

(19)



(11)

EP 2 494 846 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.07.2015 Patentblatt 2015/30

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

(21) Anmeldenummer: **10776822.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/IB2010/054723

(22) Anmeldetag: **19.10.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/051856 (05.05.2011 Gazette 2011/18)

(54) **KOCHFELD MIT WENIGSTENS ZWEI HEIZELEMENTEN UND EINER LEISTUNGSELEKTRONIKANORDNUNG**

COOK TOP COMPRISING AT LEAST TWO HEATING ELEMENTS AND A POWER ELECTRONICS ARRANGEMENT

PLAQUE DE CUISSON À AU MOINS DEUX RÉSISTANCES, ET DISPOSITIF ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

(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: **26.10.2009 ES 200930899**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.2012 Patentblatt 2012/36

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

(72) Erfinder:

- **ANTON FALCON, Daniel**
E-50010 Zaragoza (ES)
- **BERNAL RUIZ, Carlos**
E-50171 La Puebla de Alfinden (ES)
- **BURDIO PINILLA, José Miguel**
E-50018 Zaragoza (ES)
- **DE LA CUERDA ORTIN, Jose Maria**
E-50018 Zaragoza (ES)
- **GARCIA JIMENEZ, Jose-Ramon**
86316 Friedberg (DE)
- **HERNANDEZ BLASCO, Pablo Jesus**
E-50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) (ES)
- **LLORENTE GIL, Sergio**
E-50009 Zaragoza (ES)
- **LUCIA GIL, Oscar**
E-50006 Zaragoza (ES)

- **MEDIANO HEREDIA, Arturo**
E-50012 Zaragoza (ES)
- **MILLAN SERRANO, Ignacio**
E-50018 Zaragoza (ES)
- **MONTERDE AZNAR, Fernando**
E-50013 Zaragoza (ES)
- **MOROS SANZ, Daniel**
E-50008 Zaragoza (ES)
- **PARICIO AZCONA, Jose Joaquin**
Zaragoza (ES)
- **PUYAL PUENTE, Diego**
E-50014 Zaragoza (ES)
- **ARTIGAS MAESTRE, Jose Ignacio**
50007 Zaragoza (ES)
- **BARRAGAN PEREZ, Luis Angel**
E-50018 Zaragoza (ES)
- **CARRETERO CHAMARRO, Claudio**
E-50003 Zaragoza (ES)
- **JIMENEZ NAVASCUES, Oscar**
E-31592 Cintruénigo (ES)
- **NAVARRO TABERNERO, Denis**
E-50800 Zuera (Zaragoza) (ES)
- **URRIZA PARROQUE, Isidro**
E-50014 Zaragoza (ES)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 931 177 WO-A1-2009/084328
WO-A2-2005/043737 FR-A1- 2 206 644

EP 2 494 846 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 Kochfeld mit wenigstens zwei Heizelementen und einer Leistungselektronikanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der EP 0 986 287 B1 aus der EP 193177 A1, aus der WO 2005/043737 und aus der EP 0 971 562 B1 sind Kochfelder bekannt, die mehrere Heizelemente und eine Leistungselektronikanordnung zum Anschluss des Kochfelds an eine oder mehrere Phasen eines Haushaltsstromnetzes umfassen. Es ist üblich, separate Leistungselektronikanordnungen mit jeweils einem Filter und einem Gleichrichter für jede Phase eines Haushaltsstromnetzes zu verwenden. Kochfelder, die nur an eine einzige Phase des Haushaltsstromnetzes angeschlossen werden, sind in der Regel von kostengünstiger und einfacher Bauart und verfügen aufgrund der Leistungsbegrenzung des Haushaltsstromnetzes über eine begrenzte Heizleistung, die beispielsweise maximal 4,6 kW betragen kann.

[0003] Andererseits gibt es einen Trend, Kochfelder mit einer Vielzahl von Heizelementen auszustatten, die flexibel eingesetzt werden können und abhängig von einer Größe und/oder Position eines auf das Kochfeld aufgestellten Kochgeschirrelements zugeschaltet oder abgeschaltet werden können. In solchen Kochfeldern werden unabhängig voneinander betätigbare Stromversorgungseinheiten eingesetzt, die jeweils zum Beheizen eines Kochgeschirrelements eingesetzt werden und über eine Schalteranordnung flexibel mit den Heizelementen verschaltet werden können, die dem jeweiligen Kochgeschirrelement zugeordnet sind. Es ist ferner bekannt, zur Realisierung solcher Schalteranordnungen elektromechanische Relais zu verwenden, die eine Verbindung zwischen den Stromversorgungseinheiten und den Heizelementen herstellen oder trennen können.

[0004] Derartige Schalteranordnungen verknüpfen in der Regel eine große Anzahl von Heizelementen, beispielsweise von kleinen Induktoren eines Matrix-Kochfelds, mit einer sehr viel geringeren Anzahl von Stromversorgungseinheiten, beispielsweise Wechselrichtern. Die Schalteranordnung verzweigt sich daher in Richtung der Heizelemente und jedes Heizelement ist in der Regel dem Ende eines Asts der sich verzweigenden Baumstruktur zugeordnet. Jedes der Heizelemente kann daher auf genau eine Weise mit einer Stromversorgungseinheit verbunden werden. Ausnahmen von dieser Regel finden sich in Kochfeldern mit einem sogenannten Booster-Modus, in dem zwei Stromversorgungseinheiten zum Betreiben eines einzigen Heizelements zusammengeschaltet werden können. Ein entsprechendes elektromechanisches Relais öffnet oder schließt eine Brücke zwischen den beiden Stromversorgungseinheiten, insbesondere zwischen zwei Wechselrichtern eines Induktionskochfelds. Da die Heizleistung ja im Booster-Modus gerade auf ein Heizelement konzentriert werden soll, ist zwischen dieser Schalterbrücke und den Heizelementen jeweils ein weiterer Schalter angeordnet, der die nicht zu

beheizenden Heizelemente von der Stromversorgung trennen kann.

[0005] Um Kosteneinsparungspotentiale zu erschließen, ist es wichtig, die verfügbaren Ressourcen flexibel für verschiedene Heizelemente einsetzen zu können. Dabei ist zu beachten, dass die gleichzeitige Verwendung aller Heizelemente eines Kochfelds mit sehr vielen Heizelementen unwahrscheinlich ist und dass selbst dann, wenn alle Heizzonen bzw. Heizelemente verwendet werden, nur in den seltensten Fällen jedes der Heizelemente mit der maximalen Leistung betrieben werden muss.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Zuordnung zwischen Stromversorgungseinheiten und Heizelementen flexibler zu gestalten, die für die abwechselnde Verwendung einer Stromversorgungseinheit für mehrere Heizelemente notwendige Anzahl von Umschaltvorgängen zu reduzieren und das Erfüllen von Normen zur elektromagnetischen Verträglichkeit zu vereinfachen. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Notbetrieb des Kochfelds auch dann zu ermöglichen, wenn einer der Schalter in der Schalteranordnung durch einen Defekt funktionsuntüchtig wird.

[0007] Die Aufgabe wird insbesondere durch ein Kochfeld mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Die Erfindung betrifft einem Kochfeld mit wenigstens zwei Heizelementen und einer Leistungselektronikanordnung zum Anschluss an eine einzige Phase eines Haushaltsstromnetzes. Die Leistungselektronikanordnung umfasst mehrere Stromversorgungseinheiten zur Versorgung jeweils eines oder mehrerer Heizelemente mit Heizströmen. Ferner umfasst das Kochfeld eine Schalteranordnung mit mehreren elektromechanischen Relais zum Verbinden und oder Trennen der Stromversorgungseinheiten mit bzw. von den Heizelementen.

[0009] Die Erfindung betrifft kochfelder mit wenigstens drei Heizzonen bzw. wenigstens drei Heizelementen, die von einer einzigen Phase des Haushaltsstromnetzes gespeist werden und die beispielsweise unter einer Abdeckplatte mit Kantenlängen zwischen 60 und 80 cm angeordnet sind.

[0010] Es wird vorgeschlagen, dass zumindest eines der Heizelemente fest mit jeweils einem von zumindest zwei Ausgangspolen von wenigstens zwei der elektromechanischen Relais verbunden ist. Dadurch wird eine redundante Schalteranordnung realisiert, in der das Heizelement wahlweise über zwei verschiedene Wege mit Heizstrom versorgt werden kann, wobei jeder der Wege eines der beiden Relais umfasst. Die Anzahl der Schaltmöglichkeiten und die Anzahl der möglichen Zuordnungen zwischen Stromversorgungseinheiten und Heizelementen wird deutlich erhöht und damit die Flexibilität des Kochfelds erhöht.

[0011] Wegen der kurzen Ansprechzeiten von Induktionskochfeldern im Vergleich zu Strahlungskochfeldern

sind Induktionskochfelder für einen Zeitmultiplexbetrieb besonders geeignet. Daher kommen die Vorteile der Erfindung bei ihrer Anwendung auf Induktionskochfelder besonders zum Tragen. In diesem Fall sind die Heizelemente Induktoren und die Stromversorgungseinheiten umfassen einen Wechselrichter, der einen hochfrequenten Heizstrom aus dem gleichgerichteten und ggf. gefilterten Strom aus dem Haushaltsstromnetz erzeugen kann. Die Frequenzen von Heizströmen in Induktionskochfeldern liegen typischerweise zwischen 20 kHz und 100 kHz.

[0012] Da durch die Erfindung die Verteilung der verfügbaren Energie auf die Heizelemente bzw. Heizzonen vereinfacht werden kann, kann auch mit einer geringeren Nominalleistung der Leistungselektronikanordnung ein befriedigendes Ergebnis erzielt werden. Insbesondere kann die Summe der Nominalleistungen der Heizelemente größer als die Nominalleistung der Leistungselektronikanordnung gewählt werden. Die Nominalleistung der Leistungselektronikanordnung liegt in der Regel knapp unterhalb der maximal verfügbaren Leistung einer Phase des Haushaltsstromnetzes und kann beispielsweise für Deutschland 4,6 kW betragen. Die von der Leistungselektronik maximal in Anspruch genommene Leistung kann ferner abhängig von der verfügbaren Leistung einstellbar gestaltet werden. Diese Einstellung kann in Kombination mit weiteren Ländereinstellungen, beispielsweise einer Zeitzone und/oder Sprache, erfolgen.

[0013] Ferner wird vorgeschlagen, dass im schaltstromlosen Zustand bzw. im "normally closed" (NC) Zustand der beiden Relais genau eines der beiden Relais das Heizelement mit einer der Stromversorgungseinheiten verbindet, während das andere Relais die Verbindung zu der gleichen Stromversorgungseinheit oder einer anderen Stromversorgungseinheit trennt. Dadurch kann ein Betrieb des Heizelements auch dann realisiert werden, wenn aufgrund eines Defekts die Schaltströme nicht verfügbar sind.

[0014] Ferner wird vorgeschlagen, dass jedes der Heizelemente fest mit jeweils einem von zumindest zwei Ausgangspolen von wenigstens zwei der elektromechanischen Relais verbunden ist. Die redundante Stromversorgung kann damit für jedes der Heizelemente realisiert werden. Alternativ dazu können auch ein oder mehrere Heizelemente mit einem von zumindest zwei Ausgangspolen von nur einem einzigen elektromagnetischen Relais verbunden sein.

[0015] Kosteneinsparungspotentiale durch die gemeinsame Verwendung von Hardware können realisiert werden, wenn die Leistungselektronikanordnung ein für alle Stromversorgungseinheiten gemeinsam verwendetes Tiefpassfilter und einen Gleichrichter umfasst.

[0016] Als elektromechanische Relais können insbesondere einpolige Wechselschalter verwendet werden, wobei die beiden Ausgangspole mit unterschiedlichen Heizelementen verbunden sein können. In diesem Fall wird ferner vorgeschlagen, dass ein gemeinsamer Mittelanschluss des Relais mit einer Stromversorgungsein-

heit verbunden ist und die beiden Ausgangspole des Relais mit jeweils einem Heizelement bzw. in der Verbindung zwischen dem Heizelement und der Stromversorgungseinheit in der entsprechenden Richtung angeordnet sind.

[0017] Eine weiter erhöhte Flexibilität der Schalteranordnung kann durch mehrere in Reihe geschaltete Relais in einer Verbindung zwischen einer Stromversorgungseinheit und einem Heizelement realisiert werden. Die Schalteranordnung kann insbesondere mehrere Verzweigungsschichten umfassen.

[0018] Die Anzahl der Verzweigungsschichten bzw. die Anzahl von in Reihe geschalteten Relais kann für unterschiedliche Heizelemente auch unterschiedlich gestaltet werden. Beispielsweise kann es sinnvoll sein, die Schalteranordnung so zu gestalten, dass zentral angeordnete Heizelemente mit einer besonders großen Zahl von Stromversorgungseinheiten bzw. Wechselrichtern verbunden werden können, während Heizelemente, die am Rand des Kochfelds angeordnet sind, mit einer geringeren Anzahl von Stromversorgungseinheiten verbunden werden können. Dadurch können die zentral angeordneten Heizelemente sehr flexibel mit anderen Heizelementen zu Heizzonen kombiniert werden, was für Heizelemente, die am Rand der Heizzone angeordnet sind, nicht im gleichen Maße nötig ist.

[0019] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele 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.

Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau eines Kochfelds mit mehreren Heizelementen und einer Leistungselektronikanordnung zum Anschluss an eine einzige Phase eines Haushaltsstromnetzes,

Fig. 2 zeigt schematisch den Aufbau eines Kochfelds nach einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung,

Fig. 3 zeigt schematisch den Aufbau eines Kochfelds nach einer weiteren alternativen Ausgestaltung der Erfindung, und

Fig. 4 zeigt schematisch den Aufbau eines Kochfelds in einer Verallgemeinerung des Erfindungsgedankens.

[0020] Fig. 1 zeigt schematisch ein Kochfeld mit vier Heizelementen 10a-10d und einer Leistungselektronikanordnung 12. Die Leistungselektronikanordnung dient zum Anschluss des Kochfelds an eine einzige Phase 14 eines Haushaltsstromnetzes und versorgt das gesamte Kochfeld aus dem Strom dieser Phase 14.

[0021] Die Leistungselektronikanordnung umfasst ein Filter 16 und einen Gleichrichter 18, die den aus dem

Haushaltsstromnetz gezogenen Wechselstrom filtern und in einem Gleichstrom umwandeln, der eine weitere Filterung durch einen Dämpfungskondensator 20 erfährt. Das Filter 16 ist ein Tiefpassfilter, das Beschädigungen des Kochfelds durch starke Impulse aus dem Haushaltsstromnetz sowie Flicker verstärkende Rückkopplungen aus dem Kochfeld in das Haushaltsstromnetz verhindert.

[0022] In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die Leistungselektronikbaugruppe ferner zwei Stromversorgungseinheiten 22a, 22b, die als Wechselrichter ausgebildet sind und die von einer hier nicht dargestellten Steuereinheit so betrieben werden, dass ein Heizstrom mit einer gewünschten Heizfrequenz erzeugt wird. Die beiden Wechselrichter 22a, 22b können dabei Heizströme mit unterschiedlichen Heizfrequenzen, unterschiedlichen Amplituden und/oder unterschiedlichen Lastzyklen bzw. Phasen erzeugen, um in den Heizelementen 10a-10d die gewünschte Heizleistung zu erzeugen. Die Heizelemente 10a-10d sind Induktoren, die ein hochfrequentes Magnetfeld mit der Frequenz des Heizstroms erzeugen. Das Magnetfeld induziert Wirbelströme in einem ferromagnetischen Boden eines im Bereich des betreffenden Heizelements 10a-10d auf das Kochfeld aufgestellten Kochgeschirrelements, welcher dadurch erhitzt wird.

[0023] Zwischen den Stromversorgungseinheiten 22a, 22b und den Heizelementen 10a-10d ist eine Schalteranordnung 24 mit elektromechanischen Relais 26a-26d angeordnet. Die Relais 26a-26d sind einpolige Wechselschalter, deren gemeinsamer Mittelanschluss jeweils mit einem Pol von zwei weiteren Relais 28a, 28b verbunden ist. Die weiteren Relais 28a, 28b sind über ihren Mittelanschluss mit jeweils einer Stromversorgungseinheit 22a, 22b verbunden. Jede der Stromversorgungseinheiten 22a, 22b kann durch eine geeignete Schaltung der Relais 26a, 26b, 28a-28d mit jedem der Heizelemente 10a-10d verbunden werden. Die Heizelemente 10a-10d sind ihrerseits fest mit jeweils zwei Ausgangspolen von zwei unterschiedlichen Relais 26a-26d der zweiten Relaisschicht der Schalteranordnung 24 verbunden. Dadurch kann jedes der Heizelemente 10a-10d mit beiden Stromversorgungseinheiten 22a, 22b gleichzeitig verbunden werden, um die gesamte verfügbare Energie auf das betreffende Heizelement 10a-10d zu konzentrieren. In diesem Fall sollten die beiden als Wechselrichter ausgebildeten Stromversorgungseinheiten 22a, 22b Heizströme mit der gleichen Heizfrequenz erzeugen, um destruktive Interferenzen zu vermeiden.

[0024] Die Ausgangspole der Relais 26a-26d, mit denen eines der Heizelemente 10a-10d verbunden ist, sind so gewählt, dass im schaltstromlosen Zustand der Relais 26a-26d genau eines der beiden Relais das Heizelement 10a-10d mit einer der Stromversorgungseinheiten 22a, 22b verbindet, während das andere Relais 26a-26d die Verbindung mit zu der anderen Stromversorgungseinheit 22a, 22b trennt. Das Heizelement 10a ist also beispielsweise mit dem normalerweise geschlossenen (NC) Ausgangspol des Relais 26b und mit dem normalerweise

offenen (NO) Ausgangspol des Relais 26c verbunden.

[0025] Die Summe der Nominalleistungen der Heizelemente 10a-10d ist größer als die Nominalleistung der Leistungselektronikanordnung 12 bzw. der Phase 14 des Haushaltsstromnetzes. Beispielsweise kann die Summe der Nominalleistungen der Heizelemente 10a-10d 7,2 kW betragen und die Nominalleistung der Leistungselektronikanordnung 4,6 kW.

[0026] Durch den in Fig. 1 dargestellten zweischichtigen Aufbau der Schalteranordnung 24 sind in den Verbindungen zwischen den Heizelementen 10a-10d und den Stromversorgungseinheiten 22a, 22b jeweils zwei in Reihe geschaltete Relais 28a, 28b, 26a-26d angeordnet.

[0027] Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Um Wiederholungen zu vermeiden, beschränkt sich die nachfolgende Beschreibung im Wesentlichen auf Unterschiede zu dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel, während im Hinblick auf gleichbleibende Merkmale auf die Beschreibung in Fig. 1 verwiesen wird.

[0028] In dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst das Kochfeld drei Heizelemente 10a-10c und die Schalteranordnung 24 umfasst nur insgesamt vier Relais 28a, 28b, 26a, 26b. Das Heizelement 10a ist nur über jeweils ein Relais 28a, 28b mit den Stromversorgungseinheiten 22a, 22b verbunden, während die Heizelemente 10b, 10c über jeweils zwei in Reihe geschaltete Relais 26a, 28a bzw. 26b, 28b mit den Stromversorgungseinheiten 22a, 22b verbunden sind.

[0029] Fig. 3 zeigt ein weiteres alternatives Ausführungsbeispiel der Erfindung mit nur zwei Relais 26a, 26b und drei Heizelementen 10a, 10b, 10c. Von den Heizelementen ist nur das mittlere Heizelement 10b mit Ausgangspolen beider Relais 26a, 26b verbunden, während die Heizelemente 10a jeweils mit dem Ausgangspol von nur einem Relais 26a, 26b verbunden sind.

[0030] Fig. 4 zeigt eine Verallgemeinerung des Aufbaus eines erfindungsgemäßen Induktionskochfelds mit M Stromversorgungseinheiten 22.1-22.M bzw. Wechselrichtern und N Heizelementen 10.1-10.N, die über eine Schalteranordnung 24 mit den Stromversorgungseinheiten 22.1-22.M verbunden sind. Es gilt $M < N$. Die Anzahl K der Verzweigungsstufen 30.1-30.K der Anordnung 24 ist wenigstens so groß wie die kleinste ganze Zahl, die größer als der Zweierlogarithmus aus der Anzahl der Stromversorgungseinheiten M ist.

[0031] Die Schalteranordnung 24 kann auf einer separaten Platine oder gemeinsam mit den Stromversorgungseinheiten 22.1-22.M auf einer einzigen Platine montiert werden. Das gleiche gilt für das Tiefpassfilter 16 und den Gleichrichter 18. Auch diese Elemente können auf einer separaten Platine oder gemeinsam mit den Stromversorgungseinheiten 22.1-22.M auf einer großen Platine montiert werden.

[0032] Die Erfindung kann sowohl für traditionelle Muldenspiegel mit vier fest vorgegebenen Heizzonen verwendet werden als auch für Matrix-Kochfelder mit einer großen Zahl von Heizelementen, die in einem Raster an-

geordnet sind und flexibel zum Beheizen eines einzigen Topfs zusammengefasst werden können. Die Topologie in Fig. 3 ist besonders für Mulden mit sogenannten Paella-Heizzonen geeignet, in denen in der Mitte des Kochfelds mit Hilfe des mittleren Heizelements 10b eine große Heizzone zum Beheizen einer Paellapfanne erzeugt wird.

Bezugszeichen

[0033]

- 10 Heizelement
- 12 Leistungselektronikanordnung
- 14 Phase
- 16 Filter
- 18 Gleichrichter
- 20 Dämpfungskondensator
- 22 Stromversorgungseinheit
- 24 Schalteranordnung
- 26 Relais
- 28 Relais
- 30 Verzweigungsstufe

Patentansprüche

1. Kochfeld mit wenigstens drei Heizelementen (10a-10d) und einer Leistungselektronikanordnung (12) zum Anschluss an eine einzige Phase (14) eines Haushaltsstromnetzes, wobei die Leistungselektronikanordnung (12) mehrere Stromversorgungseinheiten (22a,22b) zur Versorgung jeweils eines oder mehrerer Heizelemente (10a-10d) mit Heizströmen umfasst, sowie mit einer Schalteranordnung (24) mit mehreren elektromechanischen Relais (26a-26d; 28a,28b) zum Verbinden und/oder Trennen der Stromversorgungseinheiten mit bzw. von den Heizelementen (10a-10d), wobei die Anzahl der Stromversorgungseinheiten (22a,22b) kleiner als die Anzahl der über die Schalteranordnung (24) mit den Stromversorgungseinheiten (22a,22b verbundenen Heizelemente (10a-10d) ist, wobei zumindest eines der Heizelemente (10a-10d) fest mit jeweils einem von zumindest zwei Ausgangspolen von wenigstens zwei der elektromechanischen Relais (26a-26d) verbunden ist.
2. Kochfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizelemente (10a-10d) Induktoren sind und die Stromversorgungseinheiten (22a,22b) jeweils einen Wechselrichter umfassen.
3. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der Nominalleistungen der Heizelemente (10a-10d) größer ist als die Nominalleistung der Leistungselektronikanordnung.

4. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im schaltstromlosen Zustand der beiden Relais (26a-26d) genau eines der beiden Relais das Heizelement (10a-10d) mit einer der Stromversorgungseinheiten (22a,22b) verbindet, während das andere Relais (26a-26d) die Verbindung zu einer anderen Stromversorgungseinheit (22a,22b) trennt.
5. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der Heizelemente (10a-10d) fest mit jeweils einem von zumindest zwei Ausgangspolen von wenigstens zwei der elektromechanischen Relais (26a-26d) verbunden ist.
6. Kochfeld nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Heizelemente (10a-10d) mit einem von zumindest zwei Ausgangspolen von nur einem elektromechanischen Relais (26a-26d) verbunden ist.
7. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leistungselektronikanordnung ein für alle Stromversorgungseinheiten (22a,22b) gemeinsames Tiefpassfilter (16) und einen Gleichrichter (18) umfasst.
8. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektromechanischen Relais (26a-26d) einpolige Wechselrichter sind.
9. Kochfeld nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gemeinsamer Mittelanschluss des Relais (26a-26d) mit einer Stromversorgungseinheit (22a,22b) verbunden ist und die beiden Ausgangspole des Relais (26a-26d) mit jeweils einem Heizelement (10a-10d) verbunden sind.
10. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalteranordnung (24) mehrere in Reihe geschaltete Relais (26a-26d; 28a,28b) in einer Verbindung zwischen einer Stromversorgungseinheit (22a,22b) und einem Heizelement (10a-10d) umfasst.
11. Kochfeld nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Verbindungen zwischen zwei Heizelementen (10a-10d) und einer oder zwei Stromversorgungseinheiten (22a,22b) eine unterschiedliche Anzahl von in Reihe geschaltete Relais (26a-26d; 28a,28b) angeordnet ist.

Claims

1. Cook top having at least three heating elements

- (10a-10d) and a power electronics arrangement (12) for connection to a single phase (14) of a domestic AC supply, wherein the power electronics arrangement (12) comprises a plurality of power supply units (22a, 22b) each supplying one or more heating elements (10a-10d) with heating currents, and having a switch arrangement (24) with a plurality of electromechanical relays (26a-26d; 28a, 28b) for connecting and/or disconnecting the power supply units to/from the heating elements (10a-10d), wherein the number of power supply units (22a, 22b) is less than the number of heating elements (10a-10d) connected to the power supply units (22a, 22b) by way of the switch arrangement (24), wherein at least one of the heating elements (10a-10d) is permanently connected to one of at least two output poles of at least two of the electromechanical relays (26a-26d) in each case.
2. Cook top according to claim 1, **characterised in that** the heating elements (10a-10d) are inductors and the power supply units (22a, 22b) each comprise an inverter.
 3. Cook top according to one of the preceding claims, **characterised in that** the sum of the nominal outputs of the heating elements (10a-10d) is greater than the nominal output of the power electronics arrangement.
 4. Cook top according to one of the preceding claims, **characterised in that**, in the unenergised state of the two relays (26a-26d), just one of the two relays connects the heating element (10a-10d) to one of the power supply units (22a, 22b), while the other relay (26a-26d) breaks the connection to another power supply unit (22a, 22b).
 5. Cook top according to one of the preceding claims, **characterised in that** each of the heating elements (10a-10d) is permanently connected to one of at least two output poles of at least two of the electromechanical relays (26a-26d) in each case.
 6. Cook top according to one of claims 1 - 3, **characterised in that** at least one of the heating elements (10a-10d) is connected to one of at least two output poles of only one electromechanical relay (26a-26d).
 7. Cook top according to one of the preceding claims, **characterised in that** the power electronics arrangement comprises a low-pass filter (16) and a rectifier (18) shared by all the power supply units (22a, 22b).
 8. Cook top according to one of the preceding claims, **characterised in that** the electromechanical relays (26a-26d) are single-pole double-throw switches.
 9. Cook top according to claim 8, **characterised in that** a common central terminal of the relay (26a-26d) is connected to a power supply unit (22a, 22b) and the two output poles of the relay (26a-26d) are each connected to a heating element (10a-10d).
 10. Cook top according to one of the preceding claims, **characterised in that** the switch arrangement (24) comprises a plurality of series-connected relays (26a-26d; 28a, 28b) in a connection between a power supply unit (22a, 22b) and a heating element (10a-10d).
 11. Cook top according to claim 10, **characterised in that** a different number of series-connected relays (26a-26d; 28a, 28b) is disposed in the connections between two heating elements (10a-10d) and one or two power supply units (22a, 22b).

Revendications

1. Champ de cuisson avec au moins trois éléments chauffants (10 a - 10 d) et un dispositif électronique de puissance (12) pour le raccordement à une seule phase (14) d'un réseau électrique domestique, dans lequel le dispositif électronique de puissance (12) englobe plusieurs unités d'alimentation électrique (22 a, 22 b) pour l'alimentation respective d'un ou de plusieurs élément(s) chauffant(s) (10 a - 10 d) en courants de chauffage, et avec un dispositif commutateur (24) avec plusieurs relais électromécaniques (26 a - 26 d ; 28 a, 28 b) pour la liaison et/ou la séparation des unités d'alimentation électrique aux resp. des éléments chauffants (10 a - 10 d), dans lequel le nombre d'unités d'alimentation électrique (22 a, 22 b) est inférieur au nombre d'éléments chauffants (10 a - 10 d) reliés aux unités d'alimentation électrique (22 a, 22 b) via le dispositif commutateur (24), dans lequel au moins l'un des éléments chauffants (10 a - 10 d) est relié de manière fixe à respectivement l'un d'au moins deux pôles de sortie d'au moins deux des relais électromagnétiques (26 a - 26 d).
2. Champ de cuisson selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments chauffants (10 a - 10 d) sont des inducteurs et les unités d'alimentation électrique (22 a, 22 b) englobent respectivement un onduleur.
3. Champ de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la somme des puissances nominales des éléments chauffants (10 a - 10 d) est supérieure à la puissance nominale du dispositif électronique de puissance.
4. Champ de cuisson selon l'une des revendications

précédentes, **caractérisé en ce que** dans l'état exempt de courant de commutation des deux relais (26 a - 26 d) exactement l'un des deux relais relie l'élément chauffant (10 a - 10 d) à l'une des unités d'alimentation électrique (22 a, 22 b), tandis que l'autre relais (26 a - 26 d) assure la séparation de l'autre unité d'alimentation électrique (22 a, 22 b).

5

5. Champ de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chacun des éléments chauffants (10 a - 10 d) est relié de manière fixe avec respectivement l'une d'au moins deux pôles de sortie d'au moins deux des relais électromécaniques (26 a - 26 d).
6. Champ de cuisson selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des éléments chauffants (10 a - 10 d) est relié à l'une d'au moins deux pôles de sortie d'un seul relais électromécanique (26 a - 26 d).
7. Champ de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif électronique de puissance englobe un filtre passe-bas (16) et un redresseur (18) devenant commun pour toutes les unités d'alimentation électrique (22 a, 22 b).
8. Champ de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les relais électromécaniques (26 a - 26 d) sont des inverseurs va-et-vient unipolaires.
9. Champ de cuisson selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**un raccordement central du relais (26 a - 26 d) est relié à une unité d'alimentation électrique (22 a, 22 b) et les deux pôles de sortie du relais (26 a - 26 d) sont respectivement reliées à un élément chauffant (10a - 10d).
10. Champ de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif commutateur (24) englobe plusieurs relais branchés en série (26 a - 26 d ; 28 a, 28 b) dans une liaison entre une unité d'alimentation électrique (22 a, 22 b) et un élément chauffant (10a - 10d).
11. Champ de cuisson selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'**un nombre différent de relais montés en série (26 a - 26 d ; 28 a, 28 b) est monté dans les liaisons entre deux éléments chauffants (10 a - 10 d) et une ou deux unité(s) d'alimentation électrique (22 a, 22 b).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

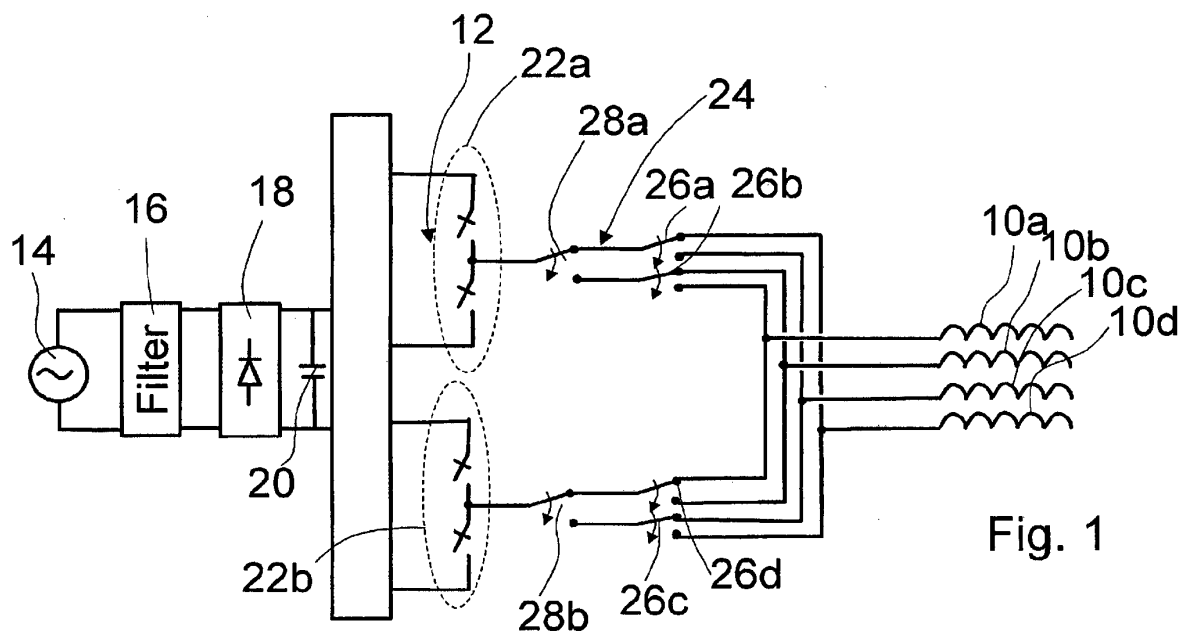


Fig. 1

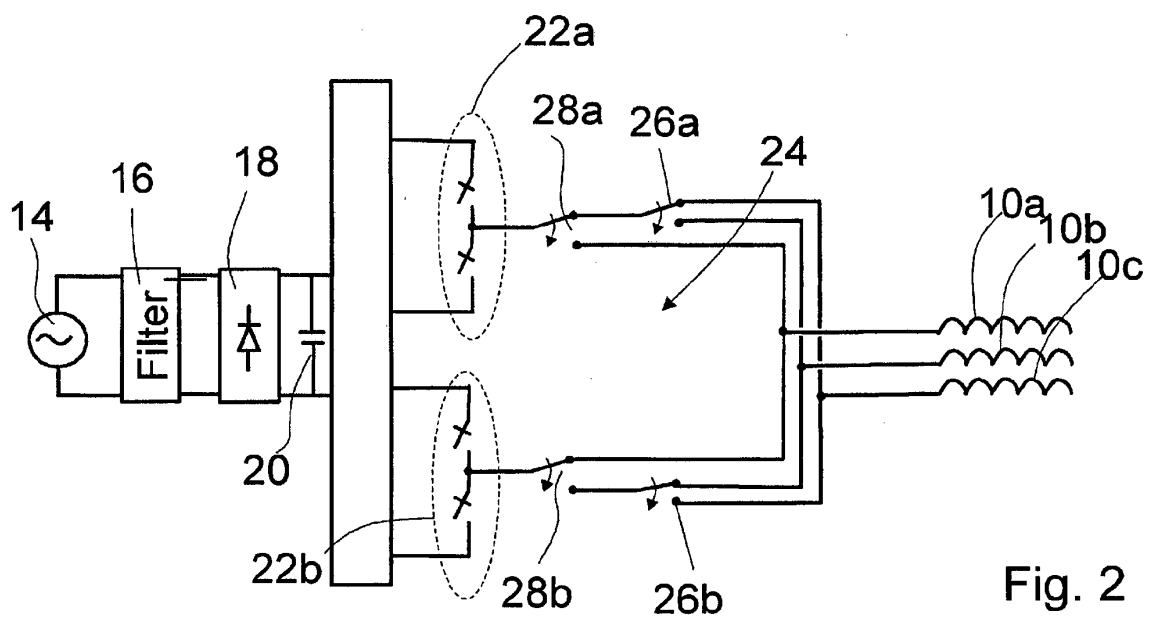
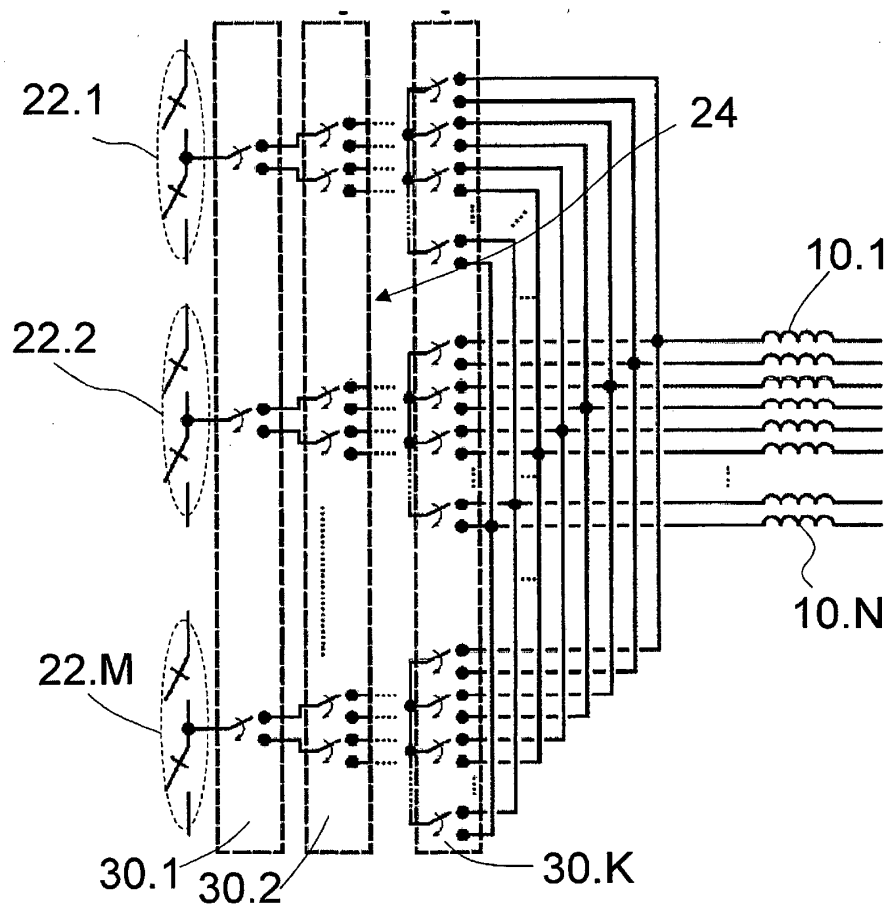
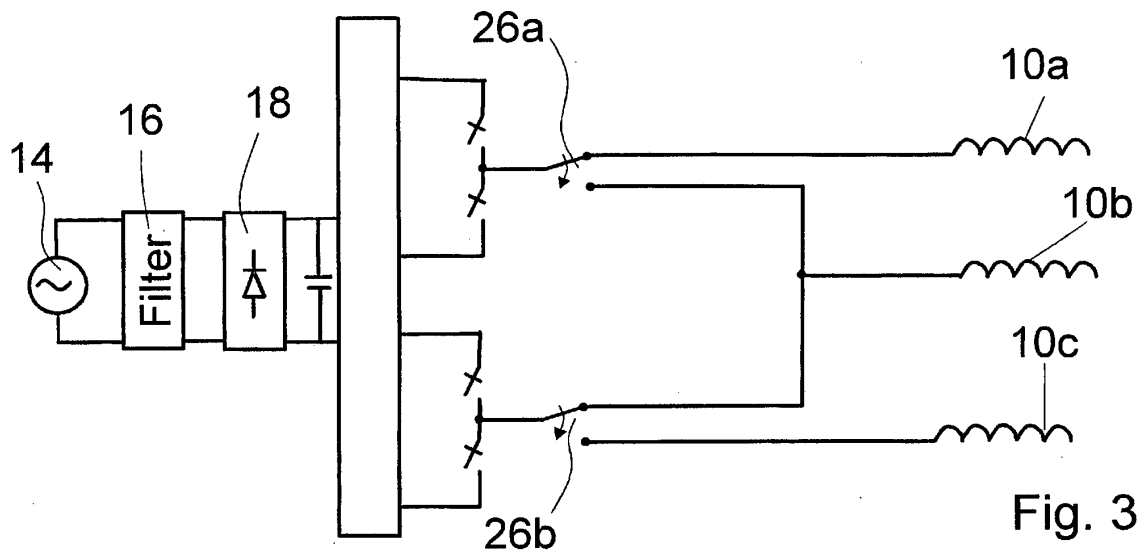


Fig. 2



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 0986287 B1 [0002]
- EP 193177 A1 [0002]
- WO 2005043737 A [0002]
- EP 0971562 B1 [0002]