

(19)



(11)

**EP 1 854 337 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.03.2012 Patentblatt 2012/12**

(51) Int Cl.:  
**H05B 6/06** <sup>(2006.01)</sup> **H05B 6/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**H05B 6/12** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **05825303.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2005/057179**

(22) Anmeldetag: **27.12.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2006/092179 (08.09.2006 Gazette 2006/36)**

**(54) HEIZEINRICHTUNG FÜR EIN INDUKTIONSGARGERÄT**

HEATING DEVICE FOR AN INDUCTIVE COOKING DEVICE

DISPOSITIF DE CHAUFFE POUR UN APPAREIL DE CUISSON A INDUCTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

(30) Priorität: **01.03.2005 ES 200500543**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.11.2007 Patentblatt 2007/46**

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

(72) Erfinder: **LLORENTE GIL, Sergio  
E-50009 Zaragoza (ES)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 376 760 EP-A- 0 498 735  
US-A- 3 275 784**

**EP 1 854 337 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 geht aus von einer Heizeinrichtung für ein Induktionsgargerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der US 6,633,023 B2 ist ein Induktionsgargerät mit mehreren Induktoren bekannt, die zum Heizen eines einzigen Heizelements, beispielsweise eines großen Topfs, vorgesehen und dementsprechend angeordnet sind. Je nach Größe des Topfs sind ein oder mehrere Induktoren durch ein Schaltmittel an einen Generator anschließbar, der diese Induktoren zum Erwärmen des Heizelements zum Schwingen anregt. Aus der EP 0 926 926 A1 ist ein Induktionsgargerät bekannt, das mehrere Schwingkreise mit jeweils einem einzelnen Induktor und mit jeweils mindestens einem Kondensator aufweist.

**[0003]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäße Vorrichtung bereitzustellen, mit der unterschiedliche Garbehälter effektiv erwärmt werden können.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

**[0005]** Die Erfindung geht aus von einer Heizeinrichtung für ein Induktionsgargerät mit einem ersten Schwingkreis, der mindestens einen ersten Induktor zur Übertragung von Heizenergie auf ein zu erwärmendes Heizelement und eine erste Schaltung zur Anregung des ersten Schwingkreises und Zuführung der Heizenergie zu dem Induktor umfasst.

**[0006]** Es wird vorgeschlagen, dass die Heizeinrichtung mindestens einen zweiten Induktor zur Übertragung von Heizenergie auf ein zu erwärmendes Heizelement, der Teil des ersten Schwingkreises ist, und ein Schaltmittel umfasst, durch das die Heizenergie wahlweise nur einem der Induktoren oder gleichzeitig beiden Induktoren in Parallelschaltung zuführbar ist. Durch das wahlweise Zuführen der Heizenergie zu nur einem der Induktoren oder gleichzeitig zu beiden Induktoren können auf einem einzigen Heizbereich sowohl kleine als auch große oder längliche Garbehälter effektiv erwärmt werden. Durch die Parallelschaltung der beiden Induktoren können Induktoren mit unterschiedlichen Impedanzen verwendet werden. Die Induktoren müssen nicht unbedingt gleiche oder zumindest ähnliche Impedanzen aufweisen, wie es für eine serielle Schaltung zweckmäßig ist, sondern es kann beispielsweise ein großer Hauptinduktor und ein wesentlich kleinerer Nebeninduktor verwendet werden. Durch die relativ freie Wahlmöglichkeit der Induktoren kann eine Vielzahl unterschiedlich ausgestalteter Induktionsgargeräte mit einheitlicher Konzeption entwickelt werden.

**[0007]** Durch das Schaltmittel können einer der beiden oder beide Induktoren, vorzugsweise direkt, mit der Schaltung zur Anregung des ersten Schwingkreises verbunden werden. Besonders einfach kann das Induktionsgargerät gehalten werden, wenn die Versorgung mit Hei-

zenergie durch Aufschaltung von aus einem Stromversorgungsnetz bezogener Spannung erfolgt. Auf einen zusätzlichen Schwingkreis kann hierbei verzichtet werden. Die Schaltung zur Anregung des ersten Schwingkreises umfasst vorzugsweise eine Halbbrückenschaltung. In einer besonders preisgünstigen Ausgestaltung der Erfindung wird der zweite Induktor ausschließlich mit dem ersten Induktor zusammen betrieben.

**[0008]** Die beiden Induktoren dienen zweckmäßigerweise zum Aufheizen eines einzigen Heizelements, beispielsweise eines einzigen Topfs. Sie sind vorzugsweise in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander angeordnet. Große oder längliche Gargeräte können besonders effektiv erwärmt werden, wenn die Induktoren in einem zusammenhängenden Heizbereich zur Erwärmung eines einzigen Heizelements angeordnet sind.

**[0009]** Der Gefahr eines ungleichmäßigen Erwärmens eines Gargefäßes durch gleichzeitig beide Induktoren kann entgegengewirkt werden, wenn die Heizleistungen der Induktoren in einem festen, vorbestimmten Verhältnis zueinander stehen. So kann beispielsweise ein Induktor, dem gegenüber dem anderen Induktor ein kleinerer Heizteilbereich zugeordnet ist, grundsätzlich mit einer kleineren Leistung betrieben werden als der andere Induktor.

**[0010]** Eine besonders komfortable Bedienung des Induktionsgargeräts kann erreicht werden, wenn beide Induktoren durch das Schaltmittel einzeln an die erste Schaltung anschaltbar sind. Beide Induktoren können von einem Bediener gleich behandelt werden, und ein kleiner Topf kann z.B. wahlweise über den einen oder den anderen Induktor zum Aufheizen gestellt werden.

**[0011]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Heizeinrichtung einen Gleichrichter, an den sowohl der erste Schwingkreis als auch ein zweiter Schwingkreis mit einer zweiten Schaltung zur Anregung des zweiten Schwingkreises und einem weiteren Induktor angeschaltet sind. Hierdurch kann ein einziges Heizfeld zur Erwärmung eines einzigen Gargefäßes durch drei oder mehr Induktoren effektiv erwärmt werden, wobei nur ein Generator mit einem Gleichrichter zum Einsatz kommt und eine hohe angeforderte Leistung durch zwei Schwingkreise erbracht werden kann.

**[0012]** Unerwünschte Geräusche beim Erwärmen eines Gargefäßes können durch eine Steuereinheit vermieden werden, die dazu vorbereitet ist, die Schaltungen so zu steuern, dass die erste Schaltung den ersten Schwingkreis stets mit der gleichen Frequenz zum Schwingen anregt wie die zweite Schaltung den zweiten Schwingkreis. Die Gleichschaltung der Schwingkreise kann hierbei unabhängig von einer Bedienung des Induktionsgargeräts ausgeführt sein.

**[0013]** Zusätzlich wird vorgeschlagen, dass die Heizeinrichtung eine weitere Schaltung zur Anregung eines weiteren Schwingkreises mit einem weiteren Induktor und ein weiteres Schaltmittel umfasst, wobei die weitere Schaltung durch das weitere Schaltmittel wahlweise mit dem ersten oder dem weiteren Schwingkreis verbindbar

ist. Dem ersten Schwingkreis kann durch beide Schaltungen zur Anregung eine große Leistung übertragen werden, ohne dass dadurch elektrische Bausteine einer der Schaltungen besonders stark beansprucht werden müssten. Die weitere Schaltung kann die erste Schaltung durch ihre Leistung unterstützen.

**[0014]** Vorteilhafterweise umfasst die Heizeinrichtung ein Mittel, das zum Ausmessen einer Eigenschaft des Schwingkreises nacheinander bei geöffnetem und bei geschlossenem Schaltmittel und zur Erkennung, ob das Heizelement an nur einem oder an beiden Induktoren angeordnet ist, vorgesehen ist. Es kann automatisch erkannt werden, beispielsweise mit Hilfe einer Steuereinheit, ob das Heizelement ausreichend mit einem Induktor oder gleichmäßig mit beiden Induktoren erwärmt werden sollte, und das Schaltmittel kann automatisch gemäß der effektiveren Variante geschaltet werden. Eine Entscheidung, ob einer der beiden oder beide Induktoren zum Erwärmen des Heizelements verwendet werden sollen, kann einem Bediener erspart werden.

**[0015]** Zweckmäßigerweise umfasst die Heizeinrichtung eine Steuereinheit, die zur Betätigung des Schaltmittels in einem Moment vorgesehen ist, an dem keine Spannung an der Schaltung zur Anregung des Schwingkreises anliegt. Hierdurch kann ein sicheres Umschalten des Schaltmittels ohne besondere Beanspruchung der elektrischen Bausteine des Induktionsgargeräts erreicht werden. Vorteilhafterweise ist die Steuereinheit dazu vorbereitet, die Spannung vor einer Schaltung des Schaltmittels zu unterbrechen oder auf einen vorbestimmten Wert einzustellen.

**[0016]** 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.

**[0017]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung durch einen Topf und einen Teil eines Induktionskochfelds,
- Fig. 2 ein Schaltbild eines Schwingkreises mit zwei Induktoren und einem Schaltmittel zwischen den beiden Induktoren,
- Fig. 3 5 verschiedene Heizbereiche für ein Induktionskochfeld mit mehreren, jeweils einem Induktor zugeordneten Heizteilstellen,
- Fig. 4 ein Blockschaltbild einer Heizeinheit wie aus Figur 2,
- Fig. 5 ein Blockschaltbild einer weiteren Heizeinheit mit drei Induktoren und zwei Schaltungen zur Anregung jeweils eines Schwingkreises,
- Fig. 6 ein Schaltbild einer weiteren Heizeinrichtung mit zwei Induktoren und einem Schaltmittel, mit dem wahlweise einer der beiden Induktoren

oder beide Induktoren gleichzeitig angeregt werden können,

Fig. 7 Heizleistungen verschiedener Schwingkreise bzw. Induktoren, jeweils aufgetragen gegen ihre Anregungsfrequenz und

Fig. 8 ein Schaltbild einer weiteren Heizeinrichtung mit drei Induktoren und einer zweiten Schaltung, die zur Verstärkung einer ersten Schaltung zur Anregung eines Schwingkreises verwendet werden kann.

**[0018]** Figur 1 zeigt einen Schnitt durch einen Topf 2 mit einem Topfboden, der als Heizelement 4 für eine im Topf 2 befindliche Flüssigkeit oder Speise vorgesehen ist. Der Topf 2 steht auf einer Tragplatte 6 eines Induktionskochfelds eines Induktionsgargeräts, unter der eine Heizeinrichtung 8 zur induktiven Erwärmung des Heizelements 4 angeordnet ist. Die Heizeinrichtung 8 umfasst mehrere Wicklungsblöcke 10, die jeweils eine innere und eine äußere Spule umfassen. Die inneren Spulen sind hierbei zu einem ersten Induktor 12 und die äußeren Spulen zu einem zweiten Induktor 14 zusammengefasst. Das von beiden Induktoren 12, 14 erzeugte Magnetfeld wird durch eine Richtstruktur 16 zum Heizelement 4 gelenkt und erzeugt beim Durchfließen des Heizelements 4 Wirbelströme, die das Heizelement 4 erwärmen. Durch eine Steuereinheit 18 wird die Erzeugung des Magnetfelds gesteuert.

**[0019]** In Figur 2 ist ein Schaltbild der Heizeinrichtung 8 gezeigt, die zum Anschluss an eine Wechselspannung eines Stromversorgungsnetzes 20 vorgesehen ist. Die Heizeinrichtung 8 umfasst die beiden Induktoren 12, 14, ein kapazitives Element 22 mit zwei Kondensatoren, eine als Halbbrückenschaltung ausgestaltete Schaltung 24 mit zwei Leistungstransistoren 28 zur Aufschaltung einer Schaltspannung an eine oder beide der Induktoren 12, 14 und einen zwei Dioden umfassenden Gleichrichter 26. Durch ein Schaltmittel 30 kann der zweite Induktor 14 zusätzlich zum ersten Induktor 12 an die Schaltung 24 angeschaltet werden. Die Schaltung 24, das kapazitive Element 22 und einer oder beide der Induktoren 12, 14 bilden einen Schwingkreis 32, der durch die Schaltung 24 zum Schwingen angeregt werden kann, wobei die Schaltung 24 einem oder beiden der Induktoren 12, 14 Heizenergie zum Erwärmen des Heizelements 4 zuführt.

**[0020]** Die in den Figuren 1 und 2 gezeigten Elemente der Heizeinrichtung 8 werden im Folgenden zur Erläuterung einiger Beispiele verwendet, wobei gleiche oder ähnliche Elemente jeweils mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

**[0021]** Der erste Induktor 12 ist unter einem ersten Heizteilstellenbereich 34 der Tragplatte 6 angeordnet, der in Figur 3 gezeigt ist. Der zweite Induktor 14 ist unter einem zweiten Heizteilstellenbereich 36 angeordnet. Die beiden Heizteilstellenbereiche 34, 36 sind unmittelbar nebeneinander angeordnet und bilden zusammen einen Heizbereich 38 zur Erwärmung eines ovalen oder länglichen Heizelements 4 eines Gargefäßes, beispielsweise einer Kasse-

rolle oder eines Fischtopfs. Bei der in Figur 2 gezeigten Stellung des Schaltmittels 30 ist nur der erste Induktor 12 mit der Schaltung 24 zur Anregung des Schwingkreises 32 verbunden.

**[0022]** Der zweite Induktor 14 schwingt bei einer Anregung des Schwingkreises 32 durch die Schaltung 24 hingegen nicht mit. Wärme im Heizelement 4 wird somit nur durch das vom ersten Induktor 12 verursachte Magnetfeld erzeugt. Diese Stellung des Schaltmittels 30 ist geeignet zur Erwärmung eines kleinen Topfs 2 mit einem kleinen Heizelement 4, das auf dem ersten Heizteilbereich 34 steht. Bei Verwendung eines größeren, länglichen Topfs 2 kann das Schaltmittel 30 geschlossen und der zweite Induktor 14 an die Schaltung 24 angeschaltet werden. Nun schwingen beide Induktoren 12, 14, wodurch der volle Heizbereich 38 mit einem zur Erwärmung des Heizelements 4 vorgesehenen Magnetfeld beschickt wird. Der zweite Induktor 14 kann in diesem Beispiel in seiner Leistung geringer bemessen sein als der erste Induktor, da der zweite Heizteilbereich 36 von der Fläche etwas kleiner ist als der erste Heizteilbereich 34. Hierbei stehen die Heizleistungen der Induktoren 12, 14 stets in einem festen, vorbestimmten Verhältnis zueinander.

**[0023]** Zur Erwärmung großer, kreisrunder Töpfe eignet sich besonders ein Heizbereich 40 mit zwei konzentrisch zueinander angeordneten Heizteilbereichen 42, 44, wie in Figur 3 gezeigt ist. Hierbei wird ein kleinerer erster Heizteilbereich 42 von einem größeren zweiten Heizteilbereich 44 ringförmig umschlossen. Zur Erwärmung eines kleinen Topfs 2 ist das Schaltmittel 30 geöffnet, so dass der erste Induktor 12 mit der Schaltung 24 verbunden ist. Zum Heizen eines größeren Topfs 2 wird das Schaltmittel 30 geschlossen, und der zweite Induktor 14, der in diesem Beispiel leistungstärker ausgeführt ist als der erste Induktor 12, wird ebenfalls mit der Schaltung 24 zur Anregung des Schwingkreises 32 verbunden.

**[0024]** Figur 4 zeigt ein Blockschaltbild der Heizeinrichtung 8 aus Figur 2. Die Heizeinrichtung 8 umfasst den Gleichrichter 26, die Schaltung 24, die beiden Induktoren 12, 14 und das Schaltmittel 30.

**[0025]** Das in Figur 5 gezeigte Blockschaltbild zeigt eine alternative Heizeinrichtung 46, an deren Gleichrichter 48 zwei Schaltungen 50, 52 zur Anregung jeweils eines Schwingkreises 54, 56 angeschlossen sind. Der erste Schwingkreis 54 umfasst hierbei zwei Induktoren 58, 60, von denen der Induktor 60 über ein Schaltmittel 62 mit der ersten Schaltung 50 verbindbar ist. Der zweite Schwingkreis 56 umfasst lediglich einen einzigen Induktor 64. Beide Schaltungen 50, 52 sind jeweils einzeln durch die Steuereinheit 18 ansteuerbar, so dass zusammen mit dem Schaltmittel 62 ein, zwei oder drei Induktoren 58, 60, 64 aktivierbar sind. Eine solche Heizeinrichtung 46 ist besonders geeignet für einen wie in Figur 3 gezeigten Heizbereich 66 mit drei Heizteilbereichen 68, 70, 72 für einen kleinen, mittelgroßen und einen sehr großen Topf 2. Zur Erwärmung eines großen Topfs 2 bzw. eines großen Heizelements 4 am Heizbereich 66

unter Verwendung der beiden Schaltungen 50, 52 werden die beiden Schaltungen 50, 52 von der Steuereinheit 18 stets so angesteuert, dass alle angeregten Induktoren 58, 60, 64 mit der gleichen Frequenz zum Schwingen angeregt werden, um Interferenzschwingungen im Topf 2 zu vermeiden.

**[0026]** Figur 6 zeigt eine Heizeinrichtung 74, die besonders geeignet ist für Heizbereiche 76, 78 wie die in Figur 3 gezeigten. Zwei Induktoren 80, 82 sind über jeweils ein Schaltmittel 84, 86 mit der Schaltung 24 zur Anregung des Schwingkreises 32 einzeln oder gemeinsam verbindbar. Die Induktoren 80, 82 weisen beispielsweise gleiche Leistungsbereiche auf und sind daher besonders geeignet zur Anordnung unter gleichen Heizteilbereichen 88, 90 oder 92, 94 der Heizbereiche 76 bzw. 78, die jeweils zur Erwärmung eines sehr kleinen bzw. kleinen Topfs 2 oder zur gemeinsamen Erwärmung eines mittelgroßen bzw. großen länglichen Topfs 2 vorgesehen sind. Zur Erwärmung eines sehr kleinen oder kleinen runden Topfs 2 sind die Induktoren 80, 82 jeweils einzeln an die Schaltung 24 anschaltbar. Zur Erwärmung eines mittelgroßen oder großen länglichen Topfs 2 werden beide Schaltmittel 84, 86 geschlossen und beide Induktoren 80, 82 mit der Schaltung 24 verbunden und hierdurch zur Energieübertragung an das Heizelement 4 angeregt.

**[0027]** Das in Figur 7 dargestellte Diagramm zeigt die Leistung  $P$  der Induktoren 12, 14 bzw. 80, 82 aufgetragen gegen die Schaltfrequenz  $f_s$  der Schaltung 24. Die Leistung  $P$  ist bzgl. der maximalen Leistung  $P_{\max}$  des allein angeschalteten Induktors 12 bzw. 80 oder 82 aufgetragen, und die Schaltfrequenz  $f_s$  ist normiert bzgl. der Resonanzfrequenz  $f_r$  des Schwingkreises 32 mit nur einem angeschalteten Induktor 12 bzw. 80 oder 82 aufgetragen. Die Kurve 96 gibt hierbei die Leistung eines einzeln an die Schaltung 24 angeschalteten Induktors 12 bzw. 80 oder 82 an. Zur Steuerung der Leistung  $P$  des Induktors 12 bzw. 80 oder 82 wird durch die Steuereinheit 18 eine der gewünschten Leistung  $P$  entsprechende Schaltfrequenz  $f_s$  zwischen beispielsweise  $1,0 f_r$  und  $1,8 f_r$  eingestellt. Die Leistung ist in diesem Beispiel zwischen  $P_{\max}$  und  $0,2 P_{\max}$  variabel. Stehen zwei Schaltungen 50, 52 zur Verfügung, wie bei der Heizeinrichtung 46 aus Figur 5, so kann die Gesamtleistung der beiden Induktoren 58, 64 zusammen - bei abgeschaltetem Induktor 60 - den Wert  $2 P_{\max}$  erreichen, wie durch die Kurve 98 dargestellt ist. Steht hingegen, wie in den Figuren 2 und 4 gezeigt, nur eine Schaltung 24 mit zwei Induktoren 12, 14 zur Verfügung, die beide an die Schaltung 24 angeschlossen und von dieser angeregt sind, so steht nur eine maximale Gesamtleistung von beiden Induktoren 12, 14 zusammen von etwa  $1,4 P_{\max}$  zur Verfügung, wie durch die Kurve 100 dargestellt ist. Die Leistung jeweils eines einzelnen Induktors 12, 14 ist durch die Kurve 102 dargestellt.

**[0028]** Wie aus den Kurven 96, 98, 100, 102 ersichtlich ist, verschiebt sich bei einem Schalten des Schaltmittels 30 nicht nur die Leistung  $P$ , sondern auch die Resonanzfrequenz  $f_r$  des Schwingkreises 32. Daher wird durch die

Steuereinheit 18 vor einem Schalten des Schaltmittels 30 die Spannung zu den Induktoren 12, 14 bzw. 80, 82 unterbrochen, um eine hohe Belastung der elektrischen Bauteile der Heizeinrichtung 8, 46, 74 zu vermeiden. Wie aus Figur 7 ersichtlich ist, führt ein Schließen des Schaltmittels 30 zwar zu einer Erhöhung der Gesamtleistung beider Induktoren 12, 14 zusammen gegenüber der Leistung des einzelnen Induktors 12, die Einzelleistungen der Induktoren 12, 14, die in Kurve 102 dargestellt sind, reduzieren sich jedoch gegenüber der Einzelleistung des allein an die Schaltung 24 angeschlossenen Induktors 12.

**[0029]** Figur 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, mit dem diesem relativen Leistungsverlust entgegenge wirkt werden kann. Gezeigt ist eine Heizeinrichtung 104, deren zur Heizeinrichtung 8 gleich bleibende Bauteile grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert sind. Ferner kann bzgl. gleich bleibender Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung zum Ausführungsbeispiel in den Figuren 2 und 4 verwiesen werden. Die Heizeinrichtung 104 weist eine weitere Schaltung 106 zur Anregung eines weiteren Schwingkreises 108 mit einem weiteren Induktor 110 auf. Außerdem umfasst die Heizeinrichtung 104 zwei weitere Schaltmittel 112, 114, die - ebenso wie das Schaltmittel 30 - von der Steuereinheit 18 betätigbar sind. Je nach Schaltstellung der Schaltmittel 112, 114 können der Induktor 110 mit der Schaltung 106 und die Induktoren 12, 14 mit der Schaltung 24 oder der Induktor 110 mit den Schaltungen 24 und 106 oder die Induktoren 12, 14 mit den Schaltungen 24 und 106 verbunden werden. Hierdurch können - bei geschlossenem Schaltmittel 30 - beide Schaltungen 24 und 106 die Induktoren 12, 14 anregen und somit - ohne eine große Belastung der elektrischen Bausteine der Schaltungen 24, 106 - beide Induktoren 12, 14 einzeln jeweils mit der in Figur 7 gezeigten Kurve 96 bzw. zusammen mit der Leistung P nach Kurve 98 betrieben werden. Dies ist besonders geeignet zur Verwendung mit dem Heizbereich 40 mit jeweils großen Heizteilbereichen 42, 44 zur Erwärmung eines sehr großen Topfs 2. Es ist auch möglich, alle drei Induktoren 12, 14, 110 zur Verwendung mit dem Heizbereich 66 unmittelbar nebeneinander anzuordnen, um die Heizteilbereiche 68, 70 mit besonders großer Leistung P oder alle drei Heizteilbereiche 68, 70, 72 mit verteilter Leistung P zu betreiben.

**[0030]** Zur Erkennung, ob beispielsweise auf dem Heizbereich 40 ein kleiner Topf 2 lediglich auf dem Heizteilbereich 42 oder ein großer Topf auch auf dem Heizteilbereich 44 angeordnet ist, ist die Steuereinheit 18 zur Bestimmung einer mit der Induktivität des Schwingkreises 32 zusammenhängenden Größe vorgesehen. Durch Ausmessung dieser Größe sowohl bei geschlossenem Schaltmittel 30 als auch bei geöffnetem Schaltmittel 30 kann auf die Anordnung eines großen oder eines kleinen Topfs 2 im Heizbereich 40 geschlossen werden, und das Schaltmittel 30 zur effizienten Erwärmung des Topfs 2 bzw. dessen Heizelements 4 kann entsprechend geschaltet werden.

Bezugszeichen

**[0031]**

5	2	Topf
	4	Heizelement
	6	Tragplatte
10	8	Heizeinrichtung
	10	Wicklungsblöcke
15	12	Induktor
	14	Induktor
	16	Richtstruktur
20	18	Steuereinheit
	20	Stromversorgungsnetz
25	22	Element
	24	Schaltung
	26	Gleichrichter
30	28	Leistungs transistor
	30	Schaltmittel
35	32	Schwingkreis
	34	Heizteilbereich
	36	Heizteilbereich
40	38	Heizbereich
	40	Heizbereich
45	42	Heizteilbereich
	44	Heizteilbereich
	46	Heizeinrichtung
50	48	Gleichrichter
	50	Schaltung
55	52	Schaltung
	54	Schwingkreis

56 Schwingkreis  
 58 Induktor  
 60 Induktor  
 62 Schaltmittel  
 64 Induktor  
 66 Heizbereich  
 68 Heizteilbereich  
 70 Heizteilbereich  
 72 Heizteilbereich  
 74 Heizeinrichtung  
 76 Heizbereich  
 78 Heizbereich  
 80 Induktor  
 82 Induktor  
 84 Schaltmittel  
 86 Schaltmittel  
 88 Heizteilbereich  
 90 Heizteilbereich  
 92 Heizteilbereich  
 94 Heizteilbereich  
 96 Kurve  
 98 Kurve  
 100 Kurve  
 102 Kurve  
 104 Heizeinrichtung  
 106 Schaltung  
 108 Schwingkreis  
 110 Induktor  
 112 Schaltmittel

114 Schaltmittel

#### Patentansprüche

5

1. Heizeinrichtung (8; 46; 74; 104) für ein Induktionsgargerät mit einem ersten Schwingkreis (32, 54), der mindestens einen ersten Induktor (12; 58; 80, 82) zur Übertragung von Heizenergie auf ein zu erwärmendes Heizelement (4) und eine erste Schaltung (24; 50) zur Anregung des ersten Schwingkreises (32, 54) und Zuführung der Heizenergie zu dem Induktor (12; 58; 80, 82) umfasst, **gekennzeichnet durch** mindestens einen zweiten Induktor (14, 60, 80, 82) zur Übertragung von Heizenergie auf ein zu erwärmendes Heizelement (4), der Teil des ersten Schwingkreises (32, 54) ist, und **durch** ein Schaltmittel (30; 62; 84, 86), **durch** das die Heizenergie wahlweise nur einem der Induktoren (12; 58; 80, 82) oder gleichzeitig beiden Induktoren (12, 14; 58, 60; 80, 82) in Parallelschaltung zuführbar ist.

10

15

20

2. Heizeinrichtung (8; 46; 74; 104) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktoren (12, 14; 58, 60; 80, 82) in einem zusammenhängenden Heizbereich (38; 40; 66; 76; 78) zur Erwärmung eines einzigen Heizelements (4) angeordnet sind.

25

3. Heizeinrichtung (8; 46; 74; 104) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizleistungen der Induktoren (12, 14; 58, 60; 80, 82) in einem festen, vorbestimmten Verhältnis zueinander stehen.

30

4. Heizeinrichtung (74) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Induktoren (80, 82) durch das Schaltmittel (84, 86) einzeln an die erste Schaltung (24) anschaltbar sind.

35

40

5. Heizeinrichtung (46) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Gleichrichter (48), an den sowohl der erste Schwingkreis (54) als auch ein zweiter Schwingkreis (56) mit einer zweiten Schaltung (52) zur Anregung des zweiten Schwingkreises (56) und einem weiteren Induktor (64) angeschaltet sind.

45

6. Heizeinrichtung (46) nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** eine Steuereinheit (18), die dazu vorbereitet ist, die Schaltungen (50, 52) so zu steuern, dass die erste Schaltung (50) den ersten Schwingkreis (54) stets mit der gleichen Frequenz zum Schwingen anregt, wie die zweite Schaltung (52) den zweiten Schwingkreis (56).

50

55

7. Heizeinrichtung (104) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine wei-

tere Schaltung (106) zur Anregung eines weiteren Schwingkreises (108) mit einem weiteren Induktor (110) und ein weiteres Schaltmittel (112, 114), wobei die weitere Schaltung (106) **durch** das weitere Schaltmittel (112, 114) wahlweise mit dem ersten oder dem weiteren Schwingkreis (108) verbindbar ist.

8. Heizeinrichtung (8; 46; 74; 104) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Mittel, das zum Ausmessen einer Eigenschaft des Schwingkreises (32; 54, 56) nacheinander bei geöffnetem und bei geschlossenem Schaltmittel (30; 62; 84, 86) und zur Erkennung, ob das Heizelement (4) an nur einem oder an beiden Induktoren (12, 14; 58, 60; 80, 82) angeordnet ist, vorgesehen ist.
9. Heizeinrichtung (8; 46; 74; 104) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Steuereinheit, die zur Betätigung des Schaltmittels (30; 62; 84, 86) in einem Moment vorgesehen ist, in dem keine Spannung an der Schaltung (24; 50, 52; 106) zur Anregung des Schwingkreises (32; 54, 56; 108) anliegt.

#### Claims

1. Heating device (8; 46; 74; 104) for an induction cooking appliance with a first resonant circuit (32, 54), which comprises at least one first inductor (12; 58; 80; 82) for transmission of heat energy to a heating element (4) to be heated and a first circuit (24; 50) for excitation of the first resonant circuit (32, 54) and feeding the heat energy to the inductor (12; 58; 80; 82), **characterised by** at least one second inductor (14, 60, 80, 82) for transmission of heat energy to a heating element (4) to be heated, which is part of the first resonant circuit (32, 54), and by a switching means (30; 62; 84; 86) by which the heat energy can be supplied selectably only to one of the inductors (12; 58; 80; 82) or simultaneously to both inductors (12, 14; 58, 50; 80, 82) in parallel.
2. Heating device (8; 46; 74; 104) according to claim 1, **characterised in that** the inductors (12, 14; 58, 60; 80, 82) are arranged in a cohesive heating region (38; 40; 66; 76; 78) for heating a single heating element (4).
3. Heating device (8; 46; 74; 104) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the heat outputs of the inductors (12, 14; 58, 50; 80, 82) are in a fixed predetermined ratio to one another.
4. Heating device (74) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the two inductors (80, 82) are individually connectible with the first

circuit (24) by the switching means (84, 86).

5. Heating device (46) according to any one of the preceding claims, **characterised by** a rectifier (48) with which are connected not only the first resonant circuit (54), but also a second resonant circuit (56) with a second circuit (62) for excitation of the second resonant circuit (56) and a further inductor (64).
6. Heating device (46) according to claim 5, **characterised by** a control unit (18) which is provided for the purpose of so controlling the circuits (50, 52) that the first circuit (50) excites the first resonant circuit (54) to always resonate at the same frequency as the second circuit (52) excites the second resonant circuit (56).
7. Heating device (104) according to any one of the preceding claims, **characterised by** a further circuit (106) for excitation of a further resonant circuit (108) with a further inductor (110) and a further switching means (112, 114), wherein the further circuit (106) is selectably connectible with the first or the second resonant circuit (108) by the further switching means (112, 114).
8. Heating device (8; 46; 74; 104) according to any one of the preceding claims, **characterised by** a means which is provided for measuring a characteristic of the resonant circuit (32; 54, 56) in succession with opened and with closed switching means (30; 62; 84, 86) and for recognition whether the heating element (4) is arranged at only one or at both inductors (12, 14; 58, 60; 80, 82).
9. Heating device (8; 46; 74; 104) according to any one of the preceding claims, **characterised by** a control unit which is provided for actuation of the switching means (30; 62; 84, 86) at an instant in which no voltage lies at the circuit (24; 50, 52; 106) for excitation of the resonant circuit (32; 54, 56; 108).

#### Revendications

1. Dispositif de chauffe (8; 46 ; 74 ; 104) pour un appareil de cuisson à induction comprenant un premier circuit oscillant (32, 54) qui comprend au moins un premier inducteur (12 ; 58 ; 80, 82) destiné au transfert d'énergie de chauffage sur un élément de chauffe (4) à échauffer et un premier circuit (24 ; 50) destiné à exciter le premier circuit oscillant (32, 54) et à alimenter l'énergie de chauffage vers l'inducteur (12 ; 58 ; 80, 82), **caractérisé par** au moins un deuxième inducteur (14, 60, 80, 82) destiné au transfert d'énergie de chauffage sur un élément de chauffe (4) à échauffer qui fait partie du premier circuit oscillant (32, 54), et par un moyen de commutation

- (30 ; 62 ; 84, 86) au moyen duquel l'énergie de chauffage peut être amenée de manière sélective seulement à l'un des inducteurs (12 ; 58 ; 80, 82) ou simultanément aux deux inducteurs (12, 14 ; 58, 60 ; 80, 82) par couplage en parallèle.
2. Dispositif de chauffe (8; 46 ; 74 ; 104) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les inducteurs (12, 14 ; 58, 60 ; 80, 82) sont disposés dans une zone de chauffe continue (38 ; 40 ; 66 ; 76 ; 78) pour échauffer un seul élément de chauffe (4).
3. Dispositif de chauffe (8; 46 ; 74 ; 104) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les capacités de chauffe des inducteurs (12, 14 ; 58, 60 ; 80, 82) sont situées dans un rapport mutuel fixe prédéterminé.
4. Dispositif de chauffe (74) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux inducteurs (80, 82) sont connectables individuellement au premier circuit (24) au moyen du moyen de commutation (84, 86).
5. Dispositif de chauffe (46) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un redresseur (48) auquel sont connectés aussi bien le premier circuit oscillant (54) qu'un deuxième circuit oscillant (56) comprenant un deuxième circuit (52) destiné à exciter le deuxième circuit oscillant (56) et un inducteur supplémentaire (64).
6. Dispositif de chauffe (46) selon la revendication 5, **caractérisé par** une unité de commande (18) qui est préparée pour commander les circuits (50, 52) de manière à ce que le premier circuit (50) excite le premier circuit oscillant (54) pour osciller toujours avec la même fréquence que le fait le deuxième circuit (52) pour exciter le deuxième circuit oscillant (56).
7. Dispositif de chauffe (104) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un circuit supplémentaire (106) destiné à exciter un circuit oscillant supplémentaire (108) comprenant un inducteur supplémentaire (110) et par un moyen de commutation supplémentaire (112, 114), le circuit supplémentaire (106) étant connectable de manière sélective au premier circuit oscillant ou au circuit oscillant supplémentaire (108).
8. Dispositif de chauffe (8 ; 46 ; 74 ; 104) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un moyen qui est ménagé pour mesurer une propriété du circuit oscillant (32 ; 54, 56) successivement lorsque le moyen de commutation (30 ; 62 ; 84, 86) est ouvert et lorsqu'il est fermé et pour identifier si l'élément de chauffe (4) est disposé sur
- seulement un inducteur ou sur les deux inducteurs (12, 14 ; 58, 60 ; 80, 82).
9. Dispositif de chauffe (8 ; 46 ; 74 ; 104) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** une unité de commande qui est ménagée pour activer le moyen de commutation (30 ; 62 ; 84, 86) à un moment auquel il n'y a pas de tension sur le circuit (24 ; 50, 52 ; 106) pour activer le circuit oscillant (32 ; 54, 56 ; 108).



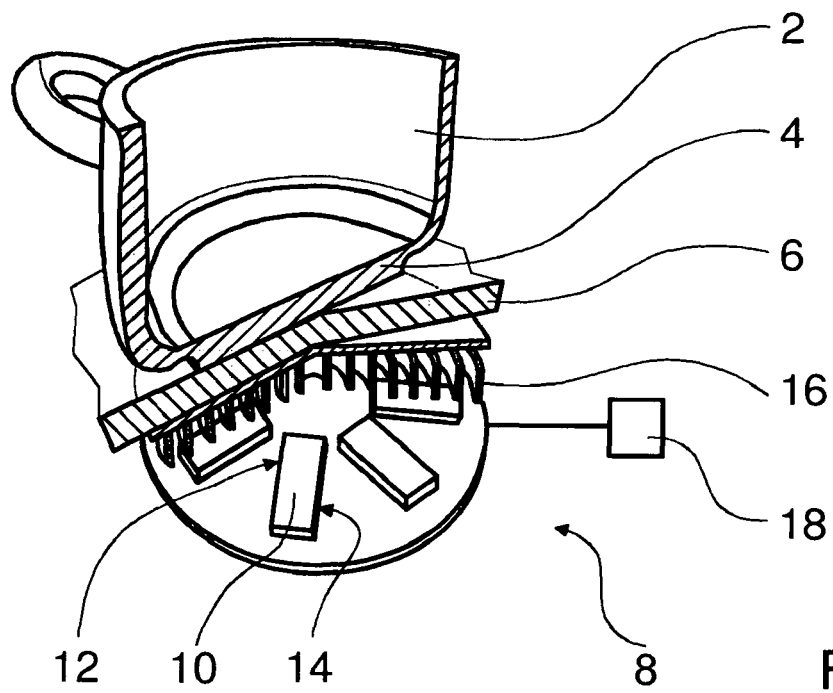


Fig. 1

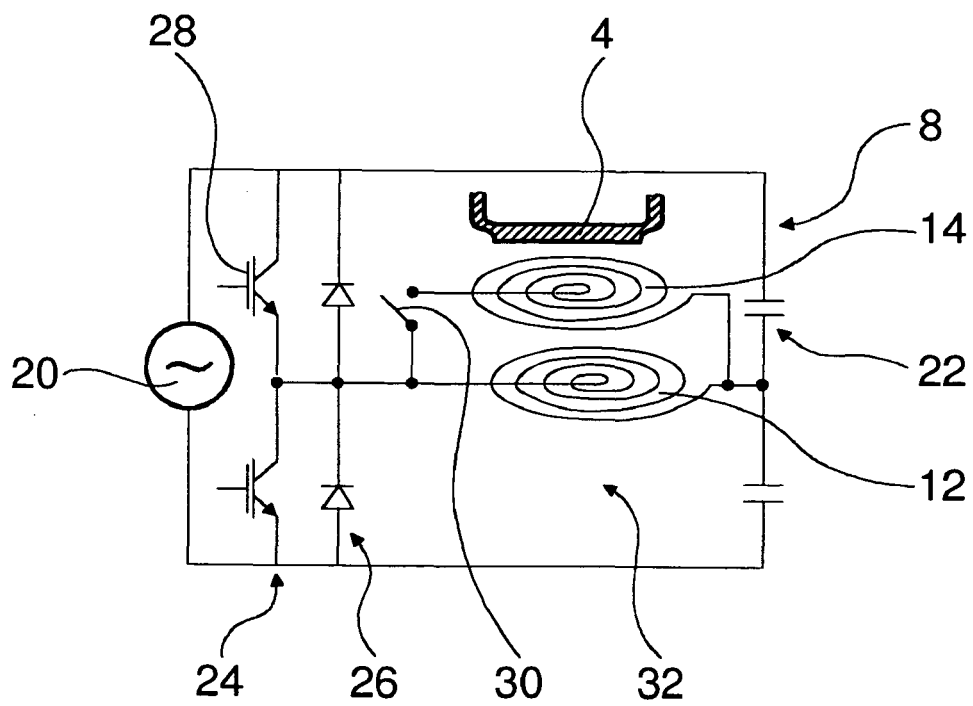


Fig. 2

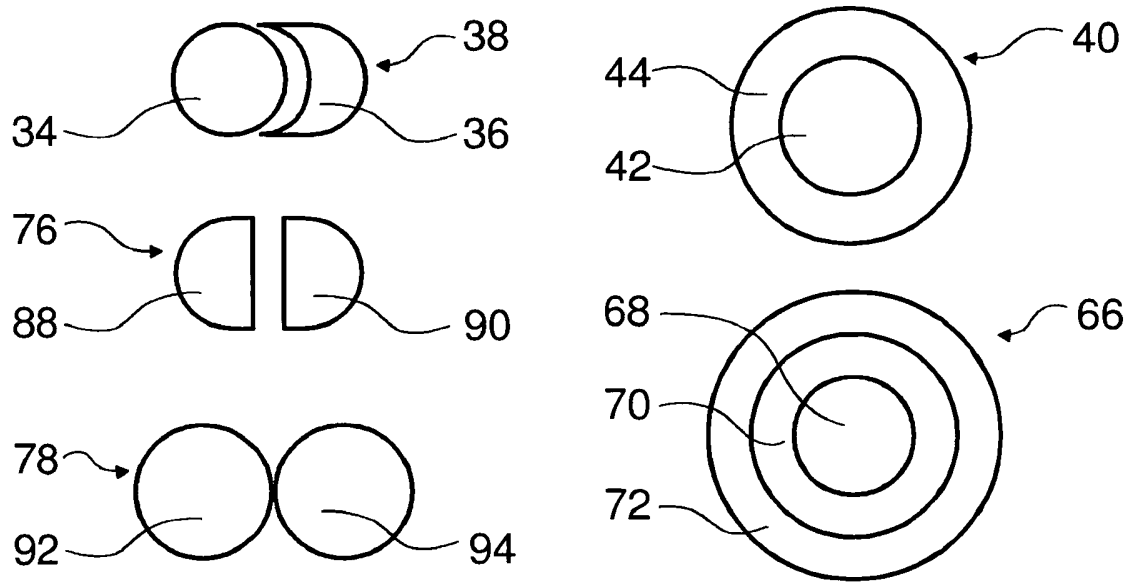


Fig. 3

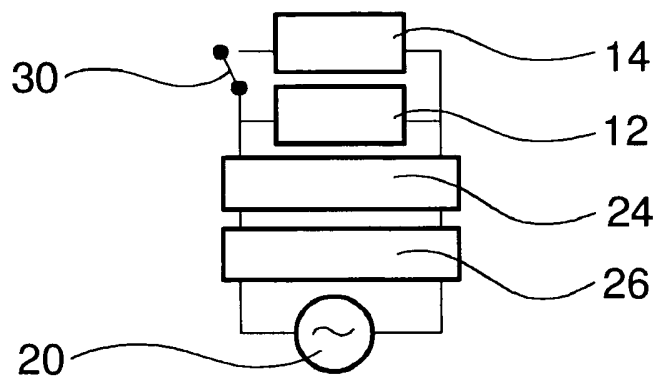


Fig. 4

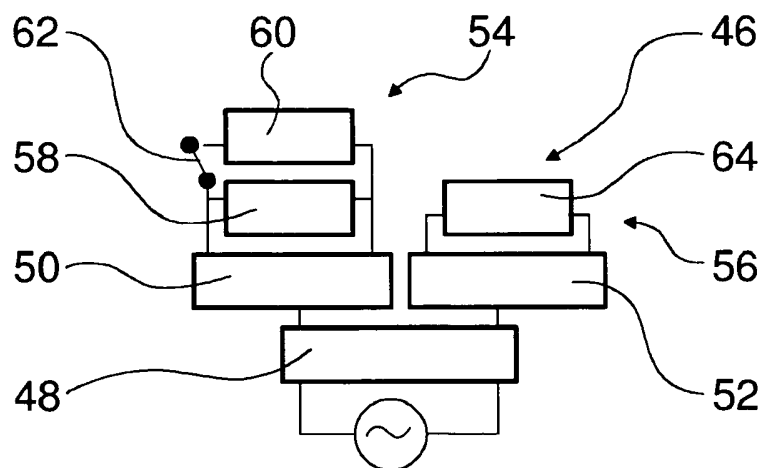


Fig. 5

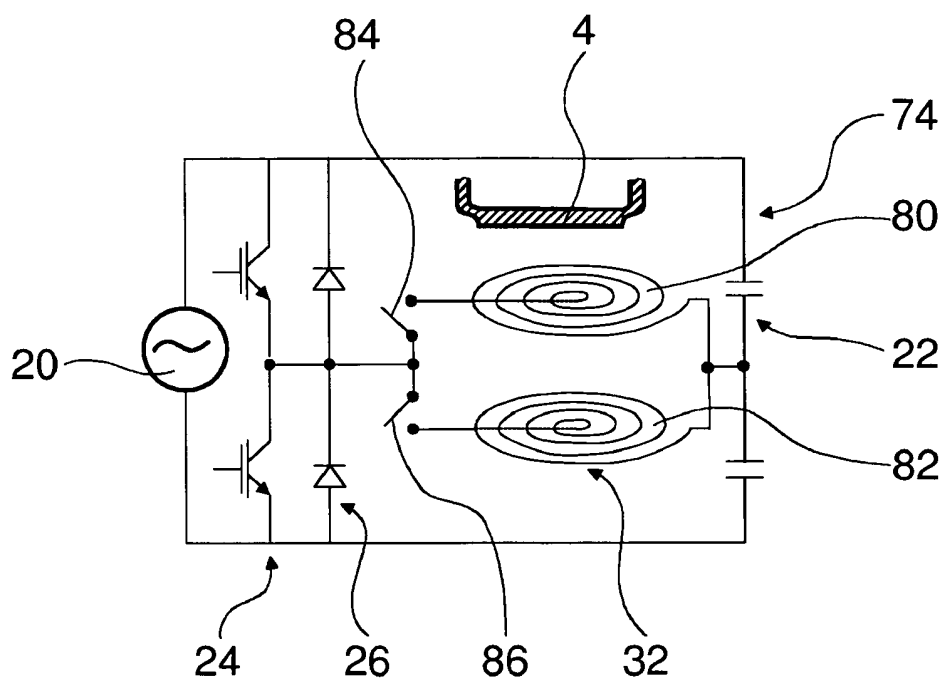


Fig. 6

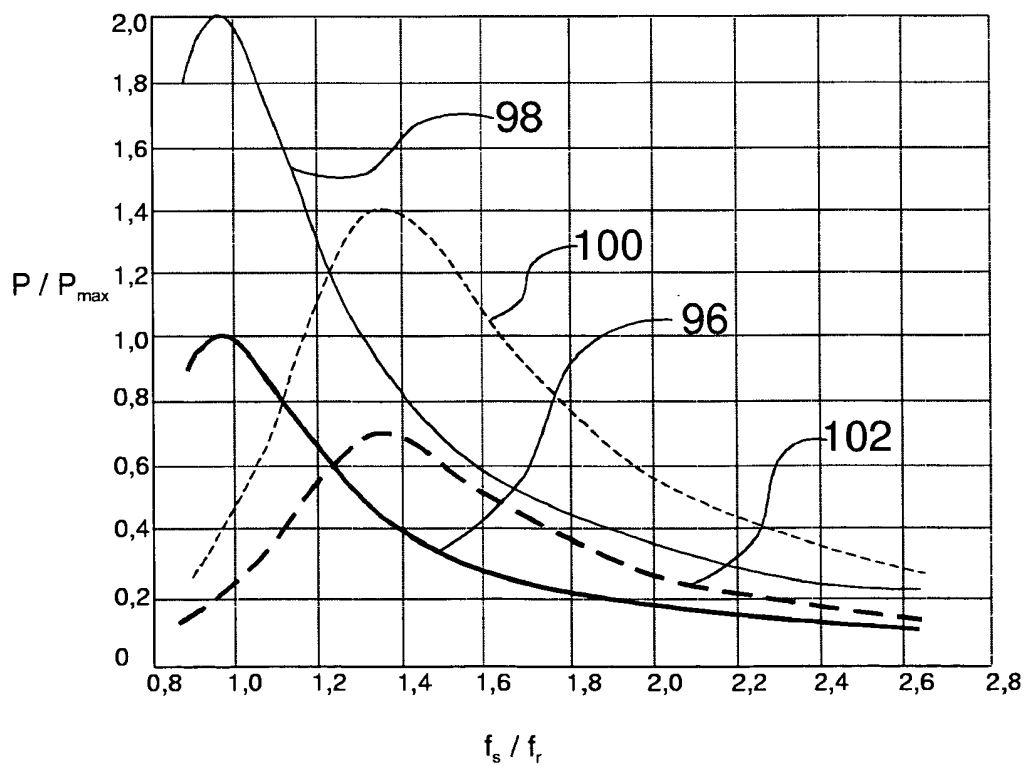


Fig. 7

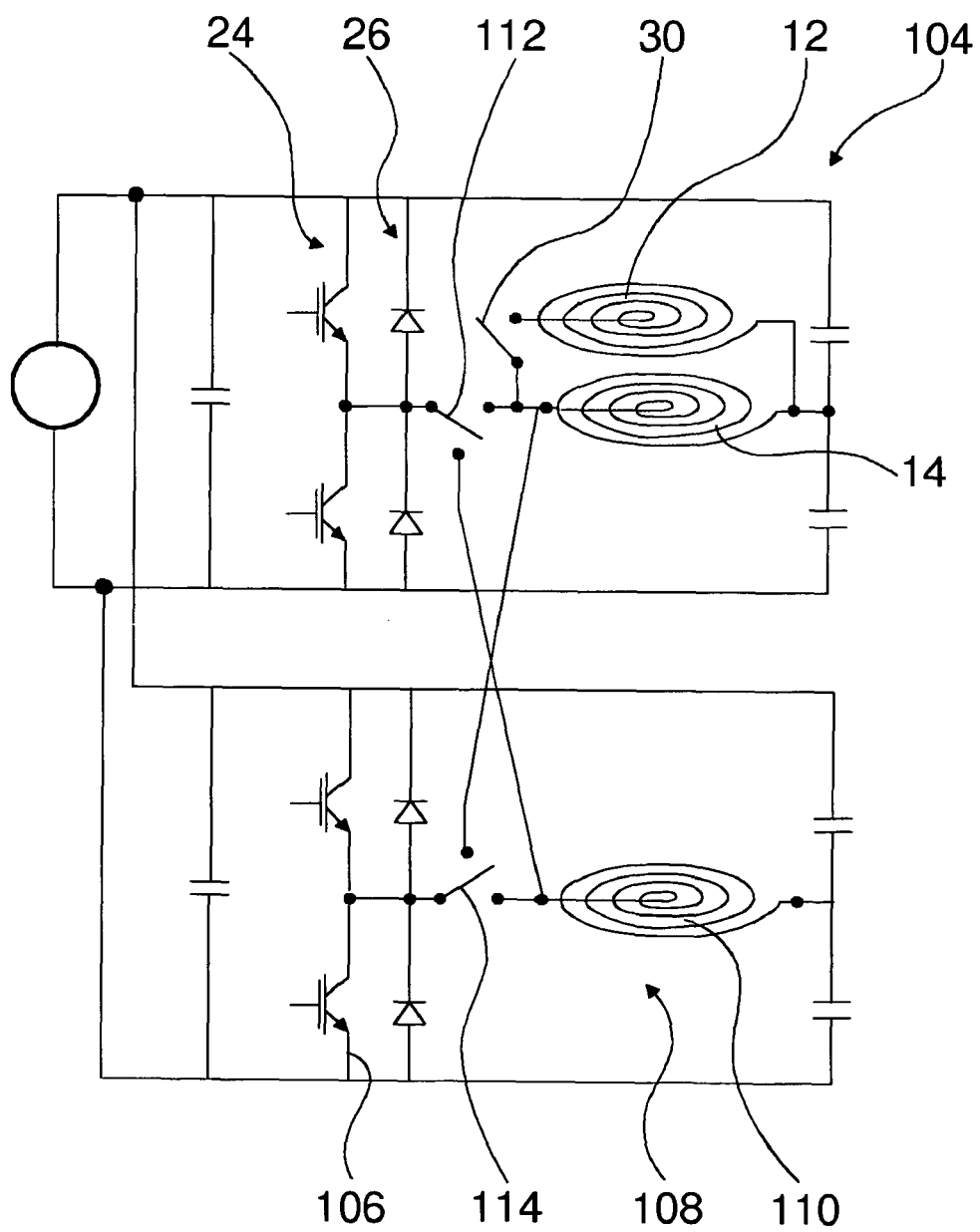


Fig. 8

**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**

- US 6633023 B2 [0002]
- EP 0926926 A1 [0002]