



(11)

EP 2 236 004 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.05.2017 Patentblatt 2017/19

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

(21) Anmeldenummer: **09701875.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/050274

(22) Anmeldetag: **12.01.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/090152 (23.07.2009 Gazette 2009/30)

(54) INDUKTIONSKOCHFELD MIT EINER MEHRZAHL VON INDUKTIONSHETZKÖRPERN

INDUCTION HOB COMPRISING A PLURALITY OF INDUCTION HEATERS

PLAQUE DE CUISSON À INDUCTION MUNIE D'UNE PLURALITÉ D'ÉLÉMENTS CHAUFFANTS À INDUCTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR

(30) Priorität: **14.01.2008 ES 200800175**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(60) Teilanmeldung:
11164169.2 / 2 352 359

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **ARTIGAS MAESTRE, Jose Ignacio**
E-5007 Zaragoza (ES)

- **BARRAGAN PEREZ, Luis Angel**
E-50018 Zaragoza (ES)
- **GARDE ARANDA, Ignacio**
E-50012 Zaragoza (ES)
- **HERNANDEZ BLASCO, Pablo Jesus**
E-50017 Zaragoza (ES)
- **PALACIOS TOMAS, Daniel**
E-50002 Zaragoza (ES)
- **PEINADO ADIEGO, Ramon**
E-50008 Zaragoza (ES)
- **NAVARRO TABERNERO, Denis**
E-50800 Zuera (Zaragoza) (ES)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 863 039 FR-A- 2 895 639
JP-A- 2001 196 156

EP 2 236 004 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 mit einer Mehrzahl von Induktionsheizkörpern nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Betreiben eines Induktionskochfelds nach dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind so genannte Matrix-Induktionskochfelder mit einer Vielzahl von Induktionsheizelementen bekannt, die in einem Raster bzw. in einer Matrix angeordnet sind. Die vergleichsweise kleinen Induktionsheizelemente können flexibel zu im Wesentlichen frei definierbaren Heizzonen zusammengefasst werden. Eine Steuereinheit des Induktionskochfelds kann Kochgeschirrelemente detektieren und diejenigen Induktionsheizelemente, die zu wenigstens einem gewissen Grad von einem Boden des detektierten Kochgeschirrelements überdeckt sind, zu einer den detektierten Kochgeschirrelement zugeordneten Heizzone zusammenfassen und synchronisiert betreiben. Solche Induktionskochfelder umfassen eine Messanordnung, mit welcher die Steuereinheit Kenngrößen für eine Leistung der einzelnen Induktionsheizkörper erfasst und zum Regeln der Leistung auf einen Sollwert nutzen kann. Eine solche Kenngröße kann beispielsweise ein Widerstand, ein Strom und/oder eine Impedanz des in seinen elektrischen Eigenschaften durch das Kochgeschirrelement beeinflussten Induktionsheizelements sein.

[0003] Da die Induktionsheizelemente mit im Vergleich zur Netzspannung hochfrequenten Strömen betrieben werden, ist die Messung und Auswertung der Signale der Messanordnung aufwändig und das Bereitstellen der Sensorik für jedes einzelne Induktionsheizelement kostenintensiv.

[0004] Aus der japanischen Druckschrift JP 2001 196156 A ist bereits ein Induktionsherd bekannt mit zwei Wechselrichter-Schaltungen, welche aus jeweils einer Heizspule und aus einem Resonanzkondensator und aus einem Schaltelement bestehen. Eine Eingangsstromerfassungsschaltung des Induktionsherds erfasst einen Wert eines Eingangsstroms und eine Spannungserfassungsschaltung des Induktionsherds erfasst eine Spannung einer Stromquelle. Der Induktionsherd umfasst zudem einen Mikrocomputer, der die Schwingung der genannten Wechselrichter-Schaltungen steuert und die von der Eingangsstromerfassungsschaltung und der Spannungserfassungsschaltung erfassten Werte einspeist. Des Weiteren werden zwei Schwingkreise von dem Mikrocomputer so gesteuert, dass sie abwechselnd in Betrieb sind.

[0005] Die französische Druckschrift FR 2 863 039 A offenbart ein Verfahren zum Erhitzen eines Gefäßes, das auf einer Heizmittel aufweisenden Kochplatte aufgestellt ist. Die Heizmittel sind jeweils Induktoren zugeordnet sind, die Mittel ausbilden, um das Vorhandensein eines Gefäßes zu erfassen. Die den Induktoren zugeordneten Heizmittel sind in einem zweidimensionalen Raster auf der Kochplatte verteilt. Das Verfahren umfasst die fol-

genden beiden Schritte: Suche nach einer Heizzone, die aus einer Gruppe von zumindest teilweise von dem Gefäß bedeckten Heizmitteln besteht und Berechnung einer von jedem Heizmittel der Heizzone gelieferten Leistung in Abhängigkeit von einer der Heizzone zugeordneten Gesamt-Sollleistung sowie von einem Grad der Bedeckung durch das Gefäß für jedes dem Heizmittel zugeordnete Erfassungsmittel.

[0006] Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Induktionskochfeld bereitzustellen, das mit einem weniger komplexen Steuerungsalgorithmus steuerbar ist. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine erforderliche Rechenleistung einer Steuereinheit eines solchen Induktionskochfelds zu reduzieren und eine Messanordnung eines solchen Induktionskochfelds zu vereinfachen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Induktionskochfelds zu vereinfachen.

[0007] Die Aufgabe wird insbesondere durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

[0008] Die Erfindung geht aus von einem Induktionskochfeld mit einer Mehrzahl von Induktionsheizkörpern, einer Steuereinheit, die dazu ausgelegt ist, mehrere Induktionsheizkörper einer flexibel definierbaren Heizzone synchronisiert zu betreiben, und einer Messanordnung zum Messen einer von den Induktionsheizkörpern erzeugten Heizleistung.

[0009] Die Messanordnung ist zum Messen einer Summe von Heizleistungen von wenigstens zwei Induktionsheizkörpern ausgelegt. Dabei ist die Steuereinheit ferner dazu ausgelegt, die Summe der Heizleistungen zum Regeln der Heizleistung zu nutzen. Die Steuereinheit und die Messanordnung können durch eine geeignete Software, eine geeignete Hardware oder durch eine Kombination aus diesen beiden Faktoren zum Erfüllen ihrer Aufgaben "ausgelegt" sein.

[0010] Die Erfindung basiert insbesondere auf der Feststellung, dass in modernen Matrix-Induktionskochfeldern benachbarte Induktionsheizkörper in der Regel der gleichen Heizzone zugeordnet sind. Das Erfassen der individuellen Heizleistungen ist in diesem Fall unnötig und führt zu einer unnötig großen Komplexität der Steuerung und zu einem wenig sinnvollen Einsatz von Rechenleistung. Dies gilt umso mehr, je kleiner die Induktionsheizkörper sind bzw. je enger das Raster des Matrix-Induktionskochfelds ist, da der Anteil derjenigen Induktionsheizkörper, die am Rand der Heizzone liegen, mit dem Rastermaß abnimmt. Ferner kann durch die Messung der Summen der Heizleistungen von Gruppen von Induktionsheizkörpern die Anzahl der notwendigen Sensoren verringert werden. Wenn beispielsweise ein Strom als Kenngröße für die Heizleistung verwendet wird, muss für jede Gruppe von Heizelementen nur ein Stromsensor bzw. Amperemeter verwendet werden.

[0011] Die Messanordnung umfasst einen Stromsen-

sor zum Messen einer Summe von Strömen, welche die wenigstens zwei Induktionsheizkörper durchfließen. Der Stromsensor ist zum Messen eines Eingangsstroms eines Wechselrichters ausgelegt, der die wenigstens zwei Induktionsheizkörper speist. Daraus kann in der Regel, wenn die wenigstens zwei Induktionsheizkörper der gleichen Heizzone zugeordnet sind, eine hinreichend genaue Rückkopplungsgröße zum Durchführen einer Leistungsregelung der Heizzone ermittelt werden. Eine Komplexität des Regelkreisrhythmus kann deutlich verringert werden, und eine Anzahl von benötigten Stromsensoren kann reduziert werden.

[0012] Wenn das Kochfeld eine Mehrzahl von jeweils einem Induktionsheizkörper zugeordneten Treibereinheiten umfasst, die jeweils einen Wechselrichter zum Erzeugen eines Hochfrequenzstroms zum Betreiben eines Induktionskörpers aufweisen, kann eine Hochfrequenzmessung vermieden werden, wenn die Messanordnung dazu ausgelegt ist, eine Summe von Eingangsleistungen der Treibereinheiten zu messen. Die Eingangsströme sind in der Regel Ströme mit der Netzfrequenz von beispielsweise 50 Hertz eines Haushaltsstromnetzes und können daher mit besonders einfachen und kostengünstigen Standard-Sensoranordnungen gemessen werden.

[0013] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Messanordnung dazu ausgelegt ist, zusätzlich die Werte der Ströme zu messen, die die einzelnen Induktionsheizkörper durchfließen. Diese Ströme können beispielsweise in Ausnahmefällen, in denen die Kenntnis der individuellen Heizleistungen der Induktionsheizkörper erforderlich ist, als Regelgrößen verwendet werden oder können zur Sicherheitsbegrenzung der Leistungen der Induktionsheizkörper und/oder der Treibereinheiten genutzt werden. Insbesondere kann die Steuereinheit die Ströme der einzelnen Induktionsheizkörper zum Begrenzen der Wechselrichter-Leistung nutzen.

[0014] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, die Summe der Heizleistungen zum Regeln der Heizleistung zu nutzen, wenn die wenigstens zwei Induktionsheizkörper einer gemeinsamen Heizzone zugeordnet sind, und die Werte der Ströme der einzelnen Induktionsheizkörper zum Regeln der Heizleistung dieser Induktionsheizkörper zu nutzen, wenn die wenigstens zwei Induktionsheizkörper unterschiedlichen Heizzonen zugeordnet sind. Dadurch kann in jedem dieser Fälle eine zuverlässige Regelung der Heizleistungen gewährleistet werden, wobei gleichzeitig das Erfassen und Verarbeiten von unnötigen Daten bzw. Messwerten vermieden werden kann.

[0015] Die erfindungsgemäße Zusammenfassung von zwei Induktionsheizkörpern im Hinblick auf die Leistungsmessung ist insbesondere vorteilhaft einsetzbar, da die beiden zusammengefassten Induktionsheizkörper benachbarte Induktionsheizkörper in einer Matrix von Induktionsheizkörpern sind. Die Messanordnung und die Datenverarbeitung in der Steuereinheit können weiter vereinfacht werden, wenn die Messanordnung zum Mes-

sen einer Summe der Heizleistungen von wenigstens vier benachbarten Induktionsheizkörpern ausgelegt ist. Selbstverständlich können auch sechs, acht oder jede andere Zahl von Induktionsheizkörpern zu einer Gruppe zusammengefasst werden.

[0016] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, eine Heizzone aus mehreren Gruppen von Induktionsheizkörpern zu bilden und jede der Gruppen von einem anderen Wechselrichter zu speisen. Die Steuereinheit kann dann die Eingangsströme der Wechselrichter als Kenngröße für die Summe der Heizleistungen der von dem betreffenden Wechselrichter gespeisten Induktionsheizkörper nutzen, so dass auch in diesem Fall eine Leistungsregelung ohne die Messung der hochfrequenten Heizströme ermöglicht werden kann.

[0017] Wenn die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, in zumindest einem Betriebszustand mehrere Gruppen von Induktionsheizkörpern mit einem einzigen Wechselrichter zu betreiben, kann dennoch die Heizleistung der einzelnen Gruppen bestimmt werden. Dazu kann die Steuereinheit den Anteil, den eine der Gruppen zu einer Gesamtheizleistung beiträgt in einer Phase bestimmen, in der nur die Induktionsheizkörper dieser Gruppe aktiv sind.

[0018] In einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, in zumindest einem Betriebszustand mehrere Gruppen von Induktionsheizkörpern simultan mit einem Wechselrichter zu betreiben.

[0019] Unterschiedliche Heizleistungen verschiedener Gruppen können einfach realisiert werden, wenn die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, mehrere Gruppen von Induktionsheizkörpern mit einem einzigen Wechselrichter zu betreiben und die unterschiedlichen Heizleistungen durch ein kurzfristiges, periodisches Deaktivieren wenigstens eines Induktionsheizkörpers zu erzeugen.

[0020] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Induktionskochfelds mit einer Mehrzahl von Induktionsheizkörpern, die flexibel zu einer Heizzone gruppiert werden. Dabei wird eine von den Induktionsheizkörpern erzeugte Heizleistung gemessen und zum Regeln des Betriebs der Induktionsheizkörper genutzt.

[0021] Ferner wird vorgeschlagen, dass eine Summe von Heizleistungen von wenigstens zwei Induktionsheizkörpern gemessen wird und als Regelgröße zum Betreiben der wenigstens zwei Induktionsheizkörper genutzt wird.

[0022] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination.

[0023] Es zeigen:

Fig. 1 ein Induktionskochfeld mit einer Matrix von Induktionsheizkörpern,

- Fig. 2 eine schematische Darstellung zum Betrieb eines Paares von Induktionsheizkörpern,
 Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Matrix-Kochfelds mit mehreren Wechselrichtern,
 Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Heizzone mit mehreren Gruppen von Induktoren, die von unterschiedlichen Wechselrichtern gespeist werden,
 Fig. 5 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Verteilung einer Gesamtheizleistung auf die Wechselrichter in der in Figur 4 dargestellten Situation,
 Fig. 6 eine schematische Darstellung von zwei Heizzonen, deren Induktionsheizelemente von einem einzigen Wechselrichter gespeist werden,
 Fig. 7 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Verteilung einer Gesamtheizleistung auf die Induktionsheizelemente in der in Figur 6 dargestellten Situation und
 Fig. 8 eine schematische Darstellung von zwei Heizzonen, deren Induktionsheizelemente jeweils von mehreren Wechselrichtern gespeist werden.

[0024] Figur 1 zeigt ein Induktionskochfeld mit einer Mehrzahl von Induktionsheizkörpern 10, die von einer Steuereinheit 12 in Gruppen von flexibel definierbaren Heizzonen 14 zusammengefasst und synchronisiert betrieben werden können. Die Steuereinheit 12 kommuniziert mit einer Messanordnung 16 des Induktionskochfelds, über welche die Steuereinheit 12 Kenngrößen für eine von den Induktionsheizkörpern 10a, 10b erzeugte Heizleistung P, P_i erfassen kann. Diese Kenngrößen umfassen Ströme, Spannungen und/oder die elektrischen Verlustwinkel bzw. Impedanzen, die als Messwerte von der Messanordnung 16 an verschiedenen Punkten des Induktionskochfelds abgegriffen werden können.

[0025] Durch einen gemeinsamen Stromsensor 18 (siehe Figur 2) ist die Messanordnung 16 zum Messen einer Summe von Heizleistungen P von wenigstens zwei zu einer Gruppe zusammengefassten Induktionsheizkörpern 10a, 10b ausgelegt. Während in konkreten Ausführungsbeispielen der Erfindung die Gruppe von Induktionsheizkörpern, deren Heizleistung in Summe gemessen wird, vier oder mehr Induktionsheizkörper umfassen kann, sind in der schematischen Darstellung in Figur 2 aus Gründen der Übersichtlichkeit nur zwei Induktionsheizkörper 10a, 10b dargestellt.

[0026] Jeder der Induktionsheizkörper 10a, 10b verfügt über eine ihm zugeordnete Treibereinheit 20a, 20b, die jeweils einen Wechselrichter 22a, 22b umfasst. Der Wechselrichter 22a, 22b erzeugt aus einem von einem Gleichrichter 24 erzeugten Gleichstrom mit einem in einem Diagramm 26 in Figur 2 dargestellten Spannungsverlauf einen im Vergleich zu einer Netzfrequenz eines Haushaltsstromnetzes 28 hochfrequenten Heizstrom 11, 12 zum Betreiben der Induktionsheizkörper 10a, 10b. Zwischen dem Haushaltsstromnetz 28 und dem Gleich-

richter 24 ist ein Filter 30 angeordnet, der Beschädigungen des Induktionskochfelds durch Stromstöße aus dem Haushaltsstromnetz 28 verhindert.

[0027] Ein Diagramm 32 zeigt einen Spannungsverlauf des Heizstroms 11, 12, der abhängig von einer Soll-Heizleistung der Heizzone 14 eine Frequenz von 20 bis 50 kHz und eine mit der Netzfrequenz oszillierende Hüllkurve hat.

[0028] Der Stromsensor 18 kann beispielsweise zwischen dem Filter 30 und dem Gleichrichter 24 angeordnet sein, so dass er im Wesentlichen den niederfrequenten Wechselstrom aus dem Haushaltsstromnetz 28 mit einer Netzfrequenz von 50 Hertz misst.

[0029] Die Messanordnung 16 mit dem Stromsensor 18 misst daher eine Summe P von Eingangsleistungen der Treibereinheiten 20a, 20b. Der Eingangsstrom I des Gleichrichters 24 wird als Kenngröße für die Eingangsleistungen genutzt.

[0030] Weitere Stromsensoren 34a, 34b der Messanordnung 16 dienen zum Messen der Ströme 11, 12, welche die einzelnen Induktionsheizkörper 10a, 10b durchfließen. Die Ströme 11, 12 sind daher die tatsächlichen Heizströme der Induktionsheizkörper 10a, 10b. Wenn beide Induktionsheizkörper 10a, 10b der gleichen Heizzone 14 zugeordnet sind und vollständig von einem Topfboden eines auf der Heizzone 14 angeordneten Kochgeschirrelements überdeckt sind, sind die Ströme 11, 12 zumindest im Wesentlichen gleich und können in einer sehr guten Näherung als ein vorgegebener Bruchteil des Eingangsstroms I des Gleichrichters 24 berechnet werden.

[0031] Die Steuereinheit 12 nutzt die von den Stromsensoren 34a, 34b gemessenen Ströme 11, 12 der einzelnen Induktionsheizkörper 10a, 10b in der Regel nur zum Schützen der Wechselrichter 22a, 22b und zum Detektieren der Kochgeschirrelemente auf dem Induktionskochfeld. Im Normalbetrieb müssen die von den Stromsensoren 34a, 34b gewonnenen Signale keiner aufwändigen Signalverarbeitung unterzogen werden, so dass eine Komplexität der Aufgaben der Steuereinheit 12 im Vergleich zu herkömmlichen Induktionskochfeldern stark verringert werden kann.

[0032] Zum Begrenzen der Wechselrichter-Leistung müssen die Amplituden der Ströme 11, 12 lediglich mit einem Schwellenwert verglichen werden.

[0033] Die Steuereinheit 12 umfasst einen frei programmierbaren Prozessor und ein Betriebsprogramm, das periodisch oder nach einem Startsignal des Benutzers zunächst ein Kochgeschirr-Detektionsverfahren durchführt. Die Steuereinheit 12 detektiert dabei eine Größe und Position von auf dem Induktionskochfeld bzw. auf einer Abdeckplatte des Induktionshochfelds aufgestellten Kochgeschirrelementen und fasst Induktionsheizelemente 10, die wenigstens zu einem gewissen Grad von dem Kochgeschirrelement überdeckt sind, zu einer Heizzone 14 zusammen.

[0034] Abhängig von einer von einem Benutzer eingestellten Heizstufe regelt die Steuereinheit 12 eine Heiz-

leistung der Heizzone 14 auf einen von der Heizstufe abhängigen Sollwert. Dazu bildet sie eine Summe der Heizleistungen der einzelnen Induktionsheizelemente 10 und vergleicht diese Summe mit dem Sollwert.

[0035] Bei der Summenbildung nutzt die Steuereinheit 12 das Summensignal des Stromsensors 18, wenn alle Induktionsheizkörper 10, deren Heizleistung von dem Stromsensor 18 gemeinsam gemessen wird, der Heizzone 14 angehören. Andernfalls nutzt die Steuereinheit 12 die Stromsensoren 34a, 34b zum Bestimmen der individuellen Heizleistungen P_i .

[0036] Wenn nur ein Teil der durch den Stromsensor 18 zu einer Gruppe zusammengefassten Heizelemente 10 einer Heizzone 14 zugeordnet ist, die restlichen Induktionsheizelemente aber überhaupt nicht betrieben werden, nutzt die Steuereinheit 12 ebenfalls das Signal des Stromsensors 18 zum Bestimmen der Heizleistung. Im Vergleich zu Gruppen von Induktionsheizelementen, die vollständig der Heizzone 14 angehören, wird die in die Regelung einfließende Soll-Heizleistung dieser Gruppe um einen dem Anteil der aktiven Induktionsheizelemente entsprechenden Faktor reduziert.

[0037] Das oben beschriebene Induktionskochfeld bzw. die Steuereinheit 12 implementiert ein Verfahren zum Betreiben eines Induktionskochfelds mit einer Mehrzahl von Induktionsheizkörpern 10a, 10b, die flexibel zu einer Heizzone 14 gruppiert und zusammengefasst werden können. Eine von den Induktionsheizkörpern 10a, 10b erzeugte Heizleistung wird gemessen und zum Regeln des Betriebs der Induktionsheizkörper 10a, 10b genutzt.

[0038] Dabei erfasst die Steuereinheit 12 eine Summe von Heizleistungen einer Gruppe von Induktionsheizkörpern 10a, 10b und nutzt diese Summe in einem Normalfall als Regelgröße zum Betreiben der Gruppe von Induktionsheizkörpern 10a, 10b. In Sonderfällen, in denen Induktionsheizkörper 10a, 10b unterschiedlichen Heizzonen 14 zugeordnet sind, fließen auch die Heizströme der einzelnen Induktionsheizkörper 10a, 10b als Regelparameter in das Steuerungsverfahren ein.

[0039] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Matrix-Kochfelds mit zwei Wechselrichtern 22a, 22b, die über eine Schaltanordnung 36 mit Induktionsheizkörpern 10a - 10e verbunden werden können. Das Kochfeld umfasst eine Matrix von Induktionsheizkörpern 10a - 10e, von denen in Figur 3 nur fünf Stück exemplarisch dargestellt sind. Eine befriedigende Ortsauflösung bei der Definition der Heizzonen 14 kann bei vernünftigen Kosten und einem akzeptablen Steuerungsaufwand realisiert werden, wenn die tatsächliche Anzahl der Induktionsheizkörper 10a - 10e zwischen 40 und 64 liegt.

[0040] Die Schaltanordnung 36 kann zumindest einzelne der Induktionsheizkörper 10a - 10e wahlweise mit einem der beiden Wechselrichter 22a, 22b verbinden, bzw. jeden der Wechselrichter 22a, 22b mit wählbaren Gruppen aus Induktionsheizelementen 10a - 10e.

[0041] In dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist jeder der Wechselrichter 22a, 22b mit einem

Stromsensor 18a, 18b ausgestattet, der zwischen einem Gleichrichter 24 und dem jeweiligen Wechselrichter 22a, 22b angeordnet ist. Die Stromsensoren 18a, 18b messen den gleichgerichteten Strom aus dem Haushaltsstromnetz 28, dessen relevante Frequenzanteile maximal ca. 100 Hz betragen. Wegen der geringen Frequenzen sind Strommessungen des Eingangsstroms der Wechselrichter 22a, 22b einfacher als Strommessungen der Ausgangsströme der Wechselrichter 22a, 22b, deren Frequenz eine Größenordnung von 75 kHz hat.

[0042] Figur 4 zeigt schematisch eine Heizzone 14, die von neun Induktionsheizelementen 10a - 10i gebildet wird. Eine erste Gruppe von Induktionsheizkörpern 10a - 10c wird von einem ersten Wechselrichter 22a gespeist und eine zweite Gruppe von Induktionsheizelementen 10d - 10i wird von einem zweiten Wechselrichter 22b gespeist.

[0043] Wenn der Benutzer über eine Benutzerschnittstelle eine bestimmte Heizstufe für die Heizzone 14 bereitstellt, berechnet die Steuereinheit 12 abhängig von der eingestellten Leistungsstufe und abhängig von der Größe der Heizzone 14 eine Soll-Gesamtheizleistung für die Heizzone 14. Die Steuereinheit 12 regelt die Heizleistung der Heizzone 14 auf den so bestimmten Sollwert. Dazu berechnet die Steuereinheit aus den Eingangsströmen 11, 12 der Wechselrichter 22a, 22b, die über die Stromsensoren 18a, 18b gemessen werden, eine Gesamtheizleistung der beiden Gruppen von Induktionsheizelementen 10a - 10i und berechnet durch das Isolieren der Heizleistungen der Gruppen die Gesamtheizleistung der Heizzone 14.

[0044] Wenn die so bestimmte Gesamtheizleistung nicht mit der Soll-Heizleistung übereinstimmt, kann die Heizleistung durch eine Variation der von den Wechselrichtern 22a, 22b erzeugten Heizfrequenz in einem geschlossenen Regelkreis auf den Sollwert geregelt werden.

[0045] In einer besonders einfachen Ausgestaltung der Erfindung werden die Heizelemente 10a - 10j der beiden Gruppen jeweils mit Heizströmen mit der gleichen Frequenz betrieben. Die Gruppen-Heizleistungen der beiden Gruppen stellen sich dann automatisch auf einen Wert ein, der durch die Kopplungsstärke der unterschiedlichen Induktionsheizelemente 10a - 10j an den Boden des Kochtopfs bestimmt ist. Die Steuereinheit 12 kann die Heizleistung der einzelnen Induktionsheizelemente 10a - 10j mit Hilfe von Begrenzungs-Stromsensoren der in Figur 2 dargestellten Art überwachen. Falls ein Ungleichgewicht zwischen den Gruppen-Heizleistungen der beiden Gruppen entsteht, kann die Steuereinheit durch ein Umschalten der Schaltanordnung 36 einen der Induktionsheizkörper 10a - 10j der anderen Gruppe zuordnen.

[0046] Ferner ist es möglich, beispielsweise durch einen getakteten Betrieb der Heizelemente 10a - 10j die Anteile der Gruppen-Heizleistungen an der Gesamtheizleistung auf vorgegebene Werte zu regeln. Dazu kann die Steuereinheit 12 durch eine Betätigung der Schalta-

nordnung 36 die Induktionsheizelemente 10a - 10i einer der Gruppen getaktet betreiben, oder die Wechselrichter 22a, 22b können Heizströme mit unterschiedlichen Heizfrequenzen erzeugen.

[0047] Figur 5 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Verteilung einer Gesamtheizleistung auf die Wechselrichter in der in Figur 4 dargestellten Situation. In einem Schritt S1 wird ein Verhältnis der Gruppen-Heizleistungen von verschiedenen Gruppen von Heizelementen berechnet, die zusammen eine Heizzone 14 bilden. Beispielsweise kann festgelegt werden, dass eine erste Gruppe von Induktionsheizelementen 10a - 10i 70 % der Gesamtheizleistung erzeugen soll und dass eine zweite Gruppe von Induktionsheizelementen 10a - 10i 30 % der Gesamtheizleistung erzeugen soll. Diese Verteilung kann beispielsweise so gewählt werden, dass sich der Boden des Kochgeschirrs möglichst homogen erhitzt. Ferner ist es denkbar, dass die den unterschiedlichen Gruppen von Induktionsheizkörpern 10a - 10i zugeordneten Flächenanteile des Kochgeschirrbodens von der Steuereinheit 12 bestimmt oder abgeschätzt werden und die Verteilung der Gesamtheizleistung im Verhältnis der Flächenanteile erfolgt. Unter Verwendung der Eingangsströme 11, 12 der beiden Wechselrichter 22a, 22b kann die Steuereinheit 12 in jedem Moment die Gruppen-Heizleistung der beiden Gruppen bestimmen und auf den Sollwert regeln, der dem vorgegebenen Anteil an der Gesamtheizleistung entspricht.

[0048] Die Gruppen-Heizleistungen können durch Verändern der Frequenz der Heizströme, durch eine Änderung der Amplitude der Heizströme oder durch eine geeignete Einstellung von Längen von Betriebsphasen der verschiedenen Gruppen von Heizelementen in einem getakteten Betrieb erfolgen. Die Amplitudenänderung kann durch eine Änderung der Pulsphase von Steuersignalen erreicht werden, die von der Steuereinheit 12 an die Wechselrichter 22a, 22b übermittelt werden. In einem Schritt S2 entscheidet die Steuereinheit 12, welches der oben genannten Verfahren angewandt wird. Bevorzugt wird dabei immer die simultane Änderung der Frequenz der Heizströme beider Gruppen, da dadurch Interferenzbrummen vermieden werden kann. Nur wenn bei gleicher Heizfrequenz beider Gruppen das angestrebte Verhältnis der Gruppen-Heizleistungen um mehr als einen Toleranzbereich von beispielsweise 5 % oder 10 % verfehlt wird, erfolgt die Einstellung der Gruppen-Heizleistungen über einen getakteten Betrieb der Induktionsheizelemente 10a - 10i. In einem Schritt S3 sind schließlich die Betriebsparameter so verändert, dass sich die Gruppen-Heizleistung in Richtung ihres Sollwerts verändert. Anschließend springt das Verfahren zurück in den Schritt S1, um den Regelkreis zu schließen.

[0049] Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung von zwei Heizzonen 14a, 14b, deren Induktionsheizelemente 10a - 10d bzw. 10e - 10g von einem einzigen Wechselrichter 22 (nicht dargestellt) betrieben werden. Die Steuereinheit 12 kann über einen Stromsensor 18 nur den Eingangsstrom des Wechselrichters und damit

die Gesamtheizleistung beider Heizzonen 14a, 14b bestimmen, wenn beide Heizzonen 14a, 14b gleichzeitig betrieben werden.

[0050] Um dennoch die anteiligen Heizleistungen der beiden Heizzonen 14a, 14b bestimmen zu können, verwendet die Steuereinheit 12 ein in Figur 7 schematisch dargestelltes Verfahren. In einem Schritt S71 trennt die Steuereinheit durch das Betätigen der Schaltanordnung 36 die Induktoren 10a - 10d der ersten Heizzone 14a von dem Wechselrichter und misst über den dem Wechselrichter zugeordneten Stromsensor 18 die nun allein von der zweiten Heizzone 14b verbrauchte Heizleistung. In einem Schritt S72 schließt die Steuereinheit 12 die Verbindung zwischen den Induktionsheizelementen 10a - 10d der Heizzonen 14a mit dem Wechselrichter 22 wieder, indem die Schaltanordnung 36 betätigt wird. Anschließend misst die Steuereinheit 12 mit Hilfe des Stromsensors 18 wieder die nun von beiden Heizzonen 14a, 14b verbrauchte Gesamtheizleistung. Die Heizleistung der zweiten Heizzonen 14b wird in einem Schritt S73 durch das Bilden der Differenz zwischen der in Schritt S72 bestimmten Gesamtheizleistung und der in Schritt S71 bestimmten Heizleistung berechnet. In einem Schritt S74 bildet die Steuereinheit das Verhältnis der Heizleistungen der einzelnen Heizzonen 14a, 14b und vergleicht es mit einem Sollwert. Dabei berücksichtigt die Steuereinheit im Falle eines getakteten Betriebs der Induktionsheizelemente 10a - 10i, dass die Heizelemente der Heizzonen 14a, 14b phasenweise ausgeschaltet werden und berechnet eine gemittelte Heizleistung. Falls Abweichungen zu dem Sollwert auftreten, verändert die Steuereinheit 12 in einem Schritt S75 die Dauer der Heizphasen der Heizzonen 14a, 14b so, dass sich das Verhältnis in der Richtung des Sollwerts verändert.

[0051] Figur 8 zeigt eine schematische Darstellung von zwei Heizzonen 14a, 14b, deren Induktionsheizelemente 10a - 10g jeweils von mehreren Wechselrichtern gespeist werden. Die jeweils einem Wechselrichter zugeordneten Induktionsheizelemente sind in Figur 8 mit der gleichen Schraffur dargestellt. Die Verteilung der Gesamtheizleistung auf die verschiedenen Heizzonen 14a, 14b und auf die verschiedenen Heizelemente 10a - 10g erfolgt durch eine Kombination der in Figuren 5 und 7 dargestellten Verfahren. Um einen Anteil einer ersten Heizzone 14a an der Gesamtheizleistung zu bestimmen, wird die zweite Heizzone 14b kurzzeitig ausgeschaltet. Die Eingangsströme jedes Wechselrichters werden gemessen, so dass die Verteilung der Gesamtheizleistung beider Heizzonen 14a, 14b auf die verschiedenen Wechselrichter unmittelbar bekannt ist.

Bezugszeichen

[0052]

10	Induktionsheizkörper
10a	Induktionsheizkörper
10b	Induktionsheizkörper

10c Induktionsheizkörper
 10d Induktionsheizkörper
 10e Induktionsheizkörper
 12 Steuereinheit
 14 Heizzone
 16 Messanordnung
 18a Stromsensor
 18b Stromsensor
 20a Treibereinheit
 20b Treibereinheit
 22a Wechselrichter
 22b Wechselrichter
 24 Gleichrichter
 26 Diagramm
 28 Haushaltsstromnetz
 30 Filter
 32 Diagramm
 34b Stromsensor
 34a Stromsensor
 36 Schaltanordnung
 P Heizleistung
 Pi Heizleistung
 I Strom
 I1 Strom
 I2 Strom

Patentansprüche

1. Induktionskochfeld mit einer Mehrzahl von Induktionsheizkörpern (10), einer Steuereinheit (12), die dazu ausgelegt ist, mehrere Induktionsheizkörper (10) zum Beheizen zumindest einer flexibel definierbaren Heizzone (14) synchronisiert zu betreiben, und einer Messanordnung (16) zum Messen einer von den Induktionsheizkörpern (10) erzeugten Heizleistung (P, Pi), wobei die Messanordnung (16) zum Messen einer Summe der Heizleistungen (P) von wenigstens zwei Induktionsheizkörpern (10a, 10b) ausgelegt ist, wobei die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, die Summe der Heizleistungen (P) zum Regeln der Heizleistung (P, Pi) zu nutzen, wobei die wenigstens zwei Induktionsheizkörper (10a, 10b) benachbarte Induktionsheizkörper (10a, 10b) in einer Matrix von Induktionsheizkörpern (10a, 10b) sind, und wobei die Messanordnung (16) wenigstens einen Stromsensor (18) zum Messen einer Summe von die wenigstens zwei Induktionsheizkörper (10a, 10b) durchfließenden Strömen umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromsensor (18) zum Messen eines Eingangsstroms eines Wechselrichters ausgelegt ist, der die wenigstens zwei Induktionsheizkörper (10a, 10b) speist.
2. Induktionskochfeld nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** mehrere Wechselrichter (22a, 22b) zum Erzeugen einer Wechselspannung zur Versorgung der Induktionsheizkörper (10), wobei die Messan-

ordnung (16) mehrere Stromsensoren (18) zum Messen eines Eingangsstroms jeweils eines der Wechselrichter (22a, 22b) umfasst.

3. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl von jeweils einem Induktionsheizkörper (10a, 10b) zugeordneten Treibereinheiten (20a, 20b), die jeweils einen Wechselrichter (22a, 22b) zum Erzeugen eines Hochfrequenz-Stroms zum Betreiben der Induktionsheizkörper (10a, 10b) umfassen, wobei die Messanordnung (16) dazu ausgelegt ist, eine Summe von Eingangsleistungen der Treibereinheiten (20a, 20b) zu messen.
4. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messanordnung (16) dazu ausgelegt ist, zusätzlich Werte der Ströme (I1, I2) zu messen, die die einzelnen Induktionsheizkörper (10a, 10b) durchfließen.
5. Induktionskochfeld nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, Werte der Ströme (I1, I2) der einzelnen Induktionsheizkörper (10a, 10b) zum Begrenzen einer Wechselrichter-Leistung zu nutzen.
6. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, die Summe der Heizleistungen (P) zum Regeln der Heizleistung (P, Pi) zu nutzen, wenn die wenigstens zwei Induktionsheizkörper (10a, 10b) einer gemeinsamen Heizzone (14) zugeordnet sind, und die Werte der Ströme (I1, I2) der einzelnen Induktionsheizkörper (10a, 10b) zum Regeln der Heizleistungen (P, Pi) dieser Induktionsheizkörper (10a, 10b) zu nutzen, wenn die wenigstens zwei Induktionsheizkörper (10a, 10b) unterschiedlichen Heizzonen (14) zugeordnet sind.
7. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messanordnung (16) zum Messen einer Summe der Heizleistungen (P) von wenigstens vier benachbarten Induktionsheizkörpern (10a, 10b) ausgelegt ist.
8. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, eine Heizzone (14) aus mehreren Gruppen von Induktionsheizkörpern (10a, 10b) zu bilden und jede der Gruppen von einem anderen Wechselrichter (22a, 22b) zu speisen, wobei die Steuereinheit (12) die Eingangsströme der Wechselrichter (22a, 22b) als Kenngröße für die Summe der Heizleistungen der von dem betreffenden Wechselrichter (22a, 22b) gespeisten Induktionsheizkörper (10a, 10b) nutzt.

9. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, in zumindest einem Betriebszustand mehrere Gruppen von Induktionsheizkörpern (10a, 10b) mit einem einzigen Wechselrichter (22a, 22b) zu betreiben und den Anteil, den eine der Gruppen zu einer Gesamtheizleistung beiträgt in einer Phase zu bestimmen, in der nur die Induktionsheizkörper (10a, 10b) dieser Gruppe aktiv sind.
10. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, in zumindest einem Betriebszustand mehrere Gruppen von Induktionsheizkörpern (10a, 10b) simultan zu betreiben.
11. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, mehrere Gruppen von Induktionsheizkörpern (10a, 10b) mit einem einzigen Wechselrichter (22a, 22b) zu betreiben und unterschiedliche Heizleistungen durch ein kurzfristiges, periodisches Deaktivieren wenigstens eines Induktionsheizkörpers (10a, 10b) zu erzeugen.
12. Verfahren zum Betreiben eines Induktionskochfelds mit einer Mehrzahl von Induktionsheizkörpern (10a, 10b), die flexibel zu einer Heizzone (14) gruppiert werden, wobei eine von den Induktionsheizkörpern (10a, 10b) erzeugte Heizleistung (P, Pi) gemessen und zum Regeln des Betriebs der Induktionsheizkörper (10a, 10b) genutzt wird, wobei eine Summe von Heizleistungen (P) wenigstens zweier Induktionsheizkörper (10a, 10b) gemessen und als Regelgröße zum Betreiben der wenigstens zwei Induktionsheizkörper (10a, 10b) genutzt wird, wobei die wenigstens zwei Induktionsheizkörper (10a, 10b) benachbarte Induktionsheizkörper (10a, 10b) in einer Matrix von Induktionsheizkörpern (10a, 10b) sind, wobei die Messanordnung (16) wenigstens einen Stromsensor (18) zum Messen einer Summe von die wenigstens zwei Induktionsheizkörper (10a, 10b) durchfließenden Strömen umfasst, und wobei der Stromsensor (18) zum Messen eines Eingangsstroms eines Wechselrichters ausgelegt ist, der die wenigstens zwei Induktionsheizkörper (10a, 10b) speist.

Claims

1. Induction hob having a plurality of induction heating elements (10), a control unit (12), which is designed to operate a number of induction heating elements (10) to heat at least one flexibly definable heating

zone (14) in a synchronised manner and a measurement array (16) for measuring a heating power (P, Pi) generated by the induction heating elements (10), wherein the measurement array (16) is designed to measure a sum of the heating powers (P) of at least two induction heating elements (10a, 10b), wherein the control unit (12) is designed to use the sum of the heating powers (P) to regulate the heating power (P, Pi), wherein the at least two induction heating elements (10a, 10b) are adjacent induction heating elements (10a, 10b) in a matrix of induction heating elements (10a, 10b), and wherein the measurement array (16) comprises at least one current sensor (18) for measuring a sum of the currents flowing through at least two induction heating elements (10a, 10b), **characterised in that** the current sensor (18) is designed to measure an input current of an inverter, which supplies the at least two induction heating elements (10a, 10b).

2. Induction hob according to claim 1, **characterised by** a number of inverters (22a, 22b) for generating an alternating current voltage to supply the induction heating elements (10), wherein the measurement array (16) comprises a number of current sensors (18) for measuring an input current of each of the inverters (22a, 22b).
3. Induction hob according to one of the preceding claims, **characterised by** a plurality of driver units (20a, 20b) assigned respectively to an induction heating element (10a, 10b), each comprising an inverter (22a, 22b) for generating a high-frequency current for operating the induction heating elements (10a, 10b), wherein the measurement array (16) is designed to measure a sum of input powers of the driver units (20a, 20b).
4. Induction hob according to one of the preceding claims, **characterised in that** the measurement array (16) is designed also to measure values of the currents (I1, I2) flowing through the individual induction heating elements (10a, 10b).
5. Induction hob according to claim 4, **characterised in that** the control unit (12) is designed to use values of the currents (I1, I2) of the individual induction heating elements (10a, 10b) to limit an inverter power.
6. Induction hob according to one of the preceding claims, **characterised in that** the control unit (12) is designed to use the sum of the heating powers (P) to regulate the heating power (P, Pi), if the at least two induction heating elements (10a, 10b) are assigned to a common heating zone (14), and to use the values of the currents (I1, I2) of the individual induction heating elements (10a, 10b) to regulate the heating powers (P, Pi) of said induction heating

elements (10a, 10b), if the at least two induction heating elements (10a, 10b) are assigned to different heating zones (14).

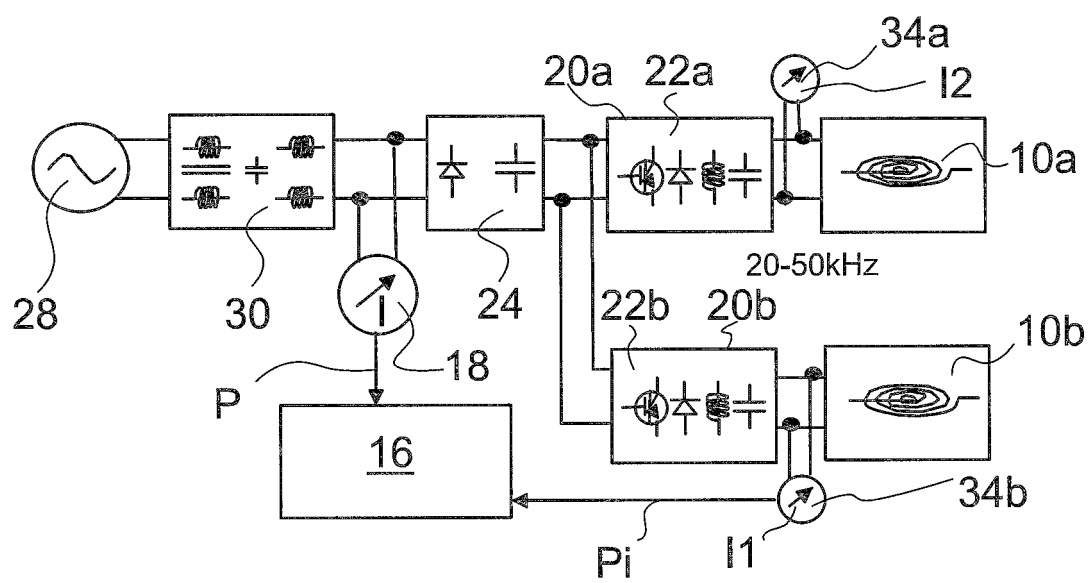
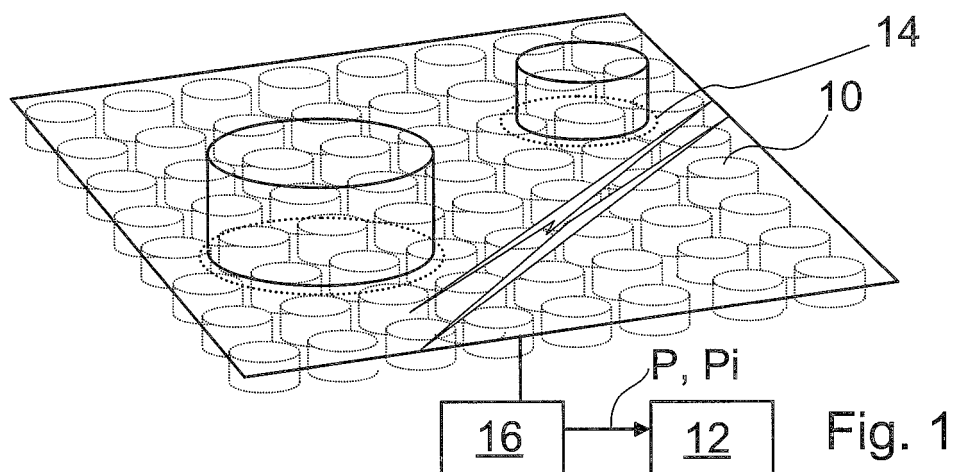
7. Induction hob according to one of the preceding claims, **characterised in that** the measurement array (16) is designed to measure a sum of the heating powers (P) of at least four adjacent induction heating elements (10a, 10b). 5
8. Induction hob according to one of the preceding claims, **characterised in that** the control unit (12) is designed to form a heating zone (14) from a number of groups of induction heating elements (10a, 10b) and to supply each of the groups from a different inverter (22a, 22b), wherein the control unit (12) uses the input currents of the inverters (22a, 22b) as the characteristic variable for the sum of the heating powers of the induction heating elements (10a, 10b) supplied by the relevant inverter (22a, 22b). 10
9. Induction hob according to one of the preceding claims, **characterised in that** the control unit (12) is designed to operate a number of groups of induction heating elements (10a, 10b) with a single inverter (22a, 22b) in at least one operating state and to determine the proportion of the overall heating power contributed by one of the groups in a phase in which only the induction heating elements (10a, 10b) of this group are active. 20
10. Induction hob according to one of the preceding claims, **characterised in that** the control unit (12) is designed to operate a number of groups of induction heating elements (10a, 10b) simultaneously in at least one operating state. 25
11. Induction hob according to one of the preceding claims, **characterised in that** the control unit (12) is designed to operate a number of groups of induction heating elements (10a, 10b) with a single inverter (22a, 22b) and to generate different heating powers by means of a short-term periodic deactivation of at least one induction heating element (10a, 10b). 30
12. Method for operating an induction hob having a plurality of induction heating elements (10a, 10b), which are grouped flexibly to form a heating zone (14), wherein a heating power (P, Pi) generated by the induction heating elements (10a, 10b) is measured and used to regulate the operation of the induction heating elements (10a, 10b), wherein a sum of heating powers (P) of at least two induction heating elements (10a, 10b) is measured and used as a control variable for operating the at least two induction heating elements (10a, 10b), wherein the at least two induction heating elements (10a, 10b) are adjacent 35

induction heating elements (10a, 10b) in a matrix of induction heating elements (10a, 10b), wherein the measurement array (16) comprises at least one current sensor (18) for measuring a sum of the currents flowing through at least two induction heating elements (10a, 10b), and wherein the current sensor (18) is designed to measure an input current of an inverter, which supplies the at least two induction heating elements (10a, 10b). 40

Revendications

1. Plaque de cuisson à induction dotée d'une pluralité d'éléments chauffants à induction (10), d'une unité de commande (12) qui est conçue pour faire fonctionner de manière synchronisée plusieurs éléments chauffants à induction (10) pour chauffer au moins une zone chauffante (14) pouvant être définie de façon flexible, et d'un dispositif de mesure (16) pour mesurer une puissance de chauffe (P, Pi) générée par les éléments chauffants à induction (10), le dispositif de mesure (16) étant conçu pour mesurer une somme des puissances de chauffe (P) d'au moins deux éléments chauffants à induction (10a, 10b), l'unité de commande (12) étant conçue pour utiliser la somme des puissances de chauffe (P) pour régler la puissance de chauffe (P, Pi), les au moins deux éléments chauffants à induction (10a, 10b) étant des éléments chauffants à inductions (10a, 10b) adjacents dans une matrice d'éléments chauffants à induction (10a, 10b), et le dispositif de mesure (16) comprenant au moins un capteur de courant (18) pour mesurer une somme de courants parcourant les au moins deux éléments chauffants à induction (10a, 10b), **caractérisée en ce que** le capteur de courant (18) est conçu pour mesurer un courant d'entrée d'un onduleur, qui alimente les au moins deux éléments chauffants à induction (10a, 10b). 45
2. Plaque de cuisson à induction selon la revendication 1, **caractérisée par** plusieurs onduleurs (22a, 22b) servant à générer une tension alternative pour alimenter les éléments chauffants à induction (10), le dispositif de mesure (16) comprenant plusieurs capteurs de courant (18) pour mesurer un courant d'entrée de chacun des onduleurs (22a, 22b). 50
3. Plaque de cuisson à induction selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par** une pluralité d'unités pilotes (20a, 20b) respectivement affectées à un élément chauffant à induction (10a, 10b), qui comprennent chacune un onduleur (22a, 22b) servant à générer un courant de haute fréquence pour faire fonctionner les éléments chauffants à induction (10a, 10b), le dispositif de mesure (16) étant conçu pour mesurer une somme de puissances d'entrée des unités pilotes (20a, 20b). 55

4. Plaque de cuisson à induction selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de mesure (16) est conçu pour mesurer en plus des valeurs des courants (I1, I2) qui parcourent les différents éléments chauffants à induction (10a, 10b). 5
5. Plaque de cuisson à induction selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (12) est conçue pour utiliser des valeurs des courants (I1, I2) des différents éléments chauffants à induction (10a, 10b) pour limiter une puissance d'onduleur. 10
6. Plaque de cuisson à induction selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (12) est conçue pour utiliser la somme des puissances de chauffe (P) pour régler la puissance de chauffe (P, Pi) lorsque les au moins deux éléments chauffants à induction (10a, 10b) sont affectés à une zone de chauffe (14) commune, et pour utiliser les valeurs des courants (I1, I2) des différents éléments chauffants à induction (10a, 10b) pour régler les puissances de chauffe (P, Pi) de ces éléments chauffants à induction (10a, 10b) lorsque les au moins deux éléments chauffants à induction (10a, 10b) sont affectés à des zones de chauffe (14) différentes. 20 25
7. Plaque de cuisson à induction selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de mesure (16) est conçu pour mesurer une somme des puissances de chauffe (P) d'au moins quatre éléments chauffants à induction (10a, 10b) adjacents. 30 35
8. Plaque de cuisson à induction selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (12) est conçue pour former une zone de chauffe (14) composée de plusieurs groupes d'éléments chauffants à induction (10a, 10b) et pour alimenter chacun des groupes par un autre onduleur (22a, 22b), l'unité de commande (12) utilisant les courants d'entrée des onduleurs (22a, 22b) comme caractéristique pour la somme des puissances de chauffe des éléments chauffants à induction (10a, 10b) alimentés par l'onduleur (22a, 22b) correspondant. 40 45
9. Plaque de cuisson à induction selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (12) est conçue pour faire fonctionner dans au moins un état de fonctionnement plusieurs groupes d'éléments chauffants à induction (10a, 10b) avec un seul onduleur (22a, 22b) et pour déterminer la part de contribution d'un des groupes à une puissance de chauffe totale dans une phase dans laquelle seuls les éléments chauffants à induction (10a, 10b) de ce groupe sont actifs. 50 55
10. Plaque de cuisson à induction selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (12) est conçue pour faire fonctionner dans au moins un état de fonctionnement plusieurs groupes d'éléments chauffants à induction (10a, 10b) de manière simultanée.
11. Plaque de cuisson à induction selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (12) est conçue pour faire fonctionner plusieurs groupes d'éléments chauffants à induction (10a, 10b) avec un seul onduleur (22a, 22b) et pour générer des puissances de chauffe différentes par une courte désactivation périodique d'au moins un élément chauffant à induction (10a, 10b).
12. Procédé pour faire fonctionner une plaque de cuisson à induction dotée d'une pluralité d'éléments chauffants à induction (10a, 10b) qui sont regroupés de manière flexible en une zone de chauffe (14), une puissance de chauffe (P, Pi) générée par les éléments chauffants à induction (10a, 10b) étant mesurée et utilisée pour régler le fonctionnement des éléments chauffants à induction (10a, 10b), une somme de puissances de chauffe (P) d'au moins deux éléments chauffants à induction (10a, 10b) étant mesurée et utilisée comme grandeur réglée pour faire fonctionner les au moins deux éléments chauffants à induction (10a, 10b), les au moins deux éléments chauffants à induction (10a, 10b) étant des éléments chauffants à inductions (10a, 10b) adjacents dans une matrice d'éléments chauffants à induction (10a, 10b), le dispositif de mesure (16) comprenant au moins un capteur de courant (18) pour mesurer une somme de courants parcourant les au moins deux éléments chauffants à induction (10a, 10b), et le capteur de courant (18) étant conçu pour mesurer un courant d'entrée d'un onduleur, qui alimente les au moins deux éléments chauffants à induction (10a, 10b).



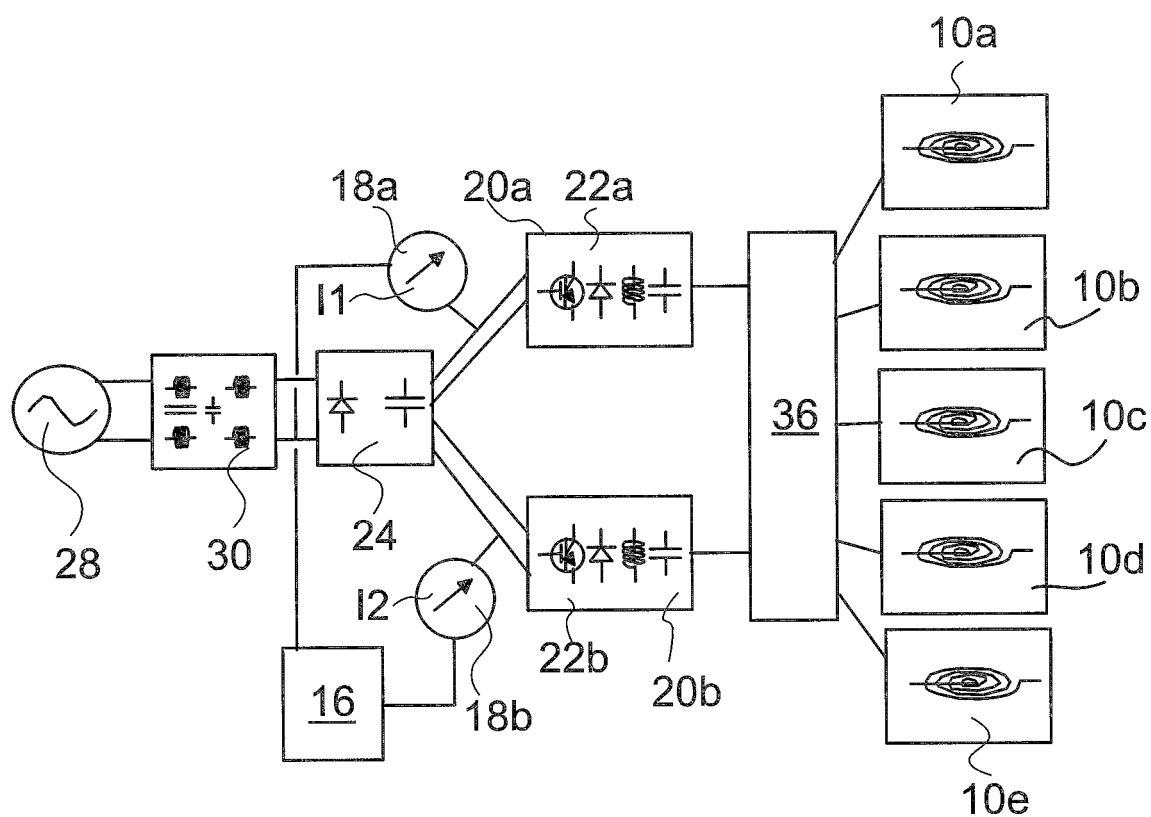


Fig. 3

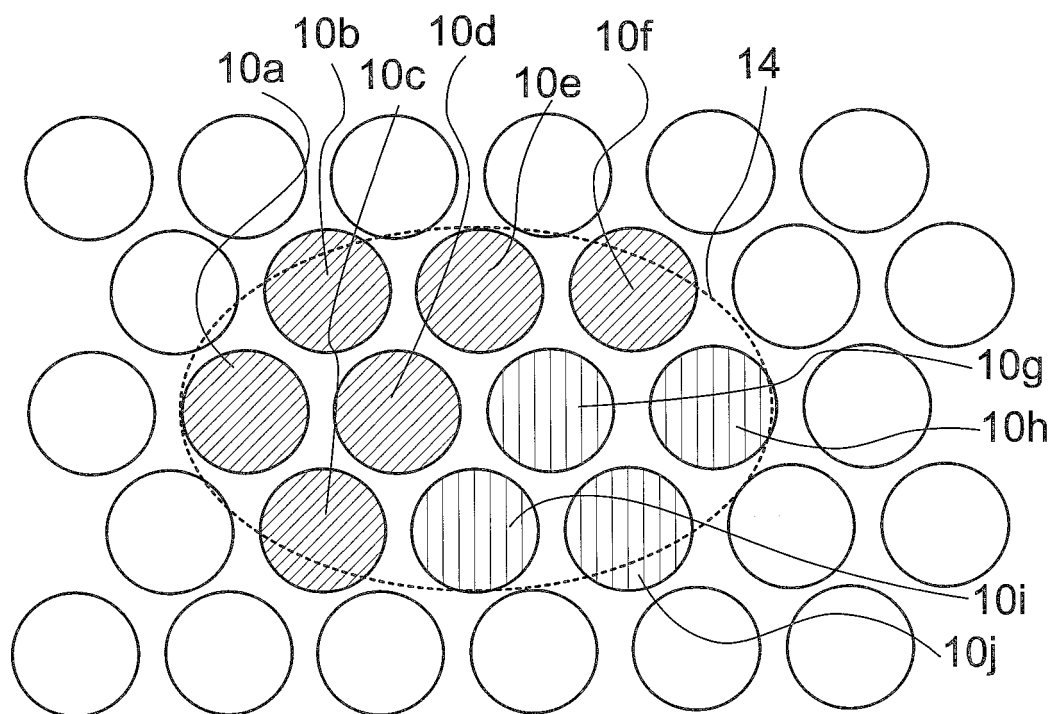


Fig. 4

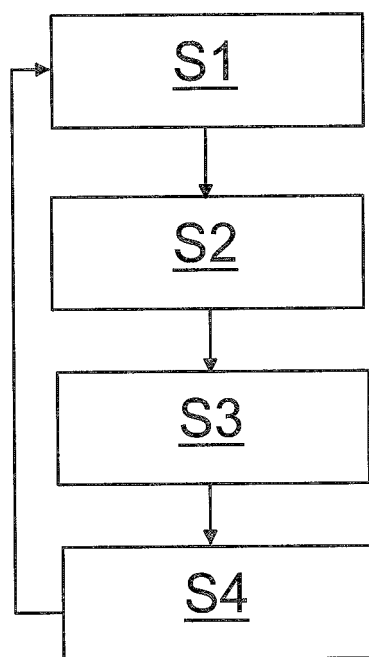


Fig. 5

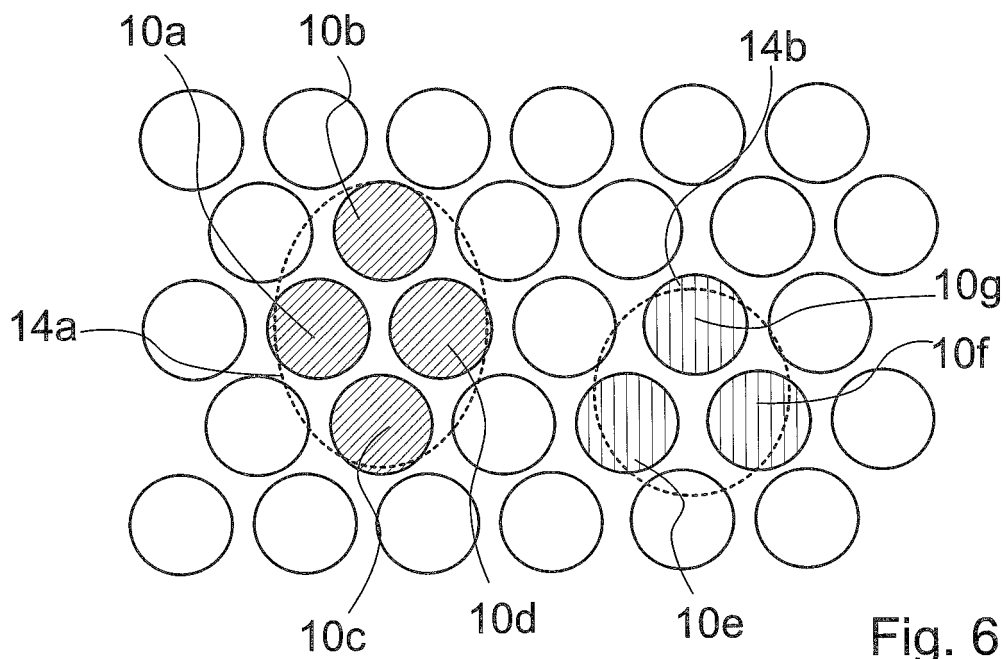


Fig. 6

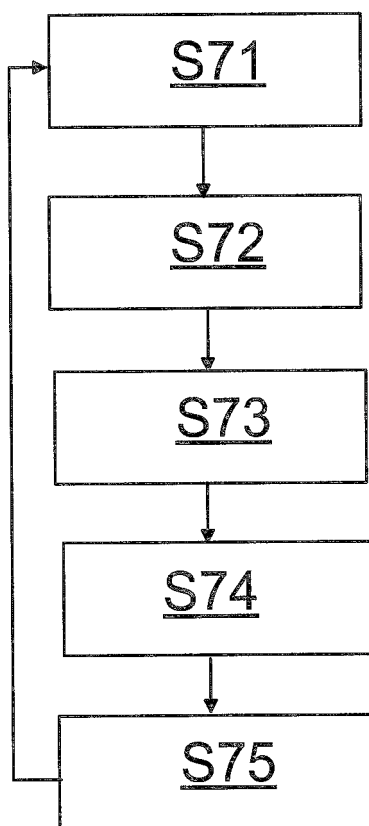


Fig. 7

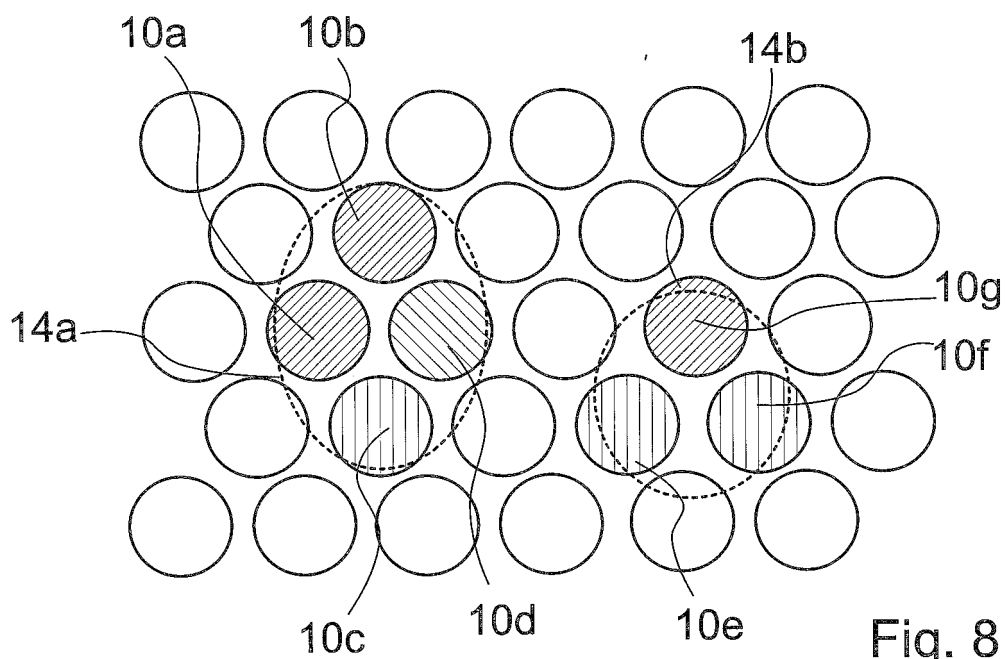


Fig. 8

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

- JP 2001196156 A [0004]
- FR 2863039 A [0005]