

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
5. Februar 2009 (05.02.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/016124 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**H05B 6/06** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/059821

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Juli 2008 (25.07.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
P200702230 31. Juli 2007 (31.07.2007) ES

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PEINADO ADIEGO, Ramon** [ES/ES]; Avda. San José, 66-1ªA, E-50008

Zaragoza (ES). **GARDE ARANDA, Ignacio** [ES/ES]; Maurice Ravel, 31-5ªB, E-50012 Zaragoza (ES). **HERNANDEZ BLASCO, Pablo Jesus** [ES/ES]; Ramiro I de Aragón, 24-3ªA, E-50017 Zaragoza (ES). **PALACIOS TOMAS, Daniel** [ES/ES]; Villa de Chiprana, 38, E-50002 Zaragoza (ES). **BARRAGAN PEREZ, Luis Angel** [ES/ES]; Avd. Pablo Ruiz Picaso 47 6ºE, E-50018 Zaragoza (ES). **MEDIANO HEREDIA, Arturo** [ES/ES]; Avenida de la Ilustración 12; Casa 46, E-50012 Zaragoza (ES).

(74) **Gemeinsamer Vertreter: BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH**; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** COOKING SURFACE HAVING A PLURALITY OF HEATING ELEMENTS AND METHOD FOR OPERATING A COOKING SURFACE

(54) **Bezeichnung:** KOCHFELD MIT EINER VIELZAHL VON HEIZELEMENTEN UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES KOCHFELDS

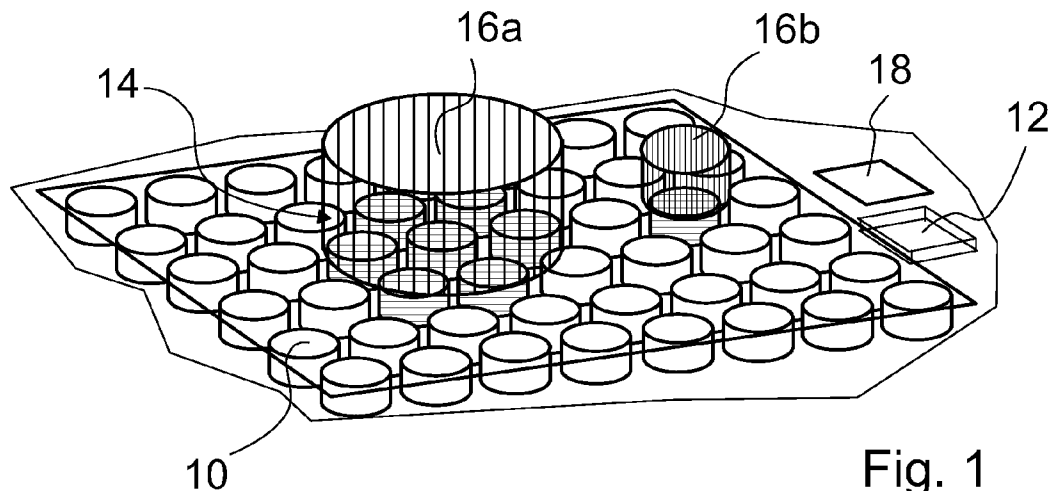


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a cooking surface having a plurality of heating elements (10) and a control unit (12) designed to assign a plurality of the heating elements (10) to a group (14) and to regulate the heating power of the heating elements (10) at a prescribed target power. In order to provide a generic cooking surface and a method for operating a cooking surface, having a simplified and less error-prone controller, the invention proposes that the control unit (12) be provided to use a characteristic value for a total heating power generated for one of all the heating elements (10) associated with the group (14), and to compare said value to a prescribed target power for the entire group (14).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/016124 A1



LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung geht aus von einem Kochfeld mit einer Vielzahl von Heizelementen (10) und einer Steereinheit (12), die dazu ausgelegt ist, mehrere der Heizelemente (10) einer Gruppe (14) zuzuordnen und eine Heizleistung der Heizelemente (10) auf eine vorgegebene Sollleistung zu regeln. Um ein gattungsgemäßes Kochfeld bzw. ein Verfahren zum Betreiben eines Kochfelds mit einer vereinfachten und weniger fehleranfälligen Steuerung bereitzustellen, wird vorgeschlagen, dass die Steereinheit (12) dazu vorgesehen ist, eine Kenngröße für eine von allen der Gruppe (14) zugeordneten Heizelementen (10) erzeugte Gesamtheizleistung als Regelgröße zu nutzen und mit einer für die gesamte Gruppe (14) vorgegebenen Sollleistung zu vergleichen.

## **Kochfeld mit einer Vielzahl von Heizelementen und Verfahren zum Betreiben eines Kochfelds**

5 Die Erfindung geht aus von einem Kochfeld mit einer Vielzahl von Heizelementen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und von einem Verfahren zum Betreiben eines Kochfelds nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

Aus der WO 97/37515 ist ein Kochfeld mit einer Vielzahl von Heizelementen, und zwar mit  
10 Induktionsheizelementen, und einer Steuereinheit bekannt. Die Steuereinheit ist dazu ausgelegt, mehrere der Heizelemente einer Gruppe zuzuordnen und eine Heizleistung von jedem der Heizelemente einzeln auf eine vorgegebene Sollleistung zu regeln. Jedes der Heizelemente verfügt über eine eigene Treibereinheit mit einem Wechselrichter, so  
15 wird, unabhängig voneinander einstellbar sind, um die jeweilige Sollleistung der einzelnen Heizelemente zu erreichen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, ein gattungsgemäßes Kochfeld bzw. ein Verfahren zum Betreiben eines Kochfelds mit einer vereinfachten und weniger  
20 fehleranfälligen Steuerung bereitzustellen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 11 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

25

Die Erfindung geht insbesondere aus von einem Kochfeld mit einer Vielzahl von Heizelementen und einer Steuereinheit, die dazu ausgelegt ist, mehrere der Heizelemente einer Gruppe zuzuordnen und eine Heizleistung der Heizelemente auf eine vorgegebene Sollleistung zu regeln.

30

Es wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, eine Kenngröße für eine von allen der Gruppe zugeordneten Heizelementen erzeugte Gesamtheizleistung als Regelgröße zu nutzen und mit einer für die gesamte Gruppe vorgegebenen Sollleistung

zu vergleichen. Dadurch kann ein Regelungsaufwand im Vergleich zu herkömmlichen Heizleistungsregelungen, in denen die Heizleistung jedes einzelnen Heizelements individuell auf einen vorgegebenen Wert geregelt wird, deutlich vereinfacht werden. Insbesondere dann, wenn einzelne der insbesondere in einem Raster angeordneten Heizelemente  
5 nur zu einem Bruchteil von dem zu beheizenden Kochgeschirr bedeckt sind, und wenn in herkömmlichen Verfahren zur Heizleistungsregelung die von dem Heizelement aufgenommene Heizleistung auf einen von diesem Bruchteil abhängigen Wert geregelt wird, kann die Regelung stark vereinfacht werden.

10 Der Erfindung liegt insbesondere die Erkenntnis zu Grunde, dass die Leistungsaufnahme von nur zu einem Bruchteil mit dem zu beheizenden Kochgeschirr bedeckten Heizelementen stark von diesem Bruchteil abhängig ist. Insbesondere im Fall von Induktionsheizelementen, aber auch im Fall von Strahlungsheizelementen, ist die aufgenommene Heizleistung bei im Übrigen gleichen Betriebsparametern eine streng monoton wachsende Funktion des Bruchteils der Überdeckung. In einer Gruppe von Heizelementen, die zu einer Heizzone zusammengefasst sind und gemeinsam ein Kochgeschirrtteil beheizen, stellt  
15 sich die Leistungsaufnahme daher von nur teilweise überdeckten Heizelementen automatisch auf einen geringeren Wert ein als die Heizleistung von vollständig überdeckten Heizelementen. Eine explizite Steuerung oder Regelung der Heizleistung von teilweise überdeckten Heizelementen auf einen geringeren Wert kann daher vorteilhaft entfallen.  
20

Unter „vorgesehen“ soll in diesem Zusammenhang auch „ausgelegt“ und „ausgestattet“ verstanden werden. Die Steuereinheit kann durch eine Hardwareschaltung, in welcher beispielsweise die Heizelemente der Gruppe parallel geschaltet sind, oder durch eine  
25 geeignete Steuerungssoftware, die die Gesamtheizleistung als eine fest vorgegebene Linearkombination der Heizleistungen der einzelnen Heizelemente bestimmen kann, zur erfindungsgemäßen Regelung vorgesehen sein. Jeder dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Reglertyp, der an das Ansprechverhalten der Heizelemente angepasst sein kann, ist einsetzbar.

30

Der Begriff Regelung soll in diesem Zusammenhang insbesondere geschlossene Regelkreise beschreiben. Die Nutzung der Gesamtheizleistung als Regelgröße impliziert insbesondere Regelkreise, in denen alle Betriebsparameter der Heizelemente durch vorgegebene Parameter und durch die in der Kenngröße codierte Gesamtheizleistung, nicht je-

doch durch Kenngrößen für die Heizleistung einzelner Heizelemente oder andere Parameter, bestimmt sind.

Wegen der starken Abhängigkeit der Heizleistung vom Überdeckungsgrad kommen die  
5 Vorteile der Erfindung insbesondere dann zum Tragen, wenn die Heizelemente als Induktionsheizelemente ausgebildet sind.

Verluste durch destruktive Interferenzen können vermieden werden, wenn die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, zum Regeln der Gesamtheizleistung eine Heizfrequenz der Induktionsheizelemente simultan zu verändern.  
10

Auch wenn prinzipiell die Gruppe auch Untergruppen zum Heizen mehrerer Heizzonen umfassen kann, kann eine flexible, an ein spezielles Kochgeschirrelement angepasste Regelung insbesondere dann realisiert werden, wenn die Gruppe von Heizelementen eine  
15 Heizzone zum Heizen eines Kochgeschirrteils bildet.

Eine einfache Regelung vieler Heizelemente kann erreicht werden, wenn die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, zum Regeln der Gesamtheizleistung der Heizelemente die Werte eines Betriebsparameters aller Heizelemente jeweils im gleichen Verhältnis zu verändern.  
20

Eine differenzierte Leistungsabgabe kann erreicht werden, wenn die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, wenigstens eines der einer Gruppe zugeordneten Heizelemente mit einer anderen Heizleistung zu betreiben wie wenigstens als zweites der der Gruppe zugeordneten Heizelemente.  
25

Dies gilt insbesondere dann, wenn die Steuereinheit dazu ausgelegt ist, radial äußere Heizelemente der Gruppe mit einer größeren Heizleistung zu betreiben als radial innere Heizelemente der Gruppe. Dadurch können die größeren Strahlungsverluste der radial äußeren Heizelemente kompensiert werden, und eine homogene Temperatur des Kochgeschirrbodens kann gewährleistet werden.  
30

Ferner kann zum Einstellen eines vorgegebenen Verhältnisses der Heizleistung eines ersten Heizelements zu der Heizleistung eines zweiten Heizelements wenigstens das Heizelement mit der geringeren Heizleistung periodisch ein- und ausgeschaltet werden,

so dass das Verhältnis der Dauer der Phasen, in welchen das erste Heizelement eingeschaltet ist, zu der Dauer der Phasen, in welchen das zweite Heizelement eingeschaltet ist, dem vorgegebenen Verhältnis entspricht.

- 5 Eine besonders einfache Regelung kann erreicht werden, wenn ein die Kenngröße für die Gesamtheizleistung als Regelgröße nutzender Regelkreis der einzige die Heizleistung der Heizelemente betreffende Regelkreis ist. Auch die Länge der oben angesprochenen Phasen kann beispielsweise in einem Regelkreis bestimmt werden.
- 10 Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betätigen eines Kochfelds mit einer Vielzahl von Heizelementen, wobei mehrere der Heizelemente einer Gruppe zugeordnet werden und wobei eine Heizleistung der Heizelemente auf eine vorgegebene Sollleistung geregelt wird.
- 15 Zur Weiterbildung des Verfahrens wird unter anderem vorgeschlagen, dass eine Kenngröße für eine von allen der Gruppe zugeordneten Heizelementen erzeugte Gesamtheizleistung als Regelgröße genutzt wird und mit einer für die gesamte Gruppe vorgegebenen Sollleistung verglichen wird.
- 20 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. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

25

Es zeigt:

Fig. 1 ein Kochfeld mit einer Vielzahl von Heizelementen und einer Steuereinheit,

- 30 Fig. 2 das Kochfeld aus Figur 1 mit einer Heizzone, in welcher eine Teilgruppe von radial inneren Heizelementen mit einer geringeren Heizleistung betrieben wird als eine Teilgruppe von radial äußeren Heizelementen,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines zeitlichen Verlaufs von Heizströmen der ersten Teilgruppe von Heizelementen und der zweiten Teilgruppe von Heizelementen und

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Regelkreises zum Betreiben eines Kochfelds nach den Figuren 1 bis 3.

5

Figur 1 zeigt ein Kochfeld mit einer Vielzahl von Heizelementen 10 und einer Steuereinheit 12, die dazu ausgelegt ist, mehrere der Heizelemente 10 einer Gruppe 14 zuzuordnen und eine Heizleistung der Heizelemente 10 auf eine vorgegebene Sollleistung zu regeln. Die Heizelemente 10 sind Induktionsheizelemente, die in einem Raster mit rechteckigen Maschen angeordnet sind. In der Steuereinheit 12 ist ein Suchprogramm implementiert, das die Heizelemente 10 als induktive Sensoren zum Detektieren von ferromagnetischen Kochgeschirrtteilen 16a, 16b nutzt und abhängig von den Ergebnissen des Suchprogramms Heizzonen definiert, die jeweils die Heizelemente 10, die vollständig oder zu mehr als einem vorgegebenen Bruchteil von dem Boden des Kochgeschirrtteils 16 bedeckt sind, enthält.

10

15

Die von dem Suchprogramm definierten Heizzonen sind in Figur 1 durch Schraffuren der Heizelemente 10, die zu einer die jeweilige Heizzone bildenden Gruppe zusammengefasst sind, dargestellt.

20

Ein Bediener kann über eine hier nur schematisch angedeutete Bediener-Schnittstelle 18, beispielsweise über Knöpfe oder einen Touchscreen, eine gewünschte Gesamtheizleistung der Heizzone bzw. der zu der die Heizzone bildenden Gruppe 14 zusammengefassten Heizelemente 10 einstellen.

25

Nach der Erfindung ist die Steuereinheit 12 durch eine geeignete Soft- und Hardwarekonfiguration dazu ausgelegt, eine Kenngröße für eine von allen der Gruppe 14 zugeordneten Heizelementen 10 erzeugte Gesamtheizleistung als Regelgröße zu nutzen und mit einer für die gesamte Gruppe 14 vorgegebenen Sollleistung zu vergleichen.

30

Die Heizelemente 10 werden jeweils über einen hier nicht explizit dargestellten Wechselrichter 20.1 – 20.N (Figur 4) mit einem hochfrequenten Heizstrom (Figur 3) beaufschlagt, wobei die Heizleistung der Heizelemente 10 durch die Amplitude des Heizstroms und we-

gen der vergleichsweise steilen Dispersionskurve des ferromagnetischen Materials des Bodens des Kochgeschirrts 16 auch stark von der Heizfrequenz des Heizstroms abhängig ist.

5 Die Steuereinheit 12 erfasst jeweils die Leistungsaufnahme der Wechselrichter 20.1-20.N, beispielsweise durch das Erfassen der Verlustwinkel an den Induktorspulen, und addiert die einzelnen Leistungen der Heizelemente 10 aus der betreffenden Gruppe 14, um einen Istwert  $W_{\text{ist}}$  für die Gesamtheizleistung der Gruppe 14 von Heizelementen 10 zu bestimmen. Anschließend vergleicht die Steuereinheit 12 den derart erfassten Istwert  $W_{\text{ist}}$   
10 der Gesamtheizleistung in einer Comparatoreinheit 22 (Figur 4) mit einem voreingestellten Sollwert  $W_{\text{Soll}}$  der Gesamtheizleistung und reduziert die Heizleistungen der einzelnen Heizelemente 10 im gleichen Verhältnis, wenn der Sollwert  $W_{\text{Soll}}$  kleiner als der Istwert  $W_{\text{ist}}$  ist, bzw. erhöht die Heizleistung der einzelnen Heizelemente 10, wenn der Sollwert  $W_{\text{Soll}}$  größer als der  $W_{\text{ist}}$  ist.

15

In alternativen Ausführungsbeispielen kann durch eine Reihen- oder Parallelschaltung eine Kenngröße für die Gesamtheizleistung unmittelbar und ohne Summation bestimmt werden.

20 Die Steuereinheit 12 nutzt zum Regeln der Gesamtheizleistung insbesondere die Heizfrequenz der Induktionsheizelemente, die sie simultan verändert, so dass die Heizfrequenz in allen einer Heizzone zugeordneten Heizelementen 10 gleich ist. Die Phasen der Heizströme unmittelbar benachbarter Heizelemente 10 sind einander entgegengesetzt, so dass destruktive Interferenzen der von benachbarten Heizelementen 10 erzeugten Magnetfelder vermieden werden können.  
25

Bei der Regelung der der Gesamtheizleistung werden die an den einzelnen Wechselrichtern 20.1 – 20.N erfassten Heizleistungen von der Steuereinheit 12 nicht individuell bestimmt, sondern in einem in Figur 4 schematisch dargestellten Summationsschritt lediglich  
30 summiert. Wegen des unterschiedlichen Grads der Ankopplung der Heizelemente 10 an den Boden des Kochgeschirrts 16 ist trotz der gleichen Parameter des Versorgungsstroms die tatsächlich an den Induktionsspulen dissipierte Leistung unterschiedlich. In dem in Figur 2 dargestellten Beispiel ist das Heizelement 10a nur teilweise von dem Kochgeschirrtteil überdeckt, während das Heizelement 10b vollständig überdeckt ist. Da-

her wird das Heizelement 10b automatisch im Betrieb eine beinahe doppelt so große Heizleistung auf das Kochgeschirrtteil 16 übertragen wie das teilweise bedeckte Heizelement 10a.

- 5 Genauer gesagt ist die Steuereinheit 12 durch ihre Steuerungssoftware dazu ausgelegt, zum Regeln der Gesamtheizleistung der Heizelemente 10 die Werte eines Betriebsparameters aller Heizelemente 10 jeweils im gleichen Verhältnis zu verändern. Im oben beschriebenen, vereinfachten Ausführungsbeispiel verändert die Steuereinheit 12 die Heizfrequenz simultan, so dass die Heizfrequenzen der verschiedenen Heizelemente 10 stets  
10 im Verhältnis 1:1 stehen. Die Amplitude des Heizstroms kann zumindest im Wesentlichen konstant bleiben.

Wenn die Größe der Heizzone einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet, so dass ein mittleres Heizelement an vier Seiten von anderen, der gleichen Heizzone zugeordneten  
15 Heizelementen 10 umgeben ist, bestimmt die Steuereinheit 12 eine über eine Periode gemittelte Heizleistung eines einer ersten Teilgruppe 14a zugeordneten Heizelements 10 so, dass sie sich von der Heizleistung einer zweiten Teilgruppe 14b von Heizelementen 10 unterscheidet.

- 20 Die unterschiedlichen Teilgruppen 14a, 14b sind an einem Beispiel in Figur 2 durch unterschiedliche Schraffuren voneinander abgegrenzt.

Insbesondere bestimmt die Steuereinheit 12 die gemittelten Heizleistungen der verschiedenen Teilgruppen 14a, 14b so, dass eine Teilgruppe 14a von radial äußeren Heizelementen 10 mit einer größeren Heizleistung betrieben wird als eine Teilgruppe 14b von  
25 radial inneren Heizelementen 10 der Gruppe 14.

Die Steuerungssoftware der Steuereinheit 12 nutzt zum Einstellen eines vorgegebenen Verhältnisses der Heizleistung eines ersten Heizelements 10 aus der ersten Teilgruppe  
30 14a zu der Heizleistung eines zweiten Heizelements 10 aus der zweiten Teilgruppe 14b ein periodisches Ein- und Ausschalten der Heizelemente 10. Dabei wird das Heizelement 10 mit der geringern Heizleistung periodisch ein- und ausgeschalt, so dass das Verhältnis der Dauer der Phasen, in welchen das erste Heizelement eingeschaltet ist, zu der Dauer

der Phasen, in welchen das zweite Heizelement eingeschaltet ist, dem vorgegebenen Verhältnis entspricht.

Wenn beispielsweise das erste Heizelement 10 dauernd eingeschaltet bleibt, entspricht  
5 das oben angesprochene Verhältnis dem Verhältnis der Dauer der Phasen, in welchen das erste Heizelement 10 eingeschaltet ist, zu der Periodenlänge.

In einem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel liegt die Heizfrequenz im MHz-Bereich und entspricht nicht der Zeitskala in der Darstellung, während die Periodenlänge  
10 einige Sekunden betragen kann. Im Beispiel beträgt die Periodenlänge 2 Sekunden. Die Teilgruppe 14b der mittleren Heizelemente 10, deren Heizstrom in der unteren Kurve schematisch dargestellt ist, werden im Beispiel in Phasen mit einer Dauer von einer Sekunde im Wechsel ein- und ausgeschaltet, während die Teilgruppe 14a der radial äußeren Heizelemente 10 dauernd eingeschaltet bleibt.

15 Die über die Periodenlänge gemittelte Heizleistung der radial inneren Heizelemente 10 kann dadurch im Vergleich zu der Heizleistung der radial äußeren Heizelemente 10 halbiert werden. Wenn die Gesamtheizleistung verändert wird, werden die gemittelten Heizleistungen im gleichen Verhältnis geändert, da die Parameter zur Bestimmung der Dauer  
20 der Phasen, d.h. die Phasendauer und die Zeitpunkte des Ein- und Ausschaltens, unverändert bleiben können.

Der die Kenngröße für die Gesamtheizleistung als Regelgröße nutzende Regelkreis ist nach dem oben Gesagten der einzige die Heizleistung der Heizelemente 10 betreffende  
25 Regelkreis.

Ein schematisch dargestellter Regelkreis zum Betrieb des Kochfelds ist in Figur 4 dargestellt. Eine Comparatoreinheit 22 bestimmt eine Differenz zwischen dem Sollwert  $W_{\text{Soll}}$  und dem Istwert  $W_{\text{Ist}}$  und die Steuereinheit 12 bestimmt die Heizfrequenz der von den  
30 Wechselrichtern 20.1 – 20.N erzeugen Heizströme derart, dass der Istwert  $W_{\text{Ist}}$  sich in Richtung des Sollwerts  $W_{\text{Soll}}$ , verändert. Die Befehlssignale, die die Steuereinheit 12 an die Wechselrichter 20.1 – 20.N gibt, sind zumindest innerhalb der oben beschriebenen Teilgruppen 14a, 14b identisch. Der Istwert  $W_{\text{Ist}}$  ist eine Kenngröße für die Gesamtheizleistung, und er wird in dem Summationsschritt 24 durch eine Summation der abhängig

von dem Verlustwinkel oder anderen Parametern bestimmten Heizleistung der einzelnen Heizelemente 10 bestimmt.

5 Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betätigen eines Kochfelds der oben beschriebenen Art, das eine Vielzahl von Heizelementen 10 umfasst. Nach dem Verfahren werden abhängig von dem Suchprogramm mehrere der Heizelemente 10 einer Gruppe 14 zugeordnet und eine Heizleistung der Heizelemente 10 wird auf eine vorgegebene Sollleistung geregelt.

10 Zur Weiterbildung des Verfahrens wird unter anderem vorgeschlagen, dass eine Kenngröße für eine von allen der Gruppe 14 zugeordneten Heizelementen 10 erzeugte Gesamtheizleistung als Regelgröße genutzt wird und mit einer für die gesamte Gruppe 14 vorgegebenen Sollleistung verglichen wird.

15

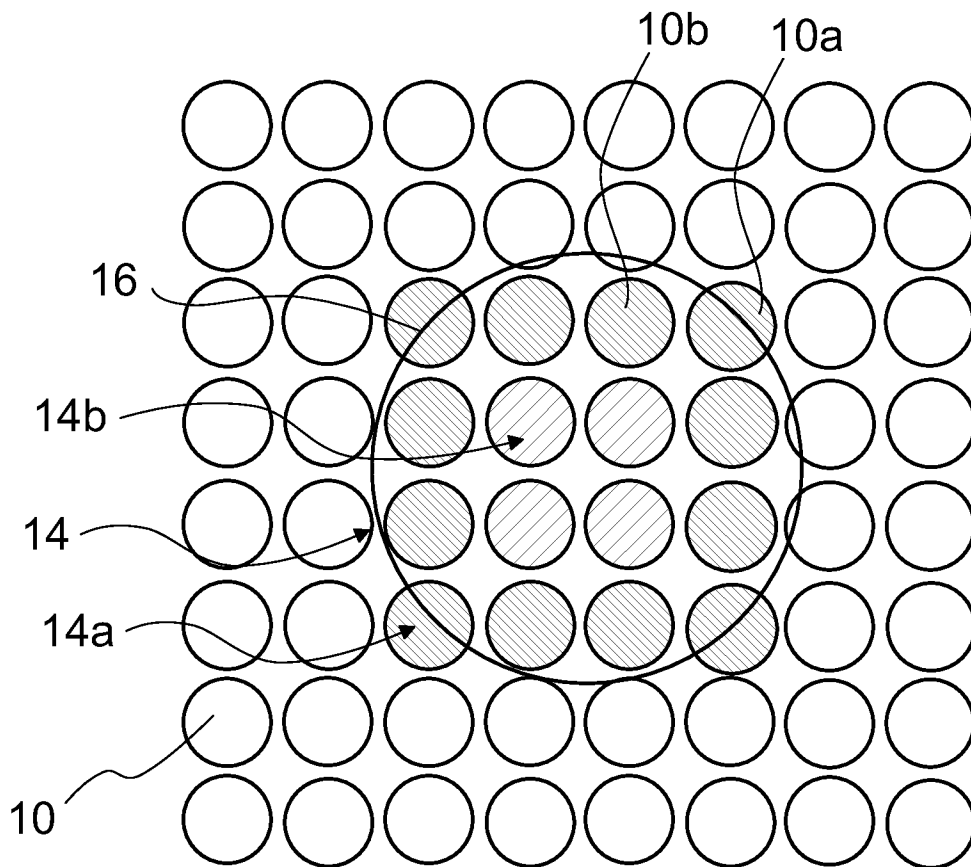
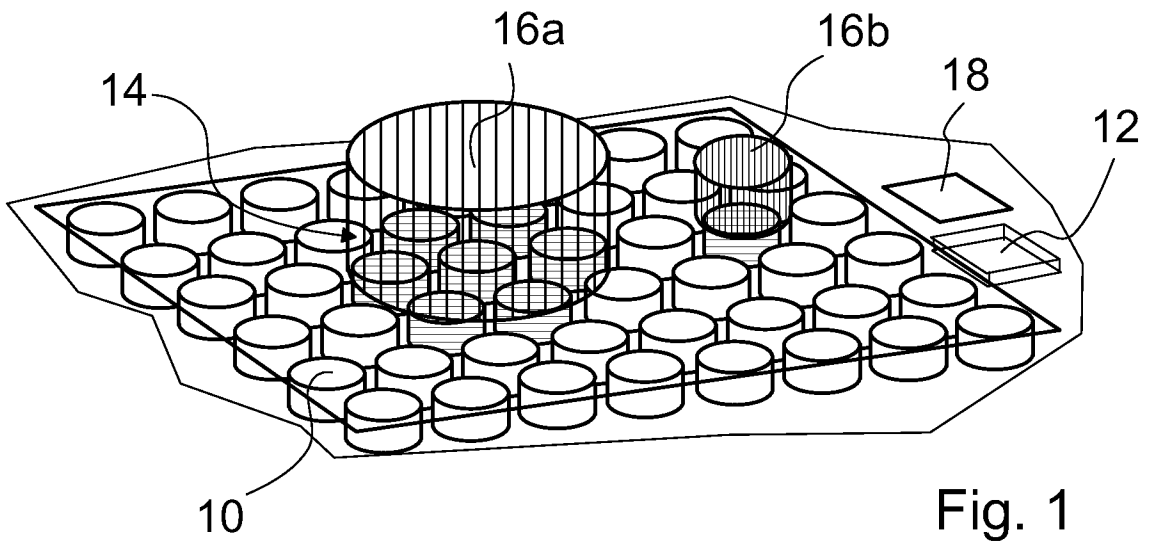
**Bezugszeichen**

10	Heizelement
12	Steuereinheit
14	Gruppe
14a	Teilgruppe
14b	Teilgruppe
16	Kochgeschirrtteil
16a	Kochgeschirrtteil
16b	Kochgeschirrtteil
18	Bediener-Schnittstelle
20	Wechselrichter
22	Comparatoreinheit
24	Summationsschritt

## Patentansprüche

1. Kochfeld mit einer Vielzahl von Heizelementen (10) und einer Steuereinheit (12),  
5 die dazu ausgelegt ist, mehrere der Heizelemente (10) einer Gruppe (14) zuzuordnen und eine Heizleistung der Heizelemente (10) auf eine vorgegebene Sollleistung zu regeln, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu vorgesehen ist, eine Kenngröße für eine von allen der Gruppe (14) zugeordneten Heizelementen (10) erzeugte Gesamtheizleistung als Regelgröße zu nutzen und  
10 mit einer für die gesamte Gruppe (14) vorgegebenen Sollleistung ( $W_{\text{Soll}}$ ) zu vergleichen.
2. Kochfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizelemente (10) als Induktionsheizelemente ausgebildet sind.  
15
3. Kochfeld wenigstens nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, zum Regeln der Gesamtheizleistung eine Heizfrequenz der Induktionsheizelemente simultan zu verändern.
- 20 4. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gruppe (14) von Heizelementen (10) eine Heizzone zum Heizen eines Kochgeschirrtells (16) bildet.
5. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, zum Regeln der Gesamtheizleistung der Heizelemente (10) die Werte eines Betriebsparameters aller  
25 Heizelemente (10) jeweils im gleichen Verhältnis zu verändern.
6. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, wenigstens eines der einer Gruppe (14) zugeordneten Heizelemente (10) mit einer anderen Heizleistung zu betreiben als wenigstens ein zweites der der Gruppe (14) zugeordneten Heizelemente (10).  
30

7. Kochfeld nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, radial äußere Heizelemente (10) der Gruppe (14) mit einer größeren Heizleistung zu betreiben als radial innere Heizelemente (10) der Gruppe (14).
- 5
8. Kochfeld nach einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (12) dazu ausgelegt ist, zum Einstellen eines vorgegebenen Verhältnisses der Heizleistung eines ersten Heizelements (10) zu der Heizleistung eines zweiten Heizelements (10) wenigstens das Heizelement (10) mit der
- 10 geringeren Heizleistung periodisch ein- und auszuschalten, so dass das Verhältnis der Dauer der Phasen, in welchen das erste Heizelement (10) eingeschaltet ist, zu der Dauer der Phasen, in welchen das zweite Heizelement (10) eingeschaltet ist, dem vorgegebenen Verhältnis entspricht.
- 15 9. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die Kenngröße für die Gesamtheizleistung als Regelgröße nutzender Regelkreis der einzige die Heizleistung der Heizelemente (10) betreffende Regelkreis ist.
- 20 10. Verfahren zum Betätigen eines Kochfelds mit einer Vielzahl von Heizelementen (10), wobei mehrere der Heizelemente (10) einer Gruppe (14) zugeordnet werden, und wobei eine Heizleistung der Heizelemente (10) auf eine vorgegebene Sollleistung geregelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kenngröße für eine von allen der Gruppe (14) zugeordneten Heizelementen (10) erzeugte Gesamtheizleistung als Regelgröße genutzt wird und mit einer für die gesamte
- 25 Gruppe (14) vorgegebenen Sollleistung ( $W_{\text{Soll}}$ ) verglichen wird.



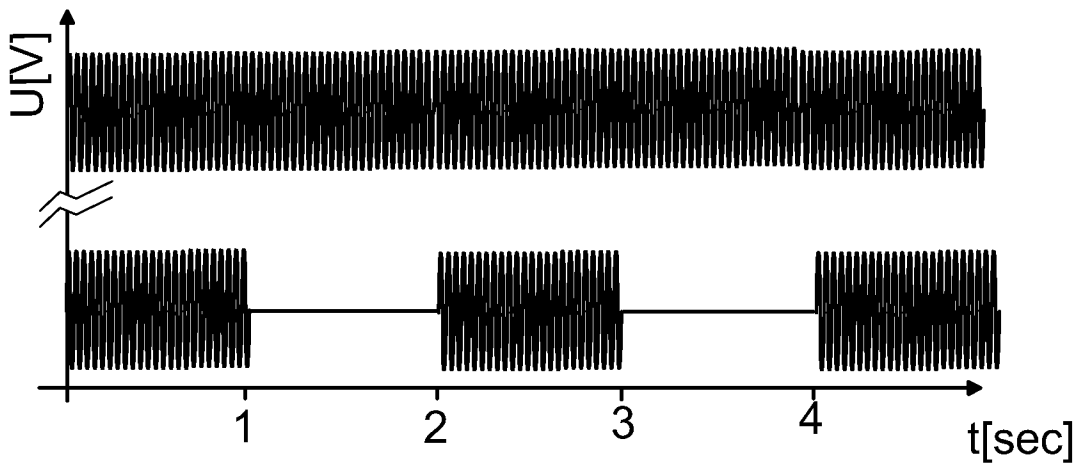


Fig. 3

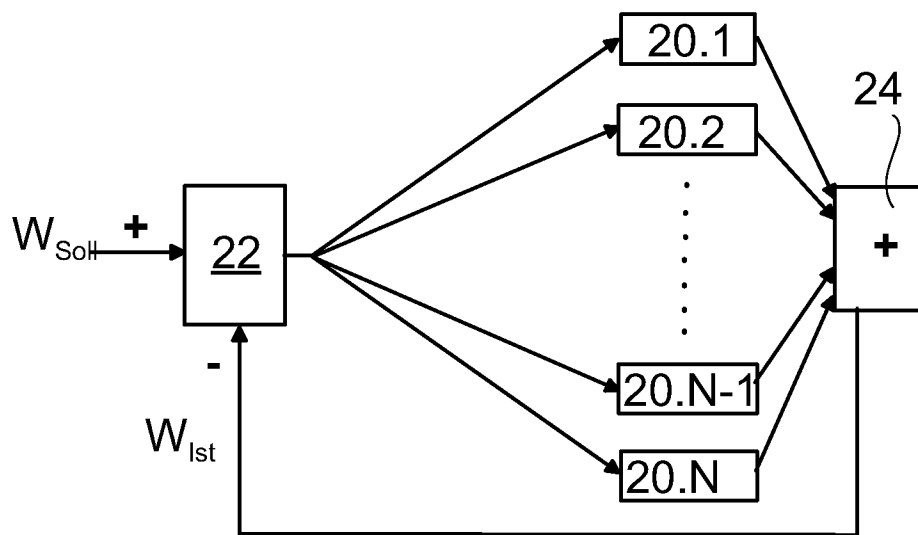


Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/059821

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H05B6/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97/37515 A (KUSE) 9 October 1997 (1997-10-09) the whole document	1, 10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">22 Oktober 2008</p>	Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">03/11/2008</p>	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Taccoen, J</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/059821

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9737515	A	AU 5275796 A	22-10-1997
		DE 19681375 D2	23-07-1998

---

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2008/059821

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
INV. H05B6/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97/37515 A (KUSE) 9. Oktober 1997 (1997-10-09) das ganze Dokument	1, 10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. Oktober 2008	03/11/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Taccoen, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/059821

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9737515 A	09-10-1997	AU 5275796 A DE 19681375 D2	22-10-1997 23-07-1998
-----			