



(11)

EP 3 026 981 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.08.2017 Patentblatt 2017/32

(51) Int Cl.:
H05B 6/36 (2006.01) **H05B 6/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15193655.6**

(22) Anmeldetag: **09.11.2015**

(54) **INDUKTIONSKOCHFELD SOWIE VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES INDUKTIONSKOCHFELDS**

INDUCTION COOKTOP AND METHOD FOR CONTROLLING AN INDUCTION COOKTOP

PLAQUE DE CUISSON À INDUCTION ET PROCÉDÉ DE COMMANDE D'UNE PLAQUE DE CUISSON À 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: **25.11.2014 DE 102014224051**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.06.2016 Patentblatt 2016/22

(73) Patentinhaber: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**
75038 Oberderdingen (DE)

(72) Erfinder:

- **Dalaker, Timo**
75038 Oberderdingen (DE)
- **Eberle, Michael**
75038 Oberderdingen (DE)
- **Egenter, Christian**
75015 Bretten (DE)
- **Friedrich, Hartmut**
75438 Knittlingen (DE)

- **Grunow, Thorsten**
70569 Stuttgart (DE)
- **Lomp, Stephane**
75038 Oberderdingen (DE)
- **Mohr, Wolfgang**
75248 Ölbronn-Dürrn (DE)
- **Rupp, Michael**
75031 Eppingen (DE)
- **Stöffler, Michael**
75433 Maulbronn (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 154 675 **EP-A1- 2 034 799**
EP-A1- 2 312 908 **WO-A1-2013/118027**
DE-U1-202006 016 551 **GB-A- 2 389 767**

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 eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Induktionskochfeld sowie ein Verfahren zur Steuerung eines solchen Induktionskochfelds.

[0002] Bei Induktionskochfeldern ist es technisch bereits mit einer Induktionsheizspule an sich möglich, die Anwesenheit eines Topfes oberhalb der Induktionsheizspule bzw. auf einer durch die Induktionsheizspule definierten Kochstelle festzustellen, solange der Topf an sich überhaupt für eine induktive Beheizung geeignet ist. Bei modernen Induktionskochfeldern, beispielsweise entsprechend der EP 2670211 A2, soll es nun aber durch eine Vielzahl verteilter Induktionsheizspulen möglich sein, nicht nur stets mit genau einem Topf auf genau einer Kochstelle mit genau einer Induktionsheizspule zu kochen. Dazu ist eine Vielzahl von deutlich kleineren Induktionsheizspulen vorgesehen, von denen beispielsweise fünf oder sieben bei entsprechend ausreichender Bedeckung von einem Topf dann gemeinsam für diesen Topf quasi eine Kochstelle bilden und den Topf beheizen. Da aber bei einem solchen Induktionskochfeld gewünscht wird, die Töpfe an beliebiger Stelle aufstellen zu können, kann es unter Umständen nicht ausreichen, bei benachbarten Induktionsheizspulen aufgrund des Umstands, dass festgestellt worden ist, dass ein Topf aufgestellt worden ist, diese als sozusagen gemeinsam zu betreibende Kochstelle aufzufassen und dann mit gemeinsamer gleichartiger Leistung zu beaufschlagen. Deswegen schlägt die EP 2670211 A2 vor, zusätzliche Sensoren zur Topferkennung vorzusehen und dabei eine große Anzahl davon am Induktionskochfeld verteilt anzurufen.

[0003] Aus der EP 2 034 799 A1 ist ein Induktionskochfeld bekannt mit einer Vielzahl von unter einer Kochfeldplatte angeordneten runden Induktionsheizspulen. Diese Induktionsheizspulen können gleichzeitig eine Funktion als Sensorelemente ausüben. Die Induktionsheizspulen sind sämtlich identisch und gleichartig ausgebildet.

[0004] Aus der GB 2 389 767 A ist ein weiteres Induktionskochfeld bekannt mit einer Vielzahl von Induktionsheizspulen, die in einem gleichmäßigen Raster angeordnet sind. Die Induktionsheizspulen sind sämtlich gleichartig bzw. identisch ausgebildet mit verschiedener Form. Sie können rund, quadratisch oder sechseckig ausgebildet sein.

[0005] Aus der EP 2 312 908 A1 ist ein weiteres Induktionskochfeld bekannt mit großen runden Induktionsheizspulen. In einer Ebene darüber ist eine Vielzahl von Sensorelementen als kleinere Induktionsspulen verteilt. Damit soll eine Position eines aufgestellten Topfes erfasst werden können.

Aufgabe und Lösung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Induktionskochfeld sowie ein zu

dessen Steuerung geeignetes Verfahren zu schaffen, mit denen Probleme des Stands der Technik gelöst werden können und es insbesondere möglich ist, mit nicht zu großem Aufwand einen Aufsetzort eines Topfes auf dem Induktionskochfeld zu erkennen und zur Steuerung des Induktionskochfelds bzw. der Induktionsheizspulen zu verwenden.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Induktionskochfeld mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Steuerung eines solchen Induktionskochfelds mit den Merkmalen des Anspruchs 12. 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 Induktionskochfeld oder nur für das Verfahren zu seiner Steuerung beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon jedoch sowohl für das Induktionskochfeld als auch für das Verfahren selbstständig gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0008] Es ist vorgesehen, dass das Induktionskochfeld eine Kochfeldplatte aufweist sowie mehrere Induktionsheizspulen, die unter der Kochfeldplatte angeordnet sind. Des Weiteren sind mehrere Sensorspulen unter der Kochfeldplatte angeordnet. Diese Sensorspulen arbeiten vorteilhaft induktiv, um über sich die Anwesenheit eines Topfs zu entdecken.

[0009] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Induktionsheizspulen rechteckig oder angenähert rechteckig ausgebildet sind. Vorteilhaft sind sie geringfügig länglich, wobei sie besonders vorteilhaft 10% bis maximal 50% länger sind als breit. Die angenäherte Rechteckform kommt daher, dass die Spulenwindungen nicht bis ganz in die Ecken hinein verlaufen können bzw. nicht abgeknickt werden sollen. Ein Radius an den Ecken kann demzufolge zwischen 1 cm und 3 cm betragen, unter Umständen sogar 5 cm. Dennoch ist die Form im Wesentlichen rechteckig bzw. wird entsprechend angesehen. Eine grundsätzlich ähnliche rechteckige Induktionsheizspule ist aus der DE 20 2006 016 551 U1 bekannt.

[0010] Mindestens zwei Induktionsheizspulen sind hintereinander angeordnet und mindestens drei Induktionsheizspulen sind nebeneinander angeordnet. Dies bedeutet also, dass mindestens sechs Induktionsheizspulen am Induktionskochfeld vorgesehen sind, vorteilhaft acht oder zehn.

[0011] Des Weiteren bilden erfundungsgemäß zwei benachbarte Induktionsheizspulen einen Nachbarbereich miteinander, wobei diese beiden Induktionsheizspulen dann mit ihren benachbarten Seiten in diesem Nachbarbereich liegen. Vorteilhaft weisen zwei benachbarte Induktionsheizspulen einen gewissen Abstand zueinander auf, also einen Abstand ihrer äußersten bzw. ihrer die Seiten definierenden Spulenwindungen. Dieser Abstand zueinander kann zwischen 1 cm und 3 cm betragen. In jedem dieser Nachbarbereiche ist mindestens eine Sensorspule angeordnet bzw. ihr Mittelpunkt ist dort ange-

ordnet, die Sensorspule ist vorteilhaft auch etwas breiter als ein Nachbarbereich. Des Weiteren ist in einer Abstandsrichtung von der einen Induktionsheizspule zu der benachbarten Induktionsheizspule genau eine einzige Sensorspule vorgesehen. Dies bedeutet vereinfacht ausgedrückt, dass zwar in dieser Abstandsrichtung nur eine einzige Sensorspule zwischen den benachbarten beiden Induktionsheizspulen vorgesehen ist, die vorteilhaft mit ihrem Mittelpunkt zwischen den beiden Induktionsheizspulen angeordnet ist. Entlang des Bereichs zwischen zwei benachbarten Induktionsheizspulen können jedoch auch zwei Sensorspulen vorgesehen sein. Diese beiden Sensorspulen können dann nebeneinander vorgesehen sein, vorteilhaft mit gleicher Ausrichtung zu den beiden benachbarten Induktionsheizspulen.

[0012] Damit ist es möglich, dass mit einer begrenzten Anzahl von Sensorspulen eine flächige Abdeckung des Induktionskochfelds bzw. der Kochfeldplatte und somit des Kochbereichs hinsichtlich aufgestellter Töpfe möglich ist. Zusätzlich zu der Topferkennungsfunktion durch die Induktionsheizspule selber, die eingangs genannt worden ist, können somit die einzelnen Sensorspulen dazu dienen, mit relativ feiner Abdeckung die Anwesenheit eines Topfes über sich zu erkennen und somit in der Gesamtauswertung aller Induktionsheizspulen und aller Sensorspulen die Bestimmung zu ermöglichen, wo jeweils ein Topf aufgestellt ist und auch wie groß dieser ist. Dadurch, dass in der Abstandsrichtung zwischen zwei benachbarten Induktionsheizspulen nur eine einzige Sensorspule vorgesehen ist, in Querrichtung zu dieser Abstandsrichtung jedoch möglicherweise mehrere, kann auch erreicht werden, dass die Induktionsheizspulen relativ nahe beieinander liegen. So können sie eine gemeinsame Kochstelle für einen gemeinsamen Betrieb zum Heizen eines großen Topfes bilden ohne große Lücken zwischen den Induktionsheizspulen.

[0013] Zwar könnten in mindestens einem Nachbarbereich auch mehr als zwei Sensorspulen nebeneinander in Querrichtung zur Abstandsrichtung bzw. entlang der benachbarten Seiten der Induktionsheizspulen, die den Nachbarbereich bilden, vorgesehen sein. Dies bietet sich aber eigentlich nur dann an, wenn tatsächlich relativ lange Induktionsheizspulen verwendet werden, die mindestens 50% länger sind als breit.

[0014] Vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Sensorspulen in Abstandsrichtung sozusagen symmetrisch bzw. gleichmäßig zwischen den Induktionsheizspulen angeordnet sind. Damit liegt besonders vorteilhaft ein Mittelpunkt einer Sensorspule nicht nur auch in dem Nachbarbereich zweier benachbarter Induktionsheizspulen, sondern zwischen den benachbarten Seiten der Induktionsheizspulen, vorzugsweise genau mittig zwischen diesen beiden benachbarten Seiten.

[0015] In vorteilhafter weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass nicht nur zwischen Induktionsheizspulen bzw. in Nachbarbereichen von benachbarten Induktionsheizspulen Sensorspulen angeordnet sind, sondern Sensorspulen auch so angeordnet

sind, dass sie weitgehend oder vollständig über einer Induktionsheizspule verlaufen. Vorzugsweise sind diese Sensorspulen dabei über einem Mittelbereich oder einem Zentralbereich einer Induktionsheizspule angeordnet. Diese dienen dann aufgrund ihrer erheblich kleineren Ausgestaltung als eine Induktionsheizspule nicht dazu, überhaupt die Anwesenheit eines Topfes irgendwo über der Induktionsheizspule bzw. deren teilweise oder ganze Überdeckung mit einem Topf zu erfassen. Vielmehr kann damit auch bestimmt werden, gerade wenn die Sensorspule über dem Mittel- oder Zentralbereich der Induktionsheizspule angeordnet ist, ob eine anteilmäßig signifikante Überdeckung der Induktionsheizspule mit einem Topf, beispielsweise 20% bis 30% oder sogar 40%, in deren Mitte vorhanden ist oder nicht. Im erstgenannten Fall könnte dann nämlich daraus der Schluss gezogen werden, dass die signifikante Überdeckung der Induktionsheizspule auch in deren Mitte vorhanden ist und somit dieser Topf beheizt werden soll, die Induktionsheizspule also in den Heizbetrieb geht. Durch Auswertung weiterer, insbesondere benachbarter Sensorspulen, sowie der benachbarten Induktionsheizspulen kann dann ermittelt werden, ob dieser Topf auch über weiteren Induktionsheizspulen angeordnet ist bzw. ausreichend über weiteren Induktionsheizspulen angeordnet ist, die dann ebenfalls in den Heizbetrieb gehen und zwar mit gleicher Heizeistung wie die erstgenannte Induktionsheizspule. Ähnliche Überlegungen gelten zwar auch für den zweiten Fall. Dann kann aber davon ausgegangen werden, dass wohl, um dieses hohe Maß an Überdeckung zu erreichen, der über der Induktionsheizspule teilweise aufgestellte Topf ein recht großer Topf ist, der dann mit noch größerer Wahrscheinlichkeit auch eine der benachbarten Induktionsheizspulen überdeckt. Dann muss bestimmt werden, ob auch eine dieser Induktionsheizspulen in den Heizbetrieb gehen soll.

[0016] In einer Ausgestaltung der Erfindung können die Induktionsheizspulen unterschiedlich ausgebildet sein, insbesondere unterschiedlich groß. In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung sind sämtliche Induktionsheizspulen gleich groß und/oder sogar identisch ausgebildet. Dies vereinfacht und verbilligt die Herstellung. Des Weiteren kann dann ein flächiges Induktionskochfeld leicht mit einer Anzahl von Induktionsheizspulen bestückt werden. Besonders vorteilhaft weisen sämtliche Induktionsheizspulen eines Induktionskochfelds dieselbe Wicklungsrichtung auf. Damit ist auch im Prinzip ihre Montageausrichtung jeweils dieselbe. Durch den gewissen Abstand benachbarter Induktionsheizspulen zueinander sowie durch die vorteilhafte Verwendung von üblichen Ferritkernen an den Induktionsheizspulen können negative Effekte gegenseitiger Beeinflussung vermieden werden.

[0017] Während eingangs erläutert worden ist, dass in Nachbarbereichen an zwei Induktionsheizspulen, die mit ihren langen Seiten benachbart zueinander angeordnet sind, zwei Sensorspulen nebeneinander entlang dieses Nachbarbereichs angeordnet sein können, sollte in kür-

zernen Nachbarbereichen von mit ihren kurzen Seiten benachbart zueinander angeordneten Induktionsheizspulen nur eine einzige Sensorspule angeordnet sein. Dies hat sich im Rahmen der Erfindung als ausreichend herausgestellt für eine fein genug aufgelöste Feststellung der Anwesenheit eines aufgestellten Topfes. Somit kann auch der Bauteilaufwand reduziert werden. In den längeren Nachbarbereichen sind vorteilhaft genau zwei Sensorspulen vorgesehen.

[0018] Einerseits ist es von Vorteil, wenn die Sensorspulen regelmäßig und/oder gleichmäßig verteilt sind, insbesondere bezüglich ihrer jeweils vorgenannten Ausrichtung auf einen Mittelbereich oder Zentralbereich von Induktionsheizspulen und/oder in Nachbarbereichen zwischen zwei benachbarten Induktionsheizspulen. Im zweiten Fall befinden sich die Mittelpunkte der Sensorspulen vorteilhaft zwischen zwei Induktionsheizspulen. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass die Sensorspulen an den kurzen Seiten der Induktionsheizspulen etwa mittig ausgerichtet zu den kurzen Seiten angeordnet sind. Entlang der langen Seiten benachbarter Induktionsheizspulen kann vorgesehen sein, dass die eine dort angeordnete Sensorspule oder die mehreren dort angeordneten Sensorspulen hin zu einem Mittelbereich des Induktionskochfelds bzw. weg von einem Außenbereich oder Außenrand des Induktionskochfelds verschoben sind, beispielsweise um 5% bis 25% ihrer eigentlich symmetrischen bzw. gleichmäßigen Anordnung. Damit wird berücksichtigt, dass eine Bedeckung einer Induktionsheizspule im Außenbereich oder nahe dem Außenrand des Induktionskochfelds seltener ist und, falls sie vorkommt, durch einen Topf erreicht wird, so dass eine Erkennung noch weiter hin zu dem Außenbereich eigentlich nicht nötig ist. Eine Bedienperson wird kaum einen Topf zum Teil nach außen über den Außenbereich des Induktionskochfelds ragen und zum Teil vom Rand her eine Induktionsheizspule überdeckend anordnen und dabei wollen, dass dieser Topf beheizt wird. Erst wenn dies so weit erfolgt, dass ein wesentlicher Anteil der Induktionsheizspule von beispielsweise 30% bis 50% überdeckt ist und möglicherweise auch bereits eine in einem Mittelbereich dieser Induktionsheizspule angeordnete Sensorspule soll der Heizbetrieb erfolgen. Durch die Verschiebung der Sensorspulen weg vom Randbereich bzw. hin zu einem Mittelbereich des Induktionskochfelds kann dort bei gleichbleibender Bauteilzahl die Dichte der Sensorspulen und somit die Erkennungsgenauigkeit verbessert werden.

[0019] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Sensorspulen runde Form aufweisen, insbesondere kreisrunde Form. Dies röhrt vor allem daher, dass ihrer geometrischen Form, anders als bei den Induktionsheizspulen, keine wesentliche Bedeutung zukommt und diese runde Form eine einfache Herstellung ermöglicht. Eine Sensorspule kann beispielsweise 10 bis 40 Windungen aufweisen. Ihr Durchmesser kann zwischen 1 cm oder 2 cm und 5 cm liegen.

[0020] Die Sensorspulen verlaufen erfindungsgemäß

zumindest teilweise oberhalb der Induktionsheizspulen und sind oberhalb davon angeordnet, insbesondere verlaufen sie also in einer höher gelegenen Ebene. Die Sensorspulen können auf den Induktionsheizspulen aufgelegt sein, müssen dies aber nicht. Vorteilhaft sind sie unabhängig von den Induktionsheizspulen befestigt bzw. nicht durch Auflegen auf die Induktionsheizspulen befestigt, sondern an einer weiteren Trägereinrichtung. Diese weitere Trägereinrichtung ist beispielsweise eine flächige Trägerplatte oder Trägerfolie, die an der Unterseite der Kochfeldplatte befestigt sein kann oder aber einfach aufgelegt sein auf das sonstige Induktionskochfeld bzw. dessen Induktionsheizspulen, die den obersten Bereich bzw. die Oberseite des Unterbaus des Induktionskochfelds bilden. Neben einer mechanischen Befestigung an einer solchen Trägereinrichtung kann auch eine elektrische Kontaktierung über diese erfolgen.

[0021] Die mittig oder zentral über einer Induktionsheizspule angeordneten Sensorspulen können im Wesentlichen in einem Bereich verlaufen, in dem die Induktionsheizspule in ihrer Mitte keine Spulenwindungen aufweist. Die in den Nachbarschaftsbereichen angeordneten Sensorspulen überlappen die Induktionsheizspulen bzw. deren Randbereiche vorteilhaft gleichmäßig und gleichartig. Dies kommt vor allem daher, dass die Sensorspulen für eine gute Funktion vorzugsweise breiter sein werden als die Breite eines Abstands oder Zwischenbereichs zwischen benachbarten Induktionsheizspulen.

[0022] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung können die Induktionsheizspulen eine einzige Lage von Windungen aufweisen bzw. ihre Windungen können in einer einzigen Lage und somit einer einzigen Ebene verlaufen. Dies ist vorteilhaft parallel zur Kochfeldplatte und auch parallel zu einer Lage bzw. Ebene, in der die Sensorspulen verlaufen. In ähnlicher Form können auch, grundsätzlich jedoch unabhängig davon, in einer Alternative die Sensorspulen einlagig gewickelt sein bzw. ihre Windungen können in einer einzigen Lage bzw. einer einzigen und vorteilhaft gemeinsamen Ebene verlaufen. Auch die Sensorspulen sind vorteilhaft identisch zueinander ausgebildet zur Reduzierung von Bauteilaufwand. In einer anderen Alternative haben bei einer Sensorspule alle Windungen den etwa gleichen Durchmesser mit Abweichungen von dem 1-fachen bis 5-fachen einer Drahtdicke. In diesem Fall bilden die Windungen quasi ein Bündel mit möglichst geringer Ausdehnung in vertikaler Richtung und auch im Durchmesser der Sensorspule. Nachteilig wäre die geometrische Ausdehnung des Bündels, vorteilhaft wäre die höhere Induktivität bei kleinerer Windungszahl.

[0023] In Ausgestaltung der Erfindung kann eine Sensorspule oder alle Sensorspulen einen Temperatursensor aufweisen oder tragen, beispielsweise in ihrem Mittenzentrum bzw. auf einem Mittelpunkt. Sensorspule und Temperatursensor können eine Baueinheit bilden, vorteilhaft auch mit einem einzigen elektrischen Anschluss, so dass sie leicht verbaut und angeschlossen werden

können. Der Temperatursensor ist besonders vorteilhaft ein temperaturabhängiger Widerstand, beispielsweise eine PT1000. Der Temperatursensor kann verwendet werden zusammen mit der Sensorspule, um das Aufstellen eines Topfes darüber sicher zu erkennen, beispielsweise wenn trotz Heizbetriebs der Induktionsheizspule keine Temperaturerhöhung erfolgt. Zusätzlich oder alternativ kann er für normale Funktionen eines Temperatursensors wie beispielsweise eine Heißanzeige verwendet werden.

[0024] Bei einem eingangs genannten Verfahren zur Steuerung eines vorgenannten Induktionskochfelds ist vorgesehen, dass die Sensorspulen stets betrieben werden bzw. erfassen sollen, ob über ihnen ein Topf auf die Kochfeldplatte aufgestellt ist. Dieser stete Betrieb soll hier bedeuten, dass die Sensorspulen nicht jede Sekunde bzw. permanent betrieben werden, sondern beispielsweise im Intervallbetrieb bzw. alle paar Sekunden, beispielsweise alle 0,5 Sekunden bis 30 Sekunden. Der Betrieb einer Induktionsheizspule zum Beheizen eines aufgestellten Topfes soll jedoch nicht bedeuten, dass dann die Sensorspulen nicht mehr arbeiten müssen. Es kann vorgesehen sein, dass der Einfachheit halber, vorteilhaft in einem Intervallbetrieb, sämtliche Sensorspulen stetig betrieben werden, also beispielsweise alle vorgenannten 0,5 Sekunden bis 30 Sekunden erfassen oder versuchen zu erfassen, ob über ihnen ein Topf aufgestellt ist. Falls dann eine Sensorspule von einer direkt darunter oder benachbart darunter betriebenen Induktionsheizspule in ihrer Funktion beeinträchtigt wird, stört dies nicht, da dann von einem aufgesetzten Topf bzw. ausreichend auf die Induktionsheizspule aufgesetzten Topf ausgegangen werden kann. Ansonsten würde die Induktionsheizspule aufgrund ihrer eigenen Betriebsbedingungen, insbesondere bei nicht ausreichend aufgesetztem Topf oder nicht ausreichender Überdeckung, den Heizbetrieb einstellen.

[0025] Vorteilhaft liegt die Resonanzfrequenz der Sensorspulen und ihrer Auswerteschaltung deutlich über der Arbeitsfrequenz der Induktionsspulen, vorzugsweise 5 mal bis 30 mal höher. So können sie jeweils besser arbeiten und stören sich nicht. Besonders vorteilhaft wird eine Induktionsspule nur in Betrieb gesetzt zum Beheizen eines Topfes, sofern mindestens eine der Sensorspulen von einem Topf bedeckt ist. Dann ist die Anwesenheit eines Topfes sichergestellt.

[0026] Weitere vorteilhafte Aspekte bezüglich einer Steuerung des Induktionskochfelds werden im Zusammenhang mit den Figuren beschrieben und sind anhand der Figuren besser zu erläutern.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0027] 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 ge-

mäß der Erfindung mit abgenommener Kochfeldplatte und

5 Fig. 2 eine Ansicht verschiedener Konfigurationen von Töpfen auf dem Induktionskochfeld aus Fig. 1.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

10 **[0028]** 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. dann eben mit der Kochfeldplatte verbunden wird.

[0029] Auf der Trägerplatte 13 sind acht im Wesentlichen rechteckige Induktionsheizspulen 15a bis 15h angeordnet. Die Induktionsheizspulen 15 sind sämtlich identisch ausgebildet und gleich ausgerichtet, wie zumindest in ihrem Mittelbereich an der Abführung einer jeweiligen Spulenwindung 19a bis 19h nach unten zum elektrischen Anschluss erkannt werden kann. Die Induktionsheizspulen 15 weisen jeweils lange Seiten 16a bis 16h und kurze Seiten 17a bis 17h auf. An den Ecken sind sie etwas abgerundet wegen der besseren Führung der äußeren Spulenwindungen 19, da sie nicht abgeknickt werden sollten. Dennoch sollen Induktionsheizspulen mit dieser Form im Folgenden als rechteckig oder zumindest angenehrt rechteckig angesehen werden wie eingangs erläutert.

[0030] Oberhalb der Spulenwindungen 19a bis 19h sind Ferritstäbe 20a bis 20h aufgelegt. Die Spulenwindungen 19a bis 19h selbst sind auf Spulenträgern 21a bis 21h aufgebracht, und diese Spulenträger 21 sind dann wiederum auf der Trägerplatte 13 angeordnet.

[0031] 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 oder sogar 5 cm betragen kann, wobei eher geringere Abstände bevorzugt werden. Dadurch bilden sich Nachbarbereiche 23, und zwar Nachbarbereiche zwischen langen Seiten 16 der Induktionsheizspulen, nämlich die Nachbarbereiche 23ab, 23bc, 23cd, 23ef, 23fg und 23gh. Diese Nachbarbereiche 23 sind sämtlich gleich breit und gleich lang. Des Weiteren bilden die Induktionsheizspulen 15 an ihren zueinander hin weisenden bzw. benachbarten kurzen Seiten 17 weitere Nachbarbereiche, nämlich die Nachbarbereiche 23ae, 23bf, 23cg und 23dh. Auch diese vier Nachbarbereiche sind jeweils gleich lang und gleich breit. Sie sind im hier dargestellten Ausführungsbeispiel etwas breiter als die langen Nachbarbereiche, was aber keine große Rolle spielt.
[0032] In den Nachbarbereichen 23 sind Sensorspulen 25 angeordnet. Diese Sensorspulen 25 sind wie eingangs beschrieben ausgebildet, also flache, einwindige bzw. einlagige Spulen in runder Form mit 10 Windungen

bis 30 Windungen. In den langen Nachbarbereichen sind jeweils zwei solcher Sensorspulen 25 angeordnet, nämlich die Sensorspulen 25ab, 25ab', 25bc, 25bc', 25cd und 25cd' in den oberen drei langen Nachbarbereichen 23ab, 23bc und 23cd. In den drei unteren langen Nachbarbereichen 23ef, 23fg und 23gh sind es die Sensorspulen 25ef, 25ef', 25fg, 25fg', 25gh und 25gh'. Bei diesen in den langen Nachbarbereichen angeordneten Sensorspulen 25 ist zu erkennen, dass ihr Mittelpunkt jeweils genau in der Mitte der Nachbarbereiche 23 bzw. genau zwischen den benachbarten Induktionsheizspulen 15 oder deren langen Seiten 16 angeordnet ist. Ansonsten überlappen die Sensorspulen 25 die Induktionsheizspulen 15 an deren langen Seiten 16 jeweils ein Stück, und zwar gleichartig. Dies können in der Praxis eine bis drei oder vier Spulenwindungen 19 sein. Des Weiteren sind die Sensorspulen 25 in den langen Nachbarbereichen zwar spiegelsymmetrisch zu einer Achse durch die kurzen Nachbarbereiche angeordnet. Es ist aber zu erkennen, dass beispielsweise im oberen Bereich des Induktionskochfelds 11 die obere Sensorspule 25ab weiter von den oberen kurzen Seiten 17a und 17b der Induktionsheizspulen 15a und 15b angeordnet ist als die untere Sensorspule 25ab' von den unteren kurzen Seiten 17a' und 17b'. 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.

[0033] In den kurzen Nachbarbereichen 23ae, 23bf, 23cg und 23dh sind ebenfalls Sensorspulen 25 angeordnet. Auch diese sind genau entlang einer Mittellängssachse der kurzen Nachbarbereiche angeordnet, überlappen also die jeweils obere und die jeweils untere Induktionsheizspule 15 gleichmäßig, beispielsweise ebenfalls mit einer bis drei Spulenwindungen. Auch diese Sensorspulen 25 weisen einen geringen Versatz von der zentralen Anordnung zu den Induktionsheizspulen auf, so sind die Sensorspulen 25ae und 25cg etwas nach links verschoben vom Mittelpunkt der kurzen Seiten 17 der jeweils benachbarten Induktionsheizspulen 15. Dieses Verschieben kann um etwa 1 cm erfolgt sein. Die Sensorspulen 25bf und 25dh sind dagegen um dasselbe Maß nach rechts verschoben. Auch dies hat sich im Rahmen der Erfindung als vorteilhaft für die Erfassung von aufgestellten Töpfen erwiesen.

[0034] Schließlich sind noch in Mittelbereichen der Induktionsheizspulen 15 Sensorspulen angeordnet, und zwar die Sensorspulen 25a, 25b, 25c, 25d, 25e, 25f, 25g und 25h. Diese sind im Hinblick auf die langen Seiten 16 der Induktionsheizspulen mittig ausgerichtet, aber entsprechend der Sensorspulen 25ae, 25bf, 25cg und 25dh in den kurzen Nachbarbereichen 23 um ein kleines Stück nach links oder nach rechts aus der Mitte der kurzen Seiten 17 verschoben.

[0035] Sämtliche Sensorspulen 25 sind mit einer hier

nicht dargestellten Steuerung des Induktionskochfelds 11 verbunden. Ein Verfahren zu ihrer Ansteuerung wird im Folgenden noch erläutert. In ihrer Mitte tragen sie jeweils einen zuvor genannten Temperatursensor, ange-deutet durch den zentralen kleinen Kreis, der vorteilhaft ein PT1000 ist. Die Temperatursensoren können mit der vorgenannten Steuerung verbunden sein.

[0036] Im vorderen Bereich weist das Induktionskochfeld 11 einen Bedienbereich 27 auf mit Anzeigen und Bedienelementen zur Leistungseinstellung für Kochstellen, die auf verschiedene Art und Weise von einer oder mehreren Induktionsheizspulen 15 gebildet werden.

[0037] In der Fig. 2 sind mehrere Möglichkeiten für aufgestellte Töpfe dargestellt. Im linken oberen Bereich ist 15 ein sehr großer Topf 29a aufgestellt, im vorderen mittleren Bereich ein mittelgroßer Topf 29b und rechts oben ein kleiner Topf 29c.

[0038] Der Topf 29a überdeckt große Bereiche der Induktionsheizspulen 15a und 15b sowie kleine Bereiche 20 der unteren Induktionsheizspulen 15e und 15f. Des Weiteren sind die Sensorspulen 25ab, 25ab', 25ef, 25ae und 25bf sowie 25a und 25b voll überdeckt. Dies bedeutet, dass diese Sensorspulen primär die Anwesenheit eines aufgestellten Topfes über sich erkennen. Allerdings erkennen sie nicht, dass dies ein einziger quasi zusammenhängender und gemeinsam mit gleicher Heizleistung zu beheizender Topf ist. Deswegen wird noch die Überdeckungsinformation der Induktionsheizspulen 15 verwendet. Da keine der sonst noch zur Induktionsheizspule 15e gehörenden Sensorspulen 25e oder 25ef die Anwesenheit eines Topfes über sich erkennt, gleichzeitig aber die Sensorspulen 25fg und 25fg' die Anwesenheit des mittleren Topfes 29b, was den höheren Überdeckungsgrad der Induktionsheizspule 15f erklärt, kann eine Steuerung des Induktionskochfelds 11 darauf schließen, dass eben ein sehr großer Topf aufgestellt ist und diese sieben Sensorspulen überdeckt, er also in etwa die Größe des großen Topfes 29a haben muss. In diesem Fall wird dann aufgrund der zu geringen Überdeckung 25 der unteren Induktionsheizspule 15e diese nicht betrieben, die benachbarte Induktionsheizspule 15f auch nicht. Der Topf 29a wird somit nur mittels der beiden oberen Induktionsheizspulen 15a und 15b beheizt. Hier könnte unter Umständen sogar noch die Information an eine Bedienperson ausgegeben werden, dass der Topf 29a etwas mehr über die beiden oberen Induktionsheizspulen 15a und 15b geschoben werden sollte, damit er gleichmäßiger beheizt wird. Dies ist aber eine optionale Zusatzfunktion. Auch lassen sich durch weitergehende Auswertung des Sensorsignals Rückschlüsse auf das Topfmaterial ziehen.

[0039] Aufgrund der weitgehenden Überdeckung der Induktionsheizspule 15g mit vollständiger Überdeckung der Sensorspulen 25g, 25fg und 25fg' sowie der Teilüberdeckung der Sensorspule 25gh' ohne Überdeckung der Sensorspulen 25gh und 25g sowie 25e kann auf die Größe des Topfes 29b geschlossen werden. Des Weiteren kann die Steuerung auch erkennen, dass dieser

Topf 29b die Induktionsheizspule 15e zum Teil überragt. Da die Steuerung aber aufgrund der Größe und der Anordnung des Topfes 29a erkennen kann, dass die Induktionsheizspule 15f genauso weit überdeckt ist durch den Topf 29a wie die Induktionsspule 15e, kann sie erkennen, dass die insgesamt etwas höhere Überdeckung der Induktionsheizspule 15f noch zusätzlich durch einen Teil des weiteren Topfes 29b kommt, dieser Anteil aber wiederum zu gering ist, um eine Beheizung durch die Induktionsheizspule 15f zu rechtfertigen. Deswegen wird der Topf 29b nur mit der Induktionsheizspule 15g beheizt. Gleichwohl ist aber festzuhalten, dass der Gesamtüberdeckungsgrad der Induktionsheizspule 15f, für sich genommen, ausreichen könnte, um einen Heizbetrieb zu starten für einen vermutlich aufgesetzten Topf.

[0040] Die Induktionsheizspule 15d erkennt eine Überdeckung von etwa 30% bis 40%. Gleichzeitig erkennen die Sensorspulen 25d, 25cd' und 25dh eine Teilüberlappung. Die Induktionsheizspulen 15c und 15h weisen jedoch keinerlei Überdeckung auf. Somit ist erkennbar, dass ein Topf nur über der Induktionsheizspule 15d aufgestellt ist, und auch dessen ungefähre Größe ist erkennbar. Da auch derart kleine Töpfe induktiv beheizt werden sollen mit dem Induktionskochfeld 11, startet dann die Induktionsheizspule 15d eben den Heizbetrieb für den Topf 29c mit einer am Bedienbereich 27 eingegebenen Leistungsstufe.

[0041] Aus der Erläuterung zu dem großen Topf 29a links oben ist angesichts der Fig. 2 zu erkennen, dass die Überdeckungsinformationen der Induktionsheizspulen 15 einerseits und der betroffenen Sensorspulen 25 andererseits zwingend das Vorhandensein eines einzigen Topfes, und auch ungefähr mit dieser Größe, bedeuten. Wäre der Topf 29a bei gleich aufgesetztem Mittelpunkt noch größer, so würde er sehr schnell die Sensorspule 25bc' überdecken und damit an dieser ein Signal bewirken. Wäre er noch größer, aber sozusagen etwas nach links oben verschoben, so dass sein Überdeckungsgrad der Induktionsheizspulen 15a und 15b größer wäre, so würde dies immer noch denselben Heizbetrieb bedeuten, nämlich eben nur mittels der Induktionsheizspulen 15a und 15b, die dann gemeinsam eine Kochstelle für diesen Topf bilden. Wäre der Topf 29a nicht kreisrund, sondern länglich nach Art eines Bräters, so könnte er nur größer sein ohne Überdeckung zusätzlicher Sensorspulen 25 in die Richtung nach unten, also stärker über die Induktionsheizspulen 15e und 15f. Dann würde sich aber deren Überdeckungsgrad erhöhen bzw. eine der Sensorspulen 25e, 25f oder 25ef würde die Anwesenheit eines Topfes über sich erkennen. Wird eine bestimmte Überdeckung der Induktionsheizspulen erreicht, oder spätestens bei Überdeckung einer der genannten Sensorspulen, wäre dann aber auch ein zusätzlicher Betrieb der Induktionsheizspulen 15e und 15f gerechtfertigt.

[0042] Des Weiteren ist beispielsweise auch deutlich zu erkennen, dass die Überdeckung der Sensorspule 25ef bei derart geringer Überdeckung der Induktions-

heizspulen 15e und 15f sowie der Sensorspulen 25ae und 25bf zwingend bedeutet, dass die Sensorspule 25ef vom selben Topf überdeckt wird. Zwar wäre grundsätzlich auch die Überdeckung mit einem sehr kleinen Topf möglich, der im Wesentlichen mittig über der Sensorspule 25ef aufgesetzt ist. Dann allerdings könnten die Sensorspulen 25ae und 25bf nicht mehr überdeckt sein, außer wiederum von sehr kleinen Töpfen. Dies würde dann aber wieder bei Überdeckung der anderen vier Sensorspulen durch den Topf 29a nicht den insgesamt großen Überdeckungsgrad an den Induktionsheizspulen 15a und 15b rechtfertigen. Des Weiteren werden, wie eingangs erläutert, stets sämtliche Überdeckungsinformationen aller Induktionsheizspulen 15 und aller Sensorspulen 25 ausgewertet, und durch das Erkennen des Topfes 29b lässt sich auch der zusätzliche, durch diesen Topf verursachte Überdeckungsgrad der Induktionsheizspule 15f erklären.

[0043] Des Weiteren ist auch erkennbar, dass die Überdeckung durch die zwei Töpfe 29a und 29b nicht durch einen einzigen großen Topf erfolgen kann. Ansonsten wäre die Überdeckung der Induktionsheizspule 15f größer, des Weiteren müsste die Induktionsheizspule 15c zumindest einen geringen Überdeckungsgrad aufweisen und vor allem auch die Sensorspulen 25bc' und 25f, die gar nicht überdeckt sind. Gleicher gilt auch für die Sensorspule 25cg.

30 Patentansprüche

1. Induktionskochfeld (11) mit

- einer Kochfeldplatte,
- mehreren unter der Kochfeldplatte angeordneten Induktionsheizspulen (15) und
- mehreren unter der Kochfeldplatte angeordneten Sensorspulen (25),

wobei

- mindestens zwei Induktionsheizspulen (15) hintereinander und mindestens drei Induktionsheizspulen nebeneinander angeordnet sind,
- zwei benachbarte Induktionsheizspulen (15) einen Nachbarbereich miteinander bilden, wobei beide Induktionsheizspulen mit ihren benachbarten Seiten (16, 17) in dem Nachbarbereich liegen,
- in jedem Nachbarbereich mindestens eine Sensorspule (25) angeordnet ist,
- in einer Abstandsrichtung von der einen Induktionsheizspule (15) zu der benachbarten Induktionsheizspule genau eine einzige Sensorspule (25) vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Induktionsheizspulen (15) rechteckig oder angenähert rechteckig ausgebildet sind,
- die Sensorspulen (25) zumindest teilweise oberhalb der Induktionsheizspulen (15) verlaufen und angeordnet sind,
- die Sensorspulen (25) die Induktionsheizspulen (15) gleichmäßig und gleichartig in gleichem Maß überlappen.
2. Induktionskochfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mindestens einem Nachbarbereich mindestens zwei Sensorspulen (25) nebeneinander entlang der benachbarten Seiten (16) der Induktionsheizspulen (15) vorgesehen sind.
3. Induktionskochfeld nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mittelpunkt einer Sensorspule (25) zwischen den benachbarten Seiten (16, 17) der Induktionsheizspulen (15) liegt.
4. Induktionskochfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** über einem Mittelbereich oder Zentralbereich einer Induktionsheizspule (15), vorzugsweise jeder Induktionsheizspule, eine Sensorspule (25) angeordnet ist.
5. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Induktionsheizspulen (15) gleich groß und/oder identisch ausgebildet sind, wobei vorzugsweise sämtliche Induktionsheizspulen dieselbe Wicklungsrichtung aufweisen.
6. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Nachbarbereichen an zwei Induktionsheizspulen (15), die mit ihren kurzen Seiten (17) benachbart zueinander angeordnet sind, genau eine einzige Sensorspule (25) angeordnet ist, wobei vorzugsweise in Nachbarbereichen zwischen zwei Induktionsheizspulen (15), die mit ihren langen Seiten (16) benachbart zueinander angeordnet sind, genau zwei Sensorspulen (25) vorgesehen sind.
7. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorspulen (25) entlang der langen Seiten (16) nicht gleichmäßig bzw. symmetrisch verteilt sind, sondern zu einem Mittelbereich des Induktionskochfelds (11) hin und weg vom Rand verschoben sind.
8. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Nachbarbereichen zwischen zwei benachbarten Induktionsheizspulen (15), in denen nur eine einzige Sensorspule (25) vorgesehen ist, diese Sensorspule mittig bzgl. der in den Nachbarbereichen verlaufenden Längsseiten (17) der Induktionsheizspule ange-
- 10 ordnet sind.
9. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorspulen (25) runde Form aufweisen, insbesondere kreisrunde Form, wobei sie vorzugsweise zehn bis vierzig Windungen aufweisen.
- 15 10. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktionsheizspulen (15) und/oder die Sensorspulen (25) eine einzige Lage von Windungen aufweisen bzw. die Windungen in einer einzigen Lage bzw. Ebene verlaufen.
11. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorspulen (25) einen Temperatursensor aufweisen oder tragen, vorzugsweise in ihrem Mittenbereich, wobei insbesondere der Temperatursensor ein temperaturabhängiger Widerstand ist.
- 20 12. Verfahren zur Steuerung eines Induktionskochfelds (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorspulen (25) stets betrieben werden bzw. erfassen, ob über ihnen ein Topf (29) auf die Kochfeldplatte aufgestellt ist.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Resonanzfrequenz der Sensorspulen (25) und ihrer Auswerteschaltung deutlich, vorzugsweise 5 mal bis 30 mal höher, über der Arbeitsfrequenz der Induktionsspulen (15) liegt.
- 25 30 14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Induktionsspule (15) nur in Betrieb gesetzt wird, sofern mindestens eine der Sensorspulen (25) von einem Topf (29) bedeckt ist.
- 35 40 45 50 55
- Claims**
1. Induction hob (11) having
- a hob plate,
 - a plurality of induction heating coils (15) arranged under the hob plate and
 - a plurality of sensor coils (25) arranged under the hob plate,
- wherein
- at least two induction heating coils (15) are arranged one behind the other and at least three induction heating coils are arranged one next to the other,
 - two adjacent induction heating coils (15) form

an adjacent region with one another, wherein the two induction heating coils lie with their adjacent sides (16, 17) in the adjacent region,
 - at least one sensor coil (25) is arranged in each adjacent region,
 - precisely a single sensor coil (25) is provided in a spacing direction from the one induction heating coil (15) to the adjacent induction heating coil,

characterized in that

- the induction heating coils (15) are embodied to be rectangular or approximately rectangular,
- the sensor coils (25) run at least partially above the induction heating coils (15) and are arranged thereabove,
- the sensor coils (25) overlap said induction heating coils (15) uniformly and to a same degree in the same way.

2. Induction hob according to claim 1, **characterized in that** in at least one adjacent region at least two sensor coils (25) are provided one next to the other along the adjacent sides (16) of the induction heating coils (15).
3. Induction hob according to claim 1 or 2, **characterized in that** a centre point of a sensor coil (25) lies between the adjacent sides (16, 17) of the induction heating coils (15).
4. Induction hob according to claim 1, **characterized in that** a sensor coil (25) is arranged above a central region of an induction heating coil (15), preferably each induction heating coil.
5. Induction hob according to any of the preceding claims, **characterized in that** all the induction heating coils (15) are embodied so as to be of equal size and/or identical, wherein preferably all the induction heating coils have the same winding direction.
6. Induction hob according to any of the preceding claims, **characterized in that** precisely a single sensor coil (25) is arranged in adjacent regions on two induction heating coils (15) which are arranged with their short sides (17) adjacent to one another, wherein preferably precisely two sensor coils (25) are provided in adjacent regions between two induction heating coils (15) which are arranged with their long sides (16) adjacent to one another.
7. Induction hob according to any of the preceding claims, **characterized in that** the sensor coils (25) are not distributed uniformly or symmetrically along the long sides (16), but rather are shifted towards a central region of the induction hob (11), and away

from the edge.

8. Induction hob according to any of the preceding claims, **characterized in that** in adjacent regions between two adjacent induction heating coils (15) in which only a single sensor coil (25) is provided, said sensor coil is arranged centrally with respect to the longitudinal sides (17) of the induction heating coil which run in the adjacent regions.
9. Induction hob according to any of the preceding claims, **characterized in that** the sensor coils (25) have a round shape, in particular a circular shape, wherein they preferably have ten to forty turns.
10. Induction hob according to any of the preceding claims, **characterized in that** the induction heating coils (15) and/or the sensor coils (25) are wound in a single layer of turns and/or the turns run in a single layer or plane.
11. Induction hob according to any of the preceding claims, **characterized in that** the sensor coils (25) are provided with or include a temperature sensor, preferably in their central area, wherein in particular the temperature sensor is a temperature-dependent resistor.
12. Method for controlling an induction hob (11) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the sensor coils (25) are continuously operated and/or continuously sense whether a pan (29) is placed on the hob plate above them.
13. Method according to claim 12, **characterized in that** the resonant frequency of the sensor coils (25) and of their evaluation circuit is significantly, preferably 5 times to 30 times, higher than the working frequency of the induction coils (15).
14. Method according to claim 12 or 13, **characterized in that** an induction coil (15) is actuated only if at least one of the sensor coils (25) is covered by a pan (29).

Revendications

1. Plaque de cuisson à induction (11) comportant
 - une plaque de cuisson,
 - plusieurs bobines de chauffage à induction (15) disposées sous la plaque de cuisson, et
 - plusieurs bobines de détection (25) disposées sous la plaque de cuisson,
 dans lequel

- au moins deux bobines de chauffage à induction (15) sont disposées l'une derrière l'autre et au moins trois bobines de chauffage à induction sont disposées côté à côté,
 - deux bobines de chauffage à induction (15) adjacentes forment l'une avec l'autre une zone adjacente, dans laquelle les deux bobines de chauffage à induction se situent dans la zone adjacente par leurs côtés adjacents (16, 17),
 - dans chaque zone adjacente, il est prévu au moins une bobine de détection (25),
 - il est prévu exactement une bobine de détection (25) dans une direction d'espacement de ladite bobine de chauffage à induction (15) par rapport à la bobine de chauffage à induction adjacente,

caractérisée en ce que

- les bobines de chauffage à induction (15) sont réalisées sous forme rectangulaire ou pratiquement rectangulaire,
 - les bobines de détection (25) s'étendent et sont disposées au moins partiellement au-dessus des bobines de chauffage à induction (15),
 - les bobines de détection (25) se superposent en proportions égales uniformément et de la même manière aux bobines de chauffage à induction (15).

2. Plaque de cuisson à induction selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'il** est prévu dans au moins une zone adjacente au moins deux bobines de détection (25) disposées côté à côté le long des côtés adjacents (16) des bobines de chauffage à induction (15).
3. Plaque de cuisson à induction selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'un** point central d'une bobine de détection (25) se situe entre les côtés adjacents (16, 17) des bobines de chauffage à induction (15).
4. Plaque de cuisson à induction selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'une** bobine de détection (25) est disposée sur une zone médiane ou une zone centrale d'une bobine de chauffage à induction (15), de préférence de chaque bobine de chauffage à induction.
5. Plaque de cuisson à induction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la totalité des bobines de chauffage à induction (15) ont la même taille et/ou sont réalisées de manière identique, dans laquelle la totalité des bobines de chauffage à induction présentent de préférence le même sens d'enroulement.

6. Plaque de cuisson à induction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**exactement une bobine de détection unique (25) est disposée dans des zones adjacentes au niveau de deux bobines de chauffage à induction (15) qui sont disposées de manière à ce que leurs côtés courts (17) soient disposés de manière adjacente les uns aux autres, dans lequel il est prévu exactement deux bobines de détection (25), de préférence dans des zones adjacentes, entre deux bobines de chauffage à induction (15) qui sont disposées de manière adjacente l'une à l'autre par leurs côtés longs (16).
- 15 7. Plaque de cuisson à induction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les bobines de détection (25) sont réparties le long des côtés longs (16) de manière non régulière ou non symétrique, mais en étant décalées vers une zone centrale de la plaque de cuisson à induction (11) ou de manière éloignée du bord.
8. Plaque de cuisson à induction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, dans les zones adjacentes situées entre deux bobines de chauffage à induction (15) adjacentes dans lesquelles il n'est prévu qu'une seule bobine de détection (25), lesdites bobines de détection sont disposées au centre par rapport aux côtés longs (17) de la bobine de chauffage à induction, qui s'étendent dans les zones adjacentes.
9. Plaque de cuisson à induction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les bobines de détection (25) présentent une forme arrondie, notamment une forme circulaire, dans laquelle celles-ci présentent de préférence de dix à quarante enroulements.
- 40 10. Plaque de cuisson à induction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les bobines de chauffage à induction (15) et/ou les bobines de détection (25) présentent une couche d'enroulements unique ou **en ce que** les enroulements s'étendent dans une couche ou un plan unique.
- 45 11. Plaque de cuisson à induction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les bobines de détection (25) présentent ou portent un capteur de température, de préférence dans leur zone centrale, dans laquelle le capteur de température est notamment une résistance dépendant de la température.
- 50 12. Procédé de commande d'une plaque de cuisson à induction (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les bo-

bines de détection (25) sont mises en fonctionnement en permanence ou détectent si une casserole (29) est placée au-dessus de celles-ci sur la plaque de cuisson.

5

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la fréquence de résonance des bobines de détection (25) ainsi que de leur circuit d'évaluation est sensiblement plus élevée, de préférence 5 à 30 fois plus élevée que la fréquence de fonctionnement des bobines d'induction (15). 10
14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce qu'**une bobine d'induction (15) n'est mise en fonctionnement que si au moins l'une des bobines de détection (25) est recouverte par une casserole (29). 15

20

25

30

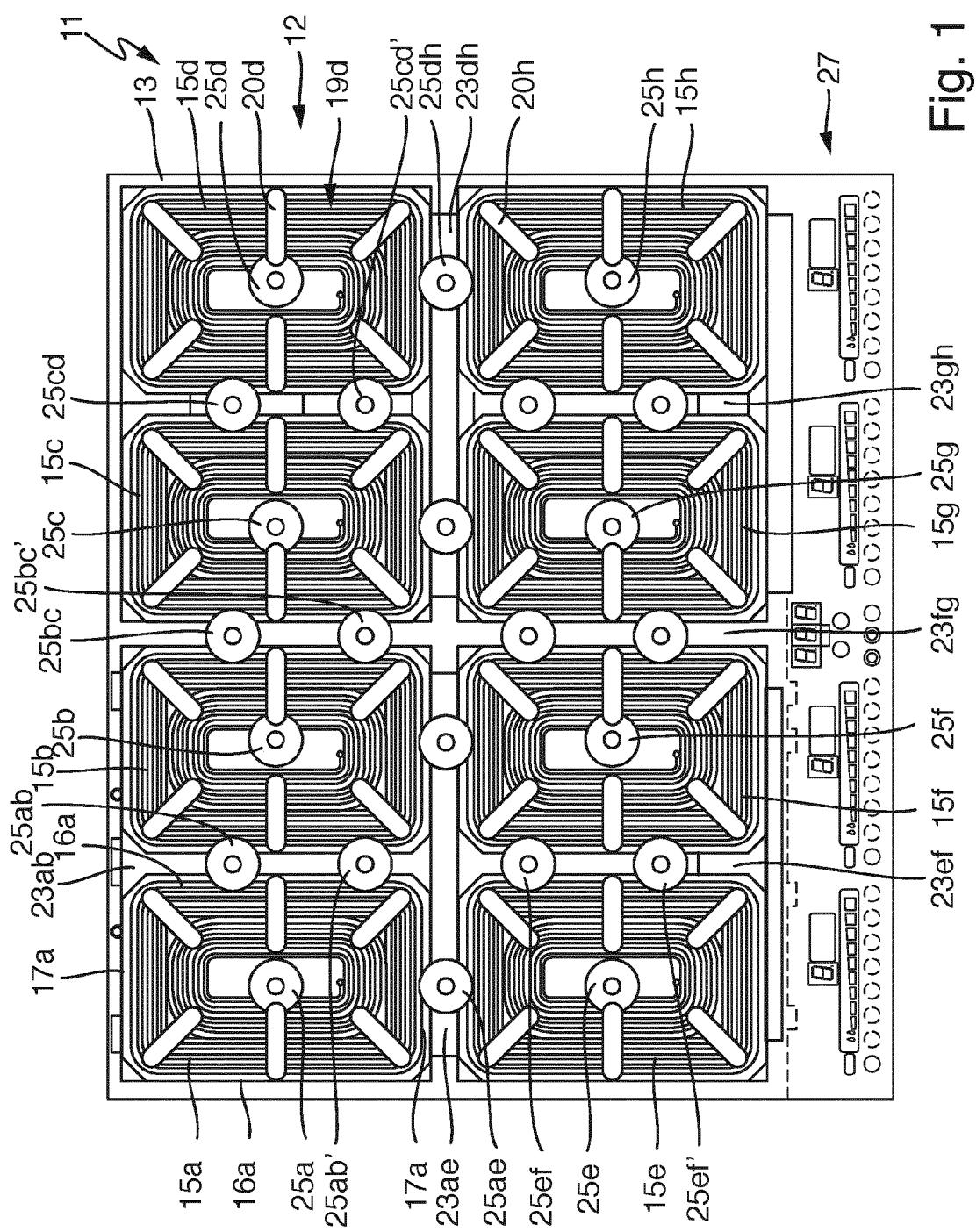
35

40

45

50

55



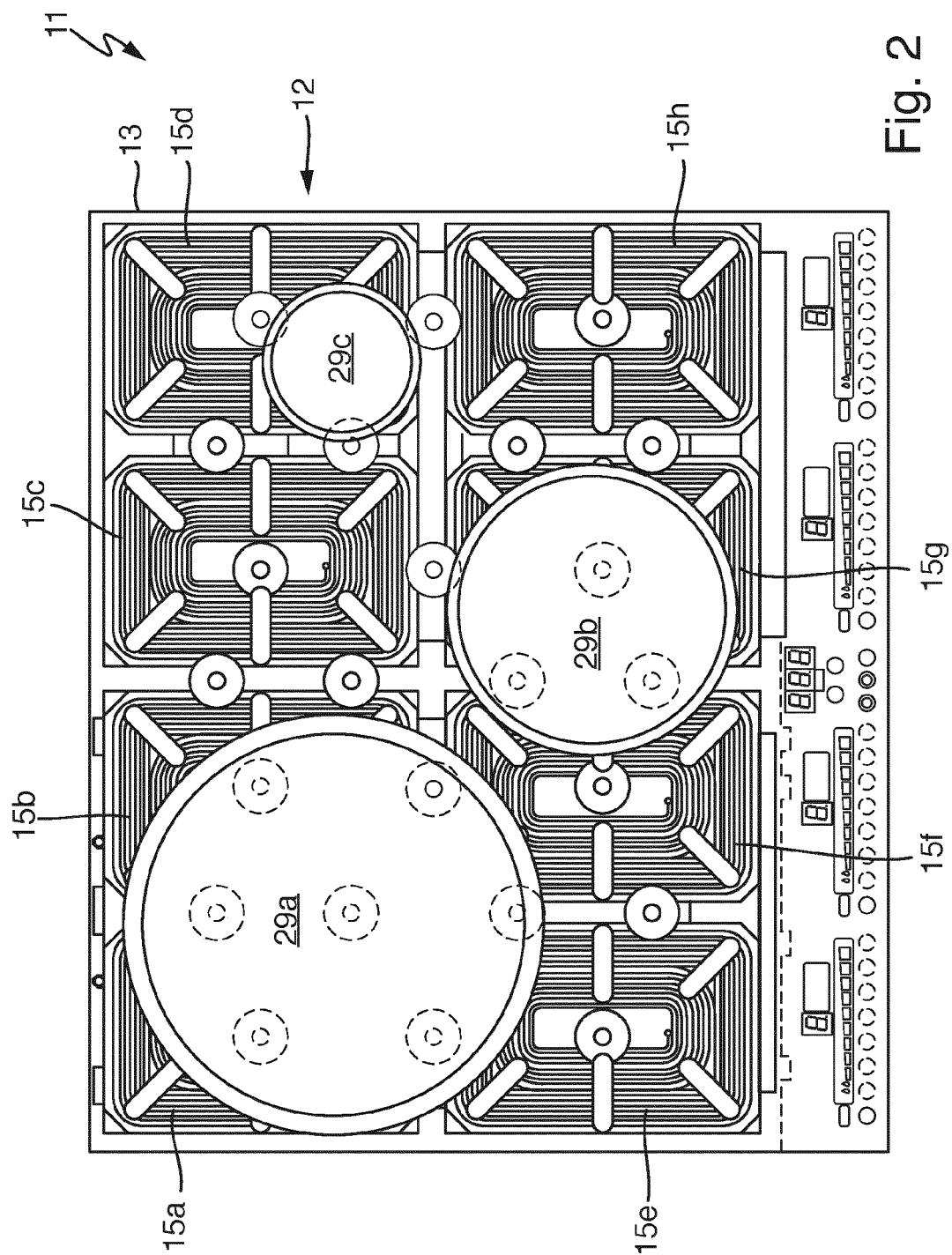


Fig. 2

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

- EP 2670211 A2 [0002]
- EP 2034799 A1 [0003]
- GB 2389767 A [0004]
- EP 2312908 A1 [0005]
- DE 202006016551 U1 [0009]