induktorspulen (3) angeordnet ist.
 5. Induktionskochfeld (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in sämtlichen Lücken (L) der Induktorspulen (3) ein IR-Sensor (4a) angeordnet ist.
 6. Induktionskochfeld (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei in einer hexagonal dichtesten Packung angeordneten Induktionsspulen (3) nur in einigen der Lücken (L) der hexagonal dichtesten Packung der Induktorspulen (3) ein IR-Sensor (4a) angeordnet ist.
 7. Induktionskochfeld (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine IR-Sensor (4) derart angeordnet ist, dass eine beliebige Kreisfläche auf dem Kochfeld (1) mit einem Durchmesser von mindestens 20 cm mindestens einen IR-Sensor (4z) umfasst.
 8. Induktionskochfeld (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere IR-Sensoren (4, 4z) unterhalb der Zubereitungsplatte (2) und seitlich neben den Induktorspulen (3) derart angeordnet sind, dass eine beliebige Kreisfläche auf dem Kochfeld (1) mit einem Durchmesser von mindestens 20 cm mindestens zwei IR-Sensoren (4z) umfasst.
 9. Induktionskochfeld (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Induktionskochfeld (1) dazu eingerichtet ist,
 - zum Betreiben eines bestimmten Zubereitungsgeschirrs (Z) verwendete Induktorspulen (3z) zu erkennen,
 - auf der Grundlage der erkannten Induktorspulen (3z) zu bestimmen, welche IR-Sensoren (4z) von dem bestimmten Zubereitungsgeschirr (Z) überdeckt sind und
 - nur solche IR-Sensoren (4z) zur Temperaturbestimmung des bestimmten Zubereitungsgeschirrs (Z) heranzuziehen.
 10. Induktionskochfeld (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Induktionskochfeld (1) dazu eingerichtet ist,
 - auf der Grundlage der erkannten Induktorspulen (3z) zu bestimmen, welche IR-Sensoren (4z) von einem Randbereich des bestimmten Zubereitungsgeschirrs (Z) überdeckt sind und
 - nur solche IR-Sensoren (4z) zur Temperaturbestimmung des bestimmten Zubereitungsgeschirrs (Z) heranzuziehen.

Claims

1. Induction hob (1), having an inductor coil field with a number of inductor coils (3) arranged below a cooking plate (2) to allow the free positioning of a cooking vessel (Z) on the cooking plate (2), wherein at least one IR sensor (4, 4z) is arranged below the cooking plate (2) and to the side of the inductor coils (3), **characterised in that** a number of contact temperature sensors (5) are positioned on the cooking plate (2) with a lateral offset from the IR sensors (4) below the cooking plate (2).
2. Induction hob (1) according to claim 1, **characterised in that** the induction hob (1) is designed to correlate and evaluate signals from at least one pair of an IR sensor (4z) and a contact temperature sensor (5) arranged adjacently and covered by the specific cookware item (Z).
3. Induction hob (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the contact temperature sensors (5) are arranged centrally in relation to the inductor coils (3), in particular on all the inductor coils (3).
4. Induction hob (1) according to one of the preceding

claims, **characterised in that** the inductor coils (3) are arranged in a densely packed pattern, in particular in a hexagonally densest packing arrangement, when the induction hob (1) is viewed from above, and at least one IR sensor (4a) is arranged in a gap (L) between the inductor coils (3).

5. Induction hob (1) according to claim 4, **characterised in that** an IR sensor (4a) is arranged in all the gaps (L) between the inductor coils (3).

6. Induction hob (1) according to claim 4, **characterised in that** in the case of induction coils (3) in a hexagonally densest packing arrangement, an IR sensor (4a) is only arranged in some of the gaps (L) in the hexagonally densest packing arrangement.

7. Induction hob (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one IR sensor (4) is arranged in such a manner that any circular surface on the hob (1) with a diameter of at least 20 cm encompasses at least one IR sensor (4z).

8. Induction hob (1) according to claim 7, **characterised in that** a number of IR sensors (4, 4z) are arranged below the cooking plate (2) and to the side of the inductor coils (3) such that any circular surface on the hob (1) with a diameter of at least 20 cm encompasses at least two IR sensors (4z).

9. Induction hob (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the induction hob (1) is designed

- to detect inductor coils (3z) used to operate a specific cookware item (Z),
- to determine which IR sensors (4z) are covered by the specific cookware item (Z) based on the detected inductor coils (3z) and
- only to use those IR sensors (4z) to determine the temperature of the specific cookware item (Z).

10. Induction hob (1) according to claim 9, **characterised in that** the induction hob (1) is designed

- to determine, based on the detected inductor coils (3z), which IR sensors (4z) are covered by a peripheral region of the specific cookware item (Z) and
- only to use those IR sensors (4z) to determine the temperature of the specific cookware item (Z).

Revendications

1. Table de cuisson par induction (1) présentant un champ de bobines d'induction avec plusieurs bobines d'induction (3) disposées en dessous d'une plaque de préparation (2) pour un positionnement libre d'un récipient de préparation (Z) librement sur la plaque de préparation (2), au moins un détecteur à IR (4, 4z) étant disposé en dessous de la plaque de préparation (2) et latéralement à côté des bobines d'induction (3),

caractérisée en ce que

en dessous de la plaque de préparation (2) se trouvent plusieurs détecteurs de température de contact (5) sur la plaque de préparation (2), latéralement décalés par rapport aux détecteurs à IR (4).

2. Table de cuisson par induction (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la table de cuisson par induction (1) est prévue pour évaluer par corrélation les signaux d'au moins une paire constituée d'un détecteur à IR (4z) et d'un détecteur de température de contact (5) agencée à proximité et recouverte de vaisselle destinée aux préparations (Z).

3. Table de cuisson par induction (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les détecteurs de température de contact (5) sont disposés centralement par rapport aux bobines d'induction (3) en particulier sur toutes les bobines d'induction (3).

4. Table de cuisson par induction (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les bobines d'induction (3), en vue de dessus sur la table de cuisson par induction (1), sont disposées en un modèle compact, en particulier un assemblage hexagonalement très dense et au moins un détecteur à IR (4a) est disposé dans un trou (L) des bobines d'induction (3).

5. Table de cuisson par induction (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** un détecteur à IR (4a) est disposé dans chacun des trous (L) des bobines d'induction (3).

6. Table de cuisson par induction (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que**, pour les bobines d'induction (3) disposées en assemblage hexagonalement très dense, un détecteur à IR (4a) est disposé dans seulement quelques trous (L) de l'assemblage hexagonalement très dense des bobines d'induction (3).

7. Table de cuisson par induction (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le au moins un détecteur à IR (4) est disposé de telle sorte qu'une quelconque surface circulaire

sur la table de cuisson (1) d'un diamètre d'au moins 20 cm comprend au moins un détecteur à IR (4z).

8. Table de cuisson par induction (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** plusieurs détecteurs à IR (4, 4z) sont disposés en dessous de la plaque de préparation (2) et latéralement à côté des bobines d'induction (3) de telle sorte qu'une quelconque surface circulaire sur la table de cuisson (1) d'un diamètre d'au moins 20 cm comprend au moins deux détecteurs à IR (4z). 5 10

9. Table de cuisson par induction (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la table de cuisson par induction (1) est prévue pour: 15

- à des fins de mise en service de telle vaisselle destinée aux préparations, reconnaître les bobines d'induction (3z) utilisées, 20
- sur base des bobines d'induction (3z) reconnues, déterminer quels détecteurs à IR (4z) sont recouverts de telle vaisselle destinée aux préparations (Z) et
- ne solliciter, pour la détermination de la température de telle vaisselle destinée aux préparations (Z), que ces détecteurs à IR (4z). 25

10. Table de cuisson par induction (1) selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la table de cuisson par induction (1) est prévue pour: 30

- sur base des bobines d'induction (3z) reconnues, déterminer les détecteurs à IR (4z) qui sont recouverts par la zone marginale de telle vaisselle destinée aux préparations (Z), et 35
- ne solliciter, pour la détermination de la température de telle vaisselle destinée aux préparations (Z), que ces détecteurs à IR (4z). 40

40

45

50

55

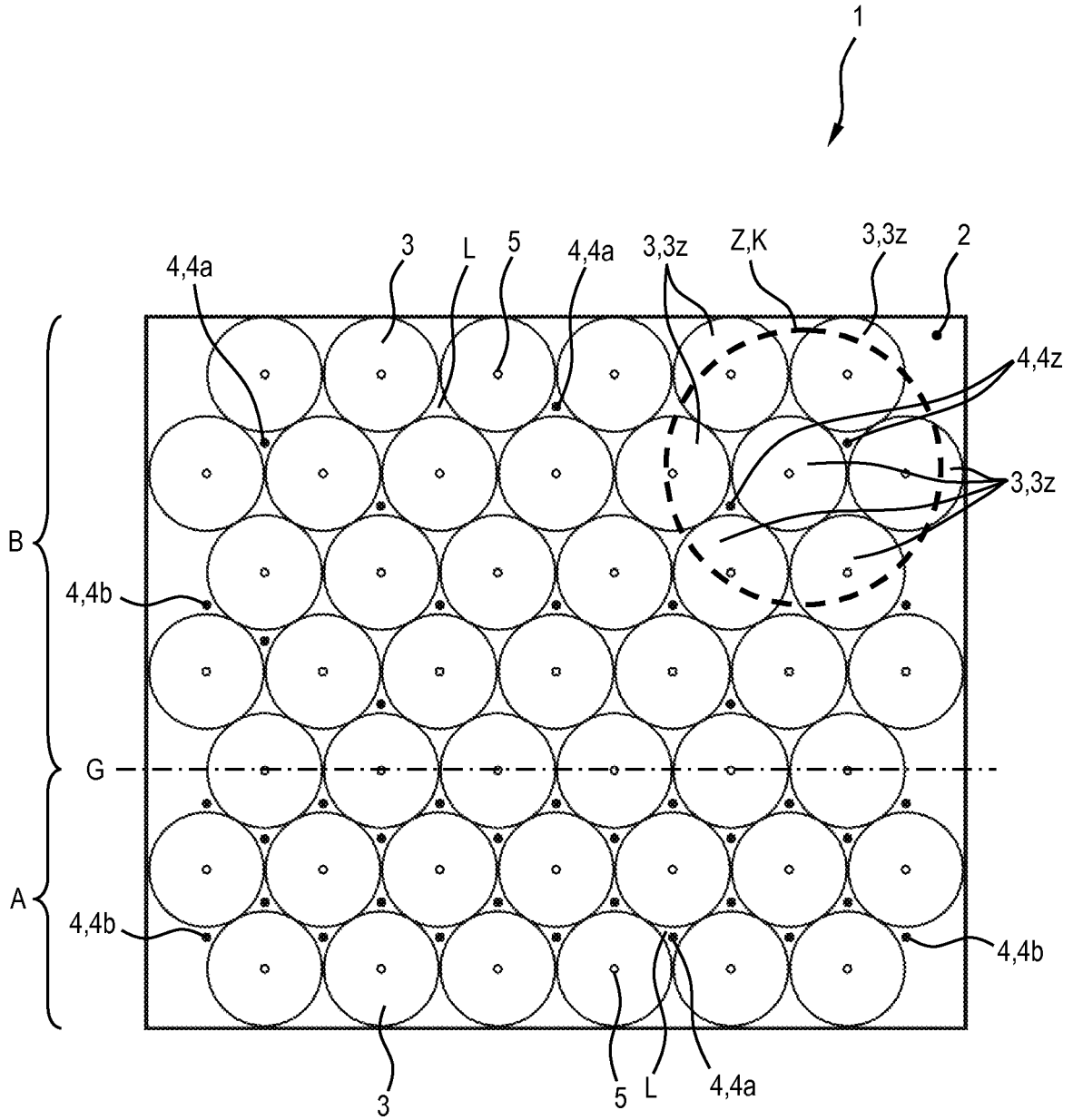


Fig.

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 102004015255 A1 [0002]
- DE 102006026907 A1 [0003] [0004]
- EP 2413659 A1 [0005]
- WO 2011148568 A1 [0006]