



(11) **EP 3 066 888 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**07.08.2019 Patentblatt 2019/32**

(21) Anmeldenummer: **14806727.5**

(22) Anmeldetag: **27.10.2014**

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

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/IB2014/065630**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2015/068077 (14.05.2015 Gazette 2015/19)**

(54) **INDUKTIONSKOCHFELDVORRICHTUNG**

INDUCTION HOB DEVICE

DISPOSITIF TABLE DE CUISSON À INDUCTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **05.11.2013 ES 201331611**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.09.2016 Patentblatt 2016/37**

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

(72) Erfinder:  
• **BLASCO RUEDA, Nicolas  
E-50007 Zaragoza (ES)**

- **GARCIA-IZQUIERDO GANGO, Oscar  
E-50008 Zaragoza (ES)**
- **GARDE ARANDA, Ignacio  
E-50012 Zaragoza (ES)**
- **GRACIA CAMPOS, Oscar  
E-50008 Zaragoza (ES)**
- **HERNANDEZ BLASCO, Pablo Jesus  
E-50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) (ES)**
- **PALACIOS TOMAS, Daniel  
E-50008 Zaragoza (ES)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 610 590 EP-A1- 2 211 591  
EP-A2- 2 704 523 DE-A1-102009 020 905**

**EP 3 066 888 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 Induktionskochfeldvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der WO 2010/069788 A1 ist bereits eine Induktionskochfeldvorrichtung mit einem Induktionsheizelement, das zu einem Erhitzen von aufgestelltem Gargeschirr vorgesehen ist, und mit einem Detektionsschaltkreis, der in Zusammenwirken mit dem Induktionsheizelement zu einer Detektion von aufgestelltem Gargeschirr vorgesehen ist, bekannt. Das Induktionsheizelement wird über ein Relais entweder mit einer Heizfrequenzeinheit oder mit dem Detektionsschaltkreis verbunden. Der Detektionsschaltkreis ist somit nur in entsprechender Schaltstellung des Relais mit dem Induktionsheizelement verbunden.

**[0003]** Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße Vorrichtung mit einer vorteilhaften Konstruktion bereitzustellen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

**[0004]** Die Erfindung geht aus von einer Induktionskochfeldvorrichtung mit zumindest einem Induktionsheizelement, das zu einem Erhitzen von Gargeschirr vorgesehen ist, und mit zumindest einem Detektionsschaltkreis, der in Zusammenwirken mit dem zumindest einen Induktionsheizelement zumindest zu einer Detektion von aufgestelltem Gargeschirr vorgesehen ist.

**[0005]** Es wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Detektionsschaltkreis unabhängig von einem Betriebszustand direkt mit dem zumindest einen Induktionsheizelement verbunden ist. Unter einer "Induktionskochfeldvorrichtung" soll insbesondere ein Teil, insbesondere eine Unterbaugruppe, eines Induktionskochfelds verstanden werden. Unter einem "Induktionsheizelement" soll insbesondere ein gewickelter elektrischer Leiter verstanden werden, der in zumindest einem Betriebszustand von hochfrequentem Wechselstrom, insbesondere von Heizstrom, durchflossen ist. Insbesondere ist das Induktionsheizelement dazu vorgesehen, elektrische Energie in ein magnetisches Wechselfeld umzuwandeln, das dazu vorgesehen ist, in einem metallischen, vorzugsweise zumindest teilweise ferromagnetischen, Gargeschirr Wirbelströme und/oder Ummagnetisierungseffekte hervorzurufen, die in Wärme umgewandelt werden. Vorzugsweise ist das Induktionsheizelement dazu vorgesehen, eine Erwärmung des Gargeschirrs zu verursachen. Vorzugsweise umfasst die Induktionskochfeldvorrichtung zumindest zwei, insbesondere zumindest drei, vorteilhaft zumindest vier, besonders vorteilhaft zumindest acht, vorzugsweise zumindest zehn, besonders bevorzugt eine Vielzahl an Induktionsheizelementen. Unter einem "Detektionsschaltkreis" soll insbesondere ein elektrischer Schaltkreis verstanden werden, der in Abhängigkeit von in einer Einbaulage oberhalb des Induk-

tionsheizelements aufgestelltem Gargeschirr zu einer Änderung zumindest einer Detektionskenngroße vorgesehen ist. Insbesondere ist der Detektionsschaltkreis zumindest in einem Betriebszustand von zumindest einem Detektionsstrom durchflossen. Insbesondere ist der Detektionsschaltkreis in Abhängigkeit von in einer Einbaulage oberhalb des Induktionsheizelements aufgestelltem Gargeschirr zu einer Änderung zumindest einer Frequenz des Detektionsstroms vorgesehen. Alternativ könnte der Detektionsschaltkreis in Abhängigkeit von in einer Einbaulage oberhalb des Induktionsheizelements aufgestelltem Gargeschirr zu einer Änderung zumindest eines Phasenwinkels des Detektionsstroms vorgesehen sein. Ebenfalls denkbar sind weitere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Detektionskenngroßen. Vorzugsweise ist der Detektionsschaltkreis dazu vorgesehen, von zumindest einer Sensorstrom-Versorgungseinheit versorgt zu werden, die insbesondere getrennt von zumindest einer Leistungsstrom-Versorgungseinheit zu einer Versorgung des zumindest einen Induktionsheizelements ausgebildet ist. Vorzugsweise umfasst die Induktionskochfeldvorrichtung zumindest zwei, insbesondere zumindest drei, vorteilhaft zumindest vier, besonders vorteilhaft zumindest acht, vorzugsweise zumindest zehn, besonders bevorzugt eine Vielzahl an Detektionsschaltkreisen. Vorzugsweise ist eine Anzahl an Induktionsheizelementen und eine Anzahl an Detektionsschaltkreisen zumindest im Wesentlichen, insbesondere genau gleich. Alternativ ist denkbar, dass ein Detektionsschaltkreis mit zumindest zwei, insbesondere mit zumindest drei, vorteilhaft mit zumindest vier, besonders vorteilhaft mit einer Vielzahl an Induktionsheizelementen verbunden ist. Unter "unabhängig von einem Betriebszustand" soll insbesondere unabhängig von zumindest einer Stellung zumindest eines Schaltelements und/oder unabhängig von einem Stromfluss durch das Induktionsheizelement verstanden werden. Unter der Wendung, dass der Detektionsschaltkreis unabhängig von einem Betriebszustand "direkt" mit dem Induktionsheizelement verbunden ist, soll insbesondere verstanden werden, dass der Detektionsschaltkreis und das Induktionsheizelement in jedem Betriebszustand insbesondere zumindest für Wechselstrom einen geschlossenen Schaltkreis bilden. Insbesondere fließt in jedem Heizbetriebszustand elektrischer Strom, insbesondere Wechselstrom, durch den geschlossenen Schaltkreis. Insbesondere ist der Detektionsschaltkreis in jedem Betriebszustand von einem zu einem Heizstrom korrespondierenden Detektionsstrom durchflossen. Unabhängig von einem Betriebszustand existiert insbesondere zumindest eine, insbesondere zumindest für Wechselstrom, elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Detektionsschaltkreis und dem Induktionsheizelement. Insbesondere ist eine Verbindung zwischen dem Detektionsschaltkreis und dem Induktionsheizelement frei von Schaltelementen, insbesondere von Relais und/oder Transistoren. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell programmiert, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden.

Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

**[0006]** Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann eine Induktionskochfeldvorrichtung mit einer vorteilhaften Konstruktion bereitgestellt werden. Insbesondere können geringe Produktionskosten erreicht werden. Insbesondere kann auf Schaltelemente zu einer Herstellung einer Verbindung zwischen dem Detektionsschaltkreis und dem Induktionsheizelement verzichtet werden. Insbesondere können Probleme aufgrund geringen Stroms durch Kontakte eines Schaltelements, insbesondere eines Relais, vermieden werden. Zudem kann vorteilhaft eine Detektion unabhängig von einer Schaltstellung eines Schaltelements, insbesondere eines Relais, vorgenommen werden.

**[0007]** Alternativ oder zusätzlich zu der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird eine Induktionskochfeldvorrichtung mit zumindest einem Induktionsheizelement vorgeschlagen, das Teil zumindest eines Leistungsschwingkreises und zumindest zu einem Erhitzen von Gargeschirr vorgesehen ist, und mit zumindest einem Detektionsschaltkreis, der zumindest zu einer Detektion von Gargeschirr vorgesehen ist und der in zumindest einem Betriebszustand das zumindest eine Induktionsheizelement umfasst, wobei der zumindest eine Detektionsschaltkreis zumindest eine Schutzeinheit aufweist, die an dem zumindest einen Induktionsheizelement angeschlossen ist und von dem zumindest einen Leistungsschwingkreis abzweigt. Die Schutzeinheit ist dabei insbesondere dazu vorgesehen, unabhängig von einem Betriebszustand, insbesondere zumindest in einem Heizbetriebszustand, wenigstens den zumindest einen Detektionsschaltkreis vor äußeren Spannungen zu schützen. Insbesondere ist die zumindest eine Schutzeinheit dazu vorgesehen, ein Eindringen von insbesondere hochfrequentem Heizstrom in den Detektionsschaltkreis zumindest im Wesentlichen zu verhindern. Vorzugsweise unterscheidet sich ein Wert einer Frequenz eines Detektionsstroms von einem Wert einer Frequenz eines Heizstroms um einen Faktor von mindestens 10, insbesondere von mindestens 100, vorteilhaft von mindestens 500, besonders vorteilhaft von mindestens 1000. Unter "äußeren Spannungen" sollen insbesondere Spannungen verstanden werden, die vorteilhaft in einem Betriebszustand über zumindest einer Heizfrequenzeinheit und/oder über dem zumindest einen Induktionsheizelement abfallen. Alternativ oder zusätzlich sollen unter "äußeren Spannungen" insbesondere Spannungen verstanden werden, die insbesondere dazu vorgesehen sind, in einem Betriebszustand zu einem Betreiben des zumindest einen Induktionsheizelements verwendet zu werden. Unter der Wendung, dass die Schutzeinheit dazu vorgesehen ist, ein Eindringen von insbesondere hochfrequentem Heizstrom in den Detektionsschaltkreis "zumindest im Wesentlichen zu verhindern", soll insbe-

sondere verstanden werden, dass die Schutzeinheit dazu vorgesehen ist, einen Anteil von maximal 50 %, insbesondere von maximal 30 %, vorteilhaft von maximal 15 %, besonders vorteilhaft von maximal 10 %, vorzugsweise von maximal 5 % und besonders bevorzugt von maximal 2 % von auf einer Seite auf die Schutzeinheit auftreffendem Heizstrom an einem Passieren, insbesondere einem Erreichen einer der ersten Seite abgewandten zweiten Seite, der Schutzeinheit zu hindern. Dadurch kann insbesondere eine Induktionskochfeldvorrichtung mit einer vorteilhaften Konstruktion bereitgestellt werden, wobei vorteilhaft eine genaue Detektion von Gargeschirr erreicht werden kann.

**[0008]** Ferner wird vorgeschlagen, dass die Induktionskochfeldvorrichtung zumindest eine Heizfrequenzeinheit zu einer Versorgung des zumindest einen Induktionsheizelements umfasst, wobei der zumindest eine Detektionsschaltkreis von einer Verbindung zwischen der zumindest einen Heizfrequenzeinheit und dem zumindest einen Induktionsheizelement abzweigt ist. Unter einer "Heizfrequenzeinheit" soll insbesondere eine elektrische Einheit verstanden werden, die ein oszillierendes elektrisches Signal, vorzugsweise mit einer Frequenz von zumindest 1 kHz, insbesondere von wenigstens 10 kHz, vorteilhaft von mindestens 20 kHz und insbesondere von maximal 100 kHz für zumindest ein Induktionsheizelement erzeugt. Insbesondere ist die Heizfrequenzeinheit dazu vorgesehen, eine, von dem Induktionsheizelement geforderte, maximale elektrische Leistung von zumindest 100 W, insbesondere zumindest 500 W, vorteilhaft zumindest 1000 W und vorzugsweise zumindest 1500 W bereitzustellen. Die Heizfrequenzeinheit umfasst vorteilhaft zumindest einen Wechselrichter, der vorzugsweise zumindest zwei, vorzugsweise in Reihe geschaltete, bidirektionale unipolare Schalter, die insbesondere von einem Transistor und einer parallel geschalteten Diode gebildet sind, und besonders vorteilhaft zumindest jeweils einen parallel zu den bidirektionalen unipolaren Schaltern geschaltete Pufferkapazität, die insbesondere von zumindest einem Kondensator gebildet ist, aufweist. Ein Spannungsabgriff der Heizfrequenzeinheit ist insbesondere an einer gemeinsamen Kontaktstelle zweier bidirektionaler unipolarer Schalter angeordnet. Insbesondere bilden die zumindest eine Heizfrequenzeinheit und das zumindest eine Induktionsheizelement zumindest in einem Betriebszustand den zumindest einen Leistungsschwingkreis aus. Unter einer "Verbindung" zwischen der Heizfrequenzeinheit und dem Induktionsheizelement soll insbesondere eine Überbrückung zumindest eines Abstands zwischen der Heizfrequenzeinheit und dem Induktionsheizelement verstanden werden, die in zumindest einem Betriebszustand elektrisch leitfähig ist. Beispielsweise könnte die Verbindung zwischen der Heizfrequenzeinheit und dem Induktionsheizelement direkt und/oder über zumindest ein Schaltelement erfolgen. Unter der Wendung, dass der Detektionsschaltkreis von einer Verbindung zwischen der Heizfrequenzeinheit und dem Induktionsheizelement

"abgezweigt" ist, soll insbesondere verstanden werden, dass wenigstens eine und vorzugsweise genau eine elektrisch leitfähige Kontaktstelle existiert, mittels der der Detektionsschaltkreis an die Verbindung zwischen der Heizfrequenzeinheit und dem Induktionsheizelement angeschlossen ist. Dadurch kann insbesondere eine präzise Detektion von auf dem Induktionsheizelement aufgestelltem Gargeschirr erreicht werden.

**[0009]** Zudem wird vorgeschlagen, dass die Induktionskochfeldvorrichtung zumindest eine Schutzeinheit umfasst, die dazu vorgesehen ist, unabhängig von einem Betriebszustand, insbesondere zumindest in einem Heizbetriebszustand, wenigstens den zumindest einen Detektionsschaltkreis vor, insbesondere bei einem Betrieb des zumindest einen Induktionsheizelements auftretenden, äußeren Spannungen zu schützen. Dadurch kann insbesondere ein Eindringen von hochfrequentem Wechselstrom in den Detektionsschaltkreis vermieden werden. Insbesondere können Bauteile, die für Niederspannung ausgelegt sind, verwendet werden anstatt von Bauteilen, die auf hohe Leistung ausgelegt sind, wodurch insbesondere eine preiswerte Ausgestaltung erreicht werden kann.

**[0010]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Schutzeinheit unabhängig von einem Betriebszustand zwischen einem Eingang des zumindest einen Detektionsschaltkreises und einer Abzweigung von der Verbindung zwischen der zumindest einen Heizfrequenzeinheit und dem zumindest einen Induktionsheizelement angeschlossen ist. Insbesondere ist die Schutzeinheit unabhängig von einem Betriebszustand an einer dem Detektionsschaltkreis zugewandten Seite der Abzweigung von der Verbindung zwischen der Heizfrequenzeinheit und dem Induktionsheizelement angeschlossen. Insbesondere ist die Schutzeinheit unabhängig von einem Betriebszustand außerhalb des Leistungsschwingkreises angeordnet. Dadurch kann insbesondere eine langlebige Ausgestaltung erreicht werden.

**[0011]** Ferner wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Schutzeinheit zumindest einen Kondensator aufweist. Insbesondere unterscheidet sich der Kondensator von einem Kondensator des Leistungsschwingkreises, insbesondere von einem Dämpfungskondensator und/oder einem Resonanzkondensator. Dadurch kann insbesondere eine kostengünstige Ausgestaltung erreicht werden.

**[0012]** Zudem wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Detektionsschaltkreis und das zumindest eine Induktionsheizelement wenigstens in einem Betriebszustand, insbesondere außerhalb eines Heizbetriebszustands, einen Schwingkreis ausbilden. Unter einem "Schwingkreis" soll insbesondere ein resonanzfähiger elektrischer Schaltkreis verstanden werden, der zumindest das Induktionsheizelement und zumindest eine Kapazität, die insbesondere Teil des Detektionsschaltkreises ist, umfasst. Insbesondere sind der Detektionsschaltkreis und das Induktionsheizelement dazu vorgesehen, zumindest in einem Betriebszustand elektrische

Schwingungen auszuführen. Dadurch kann insbesondere aufgestelltes Gargeschirr präzise detektiert werden.

**[0013]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Induktionskochfeldvorrichtung eine Steuereinheit umfasst, die dazu vorgesehen ist, in Abhängigkeit von einer Eigenfrequenzänderung des zumindest einen Detektionsschaltkreises wenigstens eine Gargeschirrkenngröße zu ermitteln. Unter einer "Steuereinheit" soll insbesondere eine elektronische Einheit verstanden werden, die vorzugsweise in einer Steuer- und/oder Regeleinheit eines Induktionskochfelds zumindest teilweise integriert ist und die vorzugsweise dazu vorgesehen ist, zumindest die Heizfrequenzeinheit zu steuern und/oder zu regeln. Vorzugsweise umfasst die Steuereinheit eine Recheneinheit und insbesondere zusätzlich zur Recheneinheit eine Speichereinheit mit einem darin gespeicherten Steuer- und/oder Regelprogramm, das dazu vorgesehen ist, von der Recheneinheit ausgeführt zu werden. Insbesondere weist die Steuereinheit zumindest einen Verstärker zumindest zu einer Verstärkung des Detektionsstroms auf. Insbesondere weist die Steuereinheit zumindest einen Analog-Digital-Konverter zumindest zu einer Konvertierung des Detektionsstroms auf. Insbesondere ist die Gargeschirrkenngröße als Anwesenheit und/oder Abwesenheit von aufgestelltem Gargeschirr ausgebildet. Insbesondere ist die Gargeschirrkenngröße als Größe und/oder Form und/oder Material von aufgestelltem Gargeschirr ausgebildet. Alternativ sind weitere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Ausgestaltungen der Gargeschirrkenngröße denkbar. Dadurch kann insbesondere ein hoher Komfort für einen Bediener erreicht werden. Insbesondere kann die Gargeschirrkenngröße exakt ermittelt werden.

**[0014]** Ferner wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Detektionsschaltkreis dazu vorgesehen ist, Gargeschirr, insbesondere ausschließlich, außerhalb eines Heizbetriebszustands zu detektieren. Insbesondere ist die Heizfrequenzeinheit, insbesondere die Pufferkapazität der Heizfrequenzeinheit, dazu vorgesehen, eine Detektion von aufgestelltem Gargeschirr in dem Heizbetriebszustand zu verhindern, insbesondere zu blockieren. Insbesondere ist die Pufferkapazität dazu vorgesehen, in dem Heizbetriebszustand den Detektionsschaltkreis kurzzuschließen. Dadurch kann insbesondere eine langlebige und/oder kostengünstige Ausgestaltung erreicht werden.

**[0015]** 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.

**[0016]** Es zeigen:

Fig. 1 ein Induktionskochfeld mit einer erfindungsgemäßen Induktionskochfeldvorrichtung in einer

- Fig. 2 schematischen Draufsicht, ein Anwendungsbeispiel der Induktionskochfeldvorrichtung aus Fig. 1 in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 3 einen Ausschnitt der Induktionskochfeldvorrichtung aus Fig. 1 in einer stark vereinfachten, schematischen Darstellung und
- Fig. 4 einen Ausschnitt einer alternativen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Induktionskochfeldvorrichtung aus Fig. 1 in einer stark vereinfachten, schematischen Darstellung.

**[0017]** Fig. 1 zeigt ein Induktionskochfeld 30 mit einer erfindungsgemäßen Induktionskochfeldvorrichtung 10. Das Induktionskochfeld 30 weist einen Grundkörper 32 zu einem Aufstellen von Gargeschirren auf. Der Grundkörper 32 ist als Kochfeldplatte ausgebildet. Der Grundkörper 32 bildet eine Kochfläche aus. Das Induktionskochfeld 30 umfasst eine Bedieneinheit 34 zu einer Eingabe und/oder Auswahl von Betriebsparametern, beispielsweise einer Heizleistung und/oder einer Heizleistungsdichte und/oder einer Heizzone. Die Bedieneinheit 34 ist zu einer Ausgabe eines Werts eines Betriebsparameters an einen Bediener vorgesehen. Die Induktionskochfeldvorrichtung 10 umfasst eine Steuereinheit 28, die dazu vorgesehen ist, in Abhängigkeit von mittels der Bedieneinheit 34 eingegebener Betriebsparameter Aktionen auszuführen und/oder Einstellungen zu verändern.

**[0018]** Die Induktionskochfeldvorrichtung 10 umfasst mehrere Induktionsheizelemente 12, die zu einem Erhitzen von aufgestelltem Gargeschirr vorgesehen sind (vgl. Fig. 2). In Fig. 2 sind der Übersichtlichkeit halber von mehrfach vorhandenen Bauteilen und/oder Objekten lediglich eines mit einem Bezugszeichen versehen. Die Induktionsheizelemente 12 bilden einen variablen Kochflächenbereich aus. Die Induktionsheizelemente 12 bilden eine Kochfeldmatrix aus. In einer alternativen Ausgestaltung ist denkbar, dass die Induktionsheizelemente als klassische Induktionsheizelemente ausgebildet sind und eine klassische Kochfläche ausbilden. Hierbei könnte jedes Induktionsheizelement eine separate Heizzone zu einem Erhitzen von aufgestelltem Gargeschirr ausbilden.

**[0019]** Die Induktionskochfeldvorrichtung 10 umfasst mehrere Heizfrequenzeinheiten 16 zu einer Versorgung der Induktionsheizelemente 12. Die Heizfrequenzeinheiten 16 sind Teil einer Leistungsstrom-Versorgungseinheit 48, die zu einer Versorgung der Induktionsheizelemente 12 vorgesehen ist. Jede Heizfrequenzeinheit 16 umfasst einen Wechselrichter. Jede Heizfrequenzeinheit 16 umfasst zwei in Reihe geschaltete bidirektionale unipolare Schalter. Jede Heizfrequenzeinheit 16 umfasst zwei in Reihe geschaltete Pufferkapazitäten 42. Jeweils eine Pufferkapazität 42 ist parallel zu einem der unipolaren Schalter geschaltet. In einem Betriebszustand erzeugen die Heizfrequenzeinheiten 16 hochfrequenten Wechselstrom zu einer Versorgung der Induktionsheizelemente 12. Der hochfrequente Wechselstrom ist als

Heizstrom ausgebildet. Der Heizstrom weist eine Frequenz von mehreren Kilohertz auf. Beispielsweise könnte der Heizstrom in einem Heizbetriebszustand eine Frequenz zwischen 25 kHz und 75 kHz aufweisen. Alternativ sind weitere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Frequenzen denkbar.

**[0020]** Die Heizfrequenzeinheiten 16 sind mittels jeweils einer elektrisch leitenden Verbindung 18 mit den Induktionsheizelementen 12 verbunden. Die Induktionsheizelemente 12 sind mit den Heizfrequenzeinheiten 16 abgewandten Anschlusspunkten 46 über eine Resonanzeinheit 56 mit Masse verbunden. Die Heizfrequenzeinheiten 16 bilden in einem Heizbetriebszustand mit den Induktionsheizelementen 12 und einem Teil der Resonanzeinheit 56 einen Leistungsschwingkreis aus. Die Induktionskochfeldvorrichtung 10 umfasst die Resonanzeinheit 56. Die Resonanzeinheit 56 umfasst für jedes Induktionsheizelement 12 eine Resonanzkapazität. Jede Resonanzkapazität weist zwei Kondensatoren auf.

**[0021]** Die Induktionskochfeldvorrichtung 10 umfasst eine Schaltungseinheit 36, die dazu vorgesehen ist, die Verbindung 18 zwischen den Heizfrequenzeinheiten 16 und den Induktionsheizelementen 12 herzustellen oder zu unterbrechen. Die Schaltungseinheit 36 umfasst mehrere Schaltelemente, wobei jeweils ein Schaltelement in einer der Verbindungen 18 zwischen einer der Heizfrequenzeinheiten 16 und einem der Induktionsheizelemente 12 angeordnet ist. Die Schaltungseinheit 36 ist von der Steuereinheit 28 steuerbar. Alternativ ist eine Ausgestaltung unter Vermeidung einer Schaltungseinheit denkbar, wobei die Heizfrequenzeinheiten und die Induktionsheizelemente direkt miteinander verbunden sind (vgl. Fig. 4). Hierbei ist die Verbindung zwischen den Heizfrequenzeinheiten und den Induktionsheizelementen ununterbrochen, insbesondere unabhängig von einem Betriebszustand elektrisch leitend.

**[0022]** Die Induktionskochfeldvorrichtung 10 umfasst mehrere Gleichrichter 38, die an eine Phase 40 eines Versorgungsnetzes angeschlossen sind (vgl. Fig. 2). Die Gleichrichter 38 richten einen über die Phase 40 eingekoppelten Wechselstrom gleich. Jeweils ein Gleichrichter 38 ist mit zwei Heizfrequenzeinheiten 16 verbunden. Jeweils zwei Heizfrequenzeinheiten 16 sind über einen Gleichrichter 38 an die Phase 40 des Versorgungsnetzes angeschlossen.

**[0023]** Die Induktionskochfeldvorrichtung 10 umfasst mehrere Detektionsschaltkreise 14. Jeder Detektionsschaltkreis 14 ist in Zusammenwirken mit jeweils einem Induktionsheizelement 12 zu einer Detektion von aufgestelltem Gargeschirr vorgesehen. Jeder Detektionsschaltkreis 14 ist unabhängig von einem Betriebszustand direkt mit einem der Induktionsheizelemente 12 verbunden (vgl. Fig. 3). Die Detektionsschaltkreise 14 sind unabhängig von einer Schaltstellung der Schaltungseinheit 36 direkt mit den Induktionsheizelementen 12 verbunden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist jeder Detektionsschaltkreis 14 mit einem der Heizfrequenzeinheit 16 zugewandten Anschlusspunkt 44 des Induktionshei-

zelements 12 verbunden. Die Detektionsschaltkreise 14 sind von den Verbindungen 18 zwischen den Heizfrequenzeinheiten 16 und den Induktionsheizelementen 12 abgezweigt. Die Abzweigungen 24 von den Verbindungen 18 zwischen den Heizfrequenzeinheiten 16 und den Induktionsheizelementen 12 sind zwischen den den Heizfrequenzeinheiten 16 zugewandten Anschlusspunkten 44 und der Schaltungseinheit 36 angeordnet.

**[0024]** Die Induktionskochfeldvorrichtung 10 umfasst mehrere Schutzeinheiten 20, die dazu vorgesehen sind, unabhängig von einem Betriebszustand die Detektionsschaltkreise 14 vor äußeren Spannungen zu schützen. Die Schutzeinheiten 20 sind unabhängig von einem Betriebszustand an den Detektionsschaltkreisen 14 zugewandten Seiten der Abzweigungen 24 angeschlossen. Die Schutzeinheiten 20 sind unabhängig von einem Betriebszustand zwischen einem Eingang 22 der Detektionsschaltkreise 14 und den Abzweigungen 24 von den Verbindungen 18 zwischen den Heizfrequenzeinheiten 16 und den Induktionsheizelementen 12 angeschlossen. Die Schutzeinheiten 20 weisen jeweils einen Kondensator 26 auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen die Kondensatoren 26 Kapazitäten von im Wesentlichen 100 pF auf. Die Schutzeinheiten 20 weisen in einem Heizbetriebszustand für den Heizstrom einen Widerstand mit einem Wert zwischen 200 k $\Omega$  und 600 k $\Omega$  auf. Alternativ sind vorzugsweise Kondensatoren mit einer Kapazität in einem Bereich von 50 pF bis 150 pF denkbar. Zusätzlich oder alternativ könnte die Schutzeinheit eine beliebige Reihen- und/oder Parallelschaltung von Kondensatoren aufweisen. Zudem sind alternativ zu einem Kondensator weitere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Schutzeinheiten denkbar.

**[0025]** Die Induktionskochfeldvorrichtung 10 umfasst eine Sensorstrom-Versorgungseinheit 50, die zu einer Versorgung der Detektionsschaltkreise 14 mit Detektionsstrom vorgesehen ist. Die Sensorstrom-Versorgungseinheit 50 ist zu einer Versorgung der Steuereinheit 28 vorgesehen. Die Sensorstrom-Versorgungseinheit 50 und die Leistungsstrom-Versorgungseinheit 48 sind getrennt ausgebildet. Die Sensorstrom-Versorgungseinheit 50 ist an eine Phase 52 des Versorgungsnetzes angeschlossen. Die Phase 52, an die die Sensorstrom-Versorgungseinheit 50 angeschlossen ist, ist von der Phase 40, an die die Leistungsstrom-Versorgungseinheit 48 angeschlossen ist, verschieden. Alternativ ist denkbar, dass die Leistungsstrom-Versorgungseinheit und die Sensorstrom-Versorgungseinheit an die gleiche Phase angeschlossen sind. In beiden Fällen werden die Induktionsheizelemente 12 und die Detektionsschaltkreise 14 unabhängig voneinander versorgt.

**[0026]** In einem Verfahren zum Betrieb der Induktionskochfeldvorrichtung 10 wird in Zusammenwirken der Detektionsschaltkreise 14 und der Induktionsheizelemente 12 aufgestelltes Gargeschirr detektiert. Die Detektionsschaltkreise 14 beaufschlagen in einem Betriebszustand die Induktionsheizelemente 12 mit hochfrequentem Wechselstrom, der als Detektionsstrom ausgebildet ist.

Der Detektionsstrom weist eine Frequenz von einigen MHz auf. Beispielsweise könnte der Detektionsstrom in einem Betriebszustand eine Frequenz zwischen 1,5 MHz und 2,2 MHz aufweisen. Alternativ sind weitere, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Frequenzen denkbar. Die Schutzeinheiten 20 weisen für den Detektionsstrom einen Widerstand mit einem Wert zwischen 0,7 k $\Omega$  und 1 k $\Omega$  auf. In dem Betriebszustand bildet einer der Detektionsschaltkreise 14 und eines der Induktionsheizelemente 12 jeweils einen Schwingkreis aus.

**[0027]** Im Fall eines Induktionsheizelements 12, das frei von aufgestelltem Gargeschirr ist, beträgt eine Frequenz des Detektionsstroms im Wesentlichen 1,5 MHz. Bei auf dem Induktionsheizelement 12 aufgestelltem Gargeschirr erhöht sich die Frequenz des Detektionsstroms in Abhängigkeit von Größe, Form und Material von aufgestelltem Gargeschirr. Jeweils ein Ausgang 54 eines der Detektionsschaltkreise 14 ist mit der Steuereinheit 28 verbunden. Der Ausgang 54 des Detektionsschaltkreises 14 ist über die Steuereinheit 28 mit Masse verbunden. Die Steuereinheit 28 ermittelt in Abhängigkeit von einer Eigenfrequenzänderung des Detektionsschaltkreises 14 eine Gargeschirrkenngröße. Die Steuereinheit 28 ermittelt anhand einer Größe der Eigenfrequenzänderung des Detektionsstroms Größe, Form und Material von aufgestelltem Gargeschirr.

**[0028]** In einem Betriebszustand, in dem die Detektionsschaltkreise 14 aufgestelltes Gargeschirr detektieren, sind die Verbindungen 18 zwischen den Heizfrequenzeinheiten 16 und den Induktionsheizelementen 12 durch die Schaltungseinheit 36 unterbrochen. Ein Betriebszustand, in dem die Detektionsschaltkreise 14 aufgestelltes Gargeschirr detektieren, ist getrennt von einem Heizbetriebszustand ausgebildet, in dem die Induktionsheizelemente 12 aufgestelltes Gargeschirr erhitzen.

**[0029]** In einem Heizbetriebszustand ist wenigstens eine der Verbindungen 18 zwischen den Heizfrequenzeinheiten 16 und den Induktionsheizelementen 12 hergestellt. In einem Heizbetriebszustand sind die von den Verbindungen 18 zwischen den Heizfrequenzeinheiten 16 und den Induktionsheizelementen 12 abgezweigten Detektionsschaltkreise 14 durch die Pufferkapazitäten 42 der Heizfrequenzeinheit 16 kurzgeschlossen. Die Pufferkapazitäten 42 weisen bei einer Frequenz des Detektionsstroms eine geringe Impedanz auf, wodurch die direkt mit den Induktionsheizelementen 12 verbundenen Detektionsschaltkreise 14 kurzgeschlossen sind. In einem Heizbetriebszustand fließt durch die von den Induktionsheizelementen 12 und den Detektionsschaltkreisen 14 gebildeten Schwingkreise hochfrequente Wechselströme, die eine im Wesentlichen gleiche Frequenz wie die Heizströme aufweisen. Die Detektionsschaltkreise 14 detektieren aufgestelltes Gargeschirr außerhalb eines Heizbetriebszustands. Außerhalb eines Heizbetriebszustands fließen durch die von den Induktionsheizelementen 12 und den Detektionsschaltkreisen 14 gebildeten Schwingkreise Detektionsströme.

**[0030]** In einer alternativen Ausgestaltung ist denkbar,

dass eine Anzahl von Detektionsschaltkreisen geringer ist als eine Anzahl an Induktionsheizelementen. Hierbei könnten die Detektionsschaltkreise durch Multiplexing mit mehreren Induktionsheizelementen verbunden sein, wobei die Schutzeinheit zwischen dem Multiplexer und den Induktionsheizelementen angeordnet sein könnte. Ebenfalls denkbar ist, dass die Schutzeinheit zwischen dem Multiplexer und dem Eingang des Detektionsschaltkreises angeordnet ist.

**[0031]** Alternativ zu Verbindungen der Ausgänge der Detektionsschaltkreise an Masse ist denkbar, dass die Ausgänge der Detektionsschaltkreise mit den den Heizfrequenzeinheiten abgewandten Anschlusspunkten der Induktionsheizelemente verbunden sind. Hierbei könnte zwischen den Ausgängen der Detektionsschaltkreise und den den Heizfrequenzeinheiten abgewandten Anschlusspunkten der Induktionsheizelemente jeweils eine weitere Schutzeinheit, insbesondere zusätzlich zu der Schutzeinheit, die von der Verbindung zwischen der Heizfrequenzeinheit und dem Induktionsheizelement abzweigt, vorgesehen sein.

**[0032]** Beispielsweise ist denkbar, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, einen Heizbetriebszustand, insbesondere ein Betreiben des Induktionsheizelements, insbesondere ausschließlich bei aufgestelltem Gargeschirr zu ermöglichen und insbesondere in gargeschirrfreiem Zustand zu verhindern.

Bezugszeichen

**[0033]**

10	Induktionskochfeldvorrichtung
12	Induktionsheizelement
14	Detektionsschaltkreis
16	Heizfrequenzeinheit
18	Verbindung
20	Schutzeinheit
22	Eingang
24	Abzweigung
26	Kondensator
28	Steuereinheit
30	Induktionskochfeld
32	Grundkörper
34	Bedieneinheit
36	Schaltungseinheit
38	Gleichrichter
40	Phase
42	Pufferkapazität
44	Anschlusspunkt
46	Anschlusspunkt
48	Leistungsstrom-Versorgungseinheit
50	Sensorstrom-Versorgungseinheit
52	Phase
54	Ausgang
56	Resonanzeinheit

**Patentansprüche**

1. Induktionskochfeldvorrichtung mit zumindest einem Induktionsheizelement (12), das zu einem Erhitzen von Gargeschirr vorgesehen ist, und mit zumindest einem Detektionsschaltkreis (14), der in Zusammenwirken mit dem zumindest einen Induktionsheizelement (12) zu einer Detektion von Gargeschirr vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Detektionsschaltkreis (14) unabhängig von einem Betriebszustand direkt mit dem zumindest einen Induktionsheizelement (12) verbunden ist.
2. Induktionskochfeldvorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Heizfrequenzeinheit (16) zu einer Versorgung des zumindest einen Induktionsheizelements (12), wobei der zumindest eine Detektionsschaltkreis (14) von einer Verbindung (18) zwischen der zumindest einen Heizfrequenzeinheit (16) und dem zumindest einen Induktionsheizelement (12) abgezweigt ist.
3. Induktionskochfeldvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Schutzeinheit (20), die dazu vorgesehen ist, unabhängig von einem Betriebszustand wenigstens den zumindest einen Detektionsschaltkreis (14) vor äußeren Spannungen zu schützen.
4. Induktionskochfeldvorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Schutzeinheit (20) unabhängig von einem Betriebszustand zwischen einem Eingang (22) des zumindest einen Detektionsschaltkreises (14) und einer Abzweigung (24) von der Verbindung (18) zwischen der zumindest einen Heizfrequenzeinheit (16) und dem zumindest einen Induktionsheizelement (12) angeschlossen ist.
5. Induktionskochfeldvorrichtung zumindest nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Schutzeinheit (20) zumindest einen Kondensator (26) aufweist.
6. Induktionskochfeldvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Detektionsschaltkreis (14) und das zumindest eine Induktionsheizelement (12) wenigstens in einem Betriebszustand einen Schwingkreis ausbilden.
7. Induktionskochfeldvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Steuereinheit (28), die dazu vorgesehen ist, in Abhängigkeit von einer Eigenfrequenzänderung des zumindest einen Detektionsschaltkreises (14) wenigstens eine Gargeschirrkenngröße zu ermitteln.

8. Induktionskochfeldvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Detektionsschaltkreis (14) dazu vorgesehen ist, Gargeschirr außerhalb eines Heizbetriebszustands zu detektieren.
9. Induktionskochfeld mit zumindest einer Induktionskochfeldvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Verfahren zum Betrieb einer Induktionskochfeldvorrichtung (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit zumindest einem Induktionsheizelement (12) und zumindest einem Detektionsschaltkreis (14), welcher unabhängig von einem Betriebszustand direkt mit dem zumindest einen Induktionsheizelement (12) verbunden ist, wobei in einem Zusammenwirken des zumindest einen Detektionsschaltkreises (14) mit dem zumindest einen Induktionsheizelement (12) aufgestelltes Gargeschirr detektiert wird.

#### Claims

1. Induction hob device with at least one induction heating element (12), which is provided to heat cooking utensils and with at least one detection circuit (14) which is provided to cooperate with the at least one induction heating element (12) to detect cooking utensils, **characterised in that** the at least one detection circuit (14) is directly connected to the at least one induction heating element (12) irrespective of an operating state.
2. Induction hob device according to claim 1, **characterised by** at least one heat frequency unit (16) for supplying the at least one induction heating element (12), wherein the at least one detection circuit (14) diverges from a connection (18) between the at least one heat frequency unit (16) and the at least one induction heating element. (12).
3. Induction hob device according to one of the preceding claims, **characterised by** at least one protection unit (20), which is provided at least to protect the at least one detection circuit (14) from external voltages irrespective of an operating state.
4. Induction hob device according to claims 2 and 3, **characterised in that** irrespective of an operating state, the at least one protection unit (20) is connected between an input (22) of the at least one detection circuit (14) and a divergence (24) from the connection (18) between the at least one heat frequency unit (16) and the at least one induction heating element (12).

5. Induction hob device at least according to claim 3, **characterised in that** the at least one protection unit (20) has at least one capacitor (26).
6. Induction hob device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one detection circuit (14) and the at least one induction heating element (12) form an oscillating circuit at least in one operating state.
7. Induction hob device according to one of the preceding claims, **characterised by** a control unit (28), which is provided to determine at least one cooking utensil parameter as a function of a natural frequency change of the at least one detection circuit (14).
8. Induction hob device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one detection circuit (14) is provided to detect cooking utensils outside of a heating operating state.
9. Induction hob having at least one induction hob device (10) according to one of claims 1 to 8.
10. Method for operating an induction hob device (10), in particular according to one of claims 1 to 8, having at least one induction heating element (12) and at least one detection circuit (14), which is directly connected to the at least one induction heating element (12) irrespective of an operating state, wherein positioned cooking utensils are detected when the at least one detection circuit (14) cooperates with the at least one induction heating element (12).

#### Revendications

1. Dispositif de table de cuisson à induction comprenant au moins un élément chauffant à induction (12) qui est ménagé pour un échauffement de récipient de cuisson, et comprenant au moins un circuit de détection (14) qui, en interaction avec l'au moins un élément chauffant à induction (12), est ménagé pour une détection de récipient de cuisson, **caractérisé en ce que** l'au moins un circuit de détection (14) est directement relié à l'au moins un élément chauffant à induction (12) indépendamment d'un état de fonctionnement.
2. Dispositif de table de cuisson à induction selon la revendication 1, **caractérisé par** au moins une unité de fréquence de chauffage (16) pour une alimentation de l'au moins un élément chauffant à induction (12), l'au moins un circuit de détection (14) étant dérivé d'une liaison (18) entre l'au moins une unité de fréquence de chauffage (16) et l'au moins un élément chauffant à induction (12).



3. Dispositif de table de cuisson à induction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** au moins une unité de protection (20) qui est ménagée pour protéger au moins l'au moins un circuit de détection (14) contre des tensions extérieures indépendamment d'un état de fonctionnement. 5
4. Dispositif de table de cuisson à induction selon les revendications 2 et 3, **caractérisé en ce que** l'au moins une unité de protection (20), indépendamment d'un état de fonctionnement, est raccordée entre une entrée (22) de l'au moins un circuit de détection (14) et un branchement (24) de la liaison (18) entre l'au moins une unité de fréquence de chauffage (16) et l'au moins un élément chauffant à induction (12). 10  
15
5. Dispositif de table de cuisson à induction au moins selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'au moins une unité de protection (20) présente au moins un condensateur (26). 20
6. Dispositif de table de cuisson à induction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un circuit de détection (14) et l'au moins un élément chauffant à induction (12) forment un circuit oscillant au moins dans un état de fonctionnement. 25  
30
7. Dispositif de table de cuisson à induction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** une unité de commande (28) qui est ménagée pour détecter au moins une caractéristique de récipient de cuisson en fonction d'une modification de la fréquence propre de l'au moins un circuit de détection (14). 35
8. Dispositif de table de cuisson à induction selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un circuit de détection (14) est ménagé pour détecter un récipient de cuisson en dehors d'un état de fonctionnement de chauffe. 40  
45
9. Table de cuisson à induction comprenant au moins un dispositif de table de cuisson à induction (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
10. Procédé de fonctionnement d'un dispositif de table de cuisson à induction (10), notamment selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant au moins un élément chauffant à induction (12) et au moins un circuit de détection (14) lequel est directement relié à l'au moins un élément chauffant à induction (12) indépendamment d'un état de fonctionnement, un récipient de cuisson posé étant détecté lors d'une interaction de l'au moins un circuit de détection (14) avec l'au moins un élément chauffant à induction (12). 55

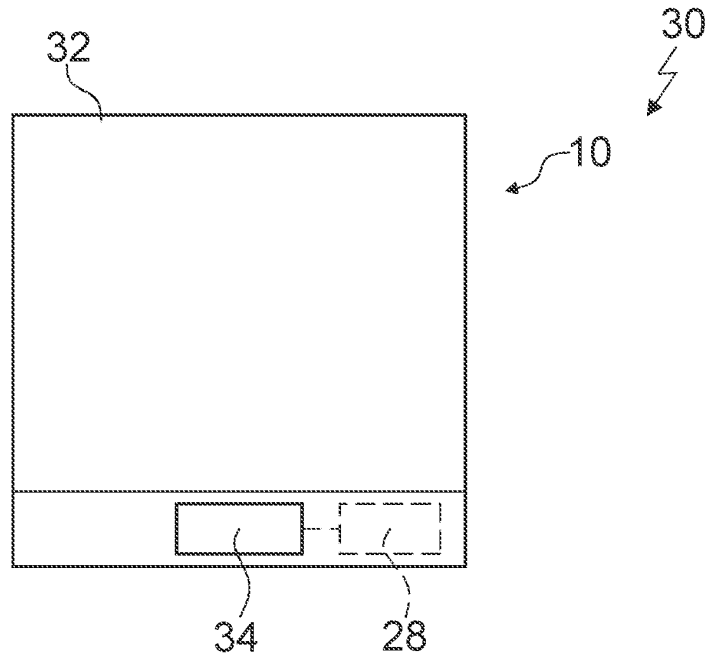


Fig. 1

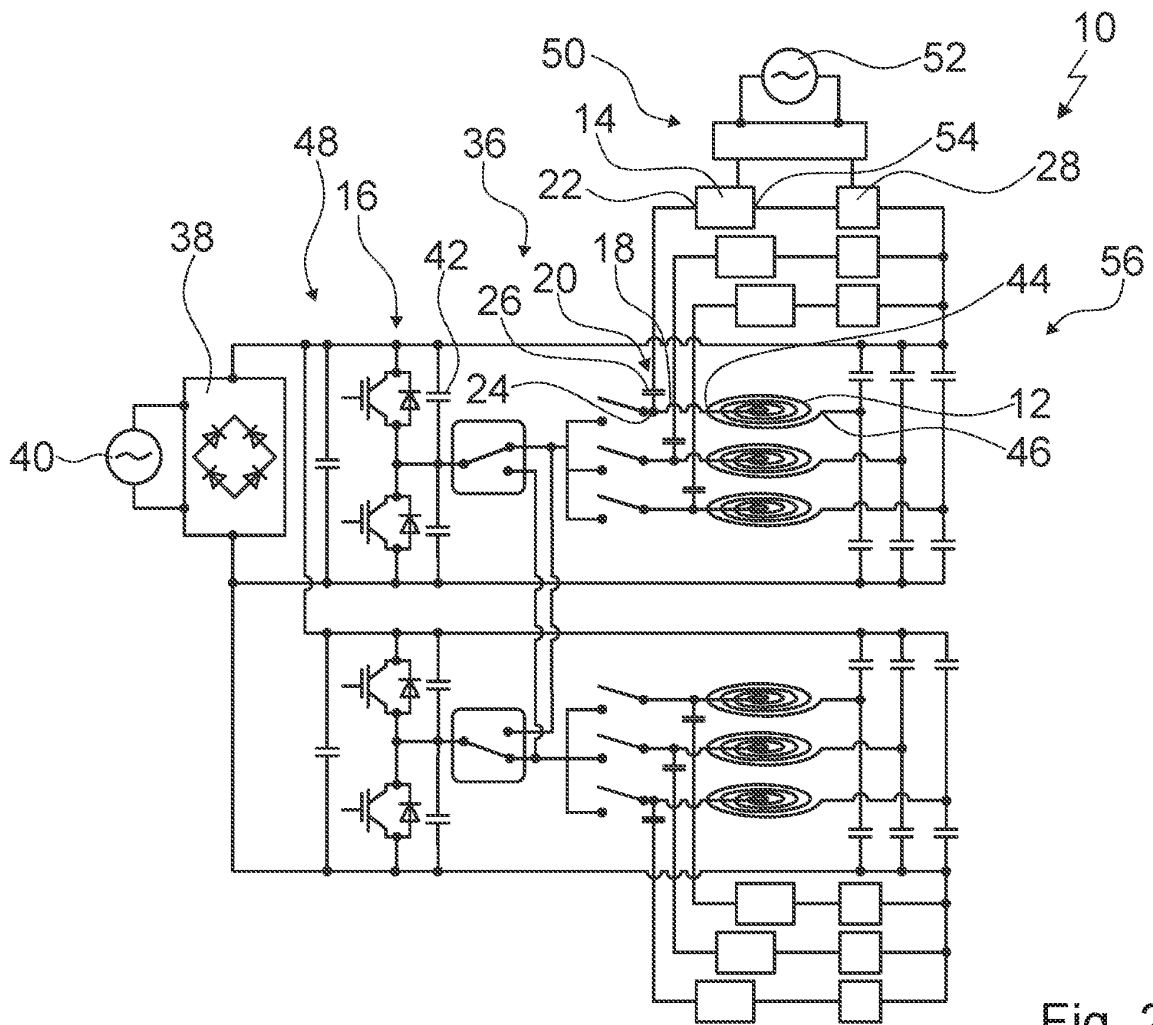


Fig. 2

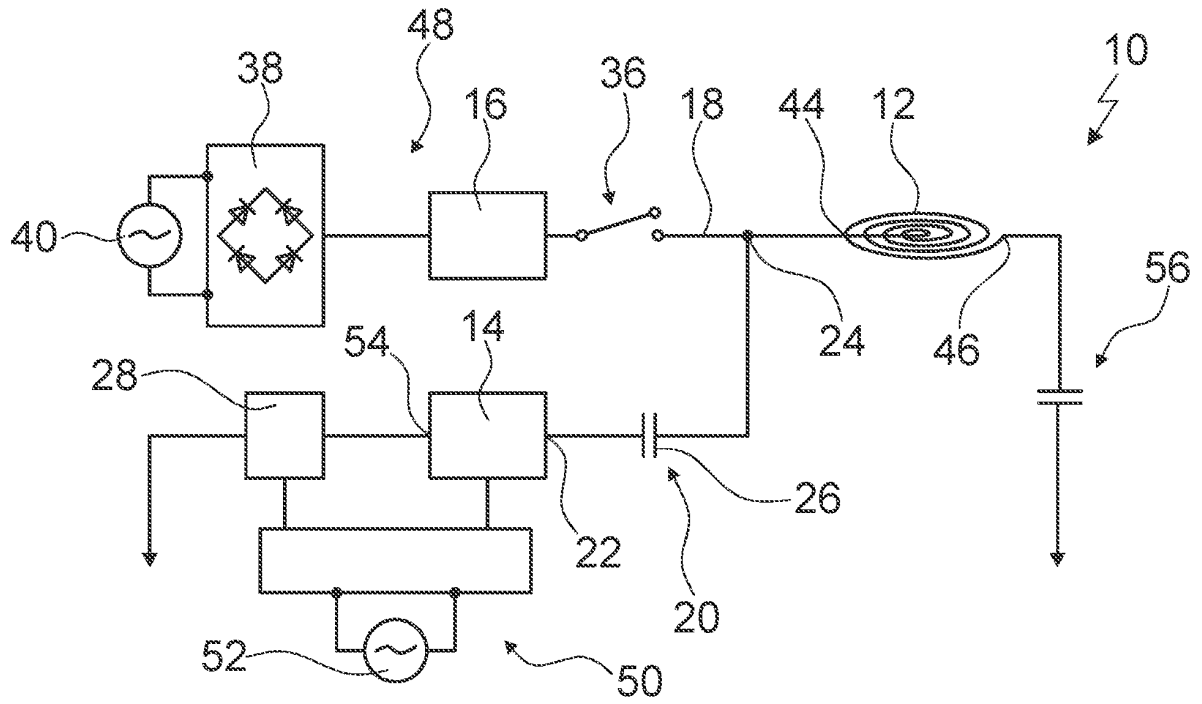


Fig. 3

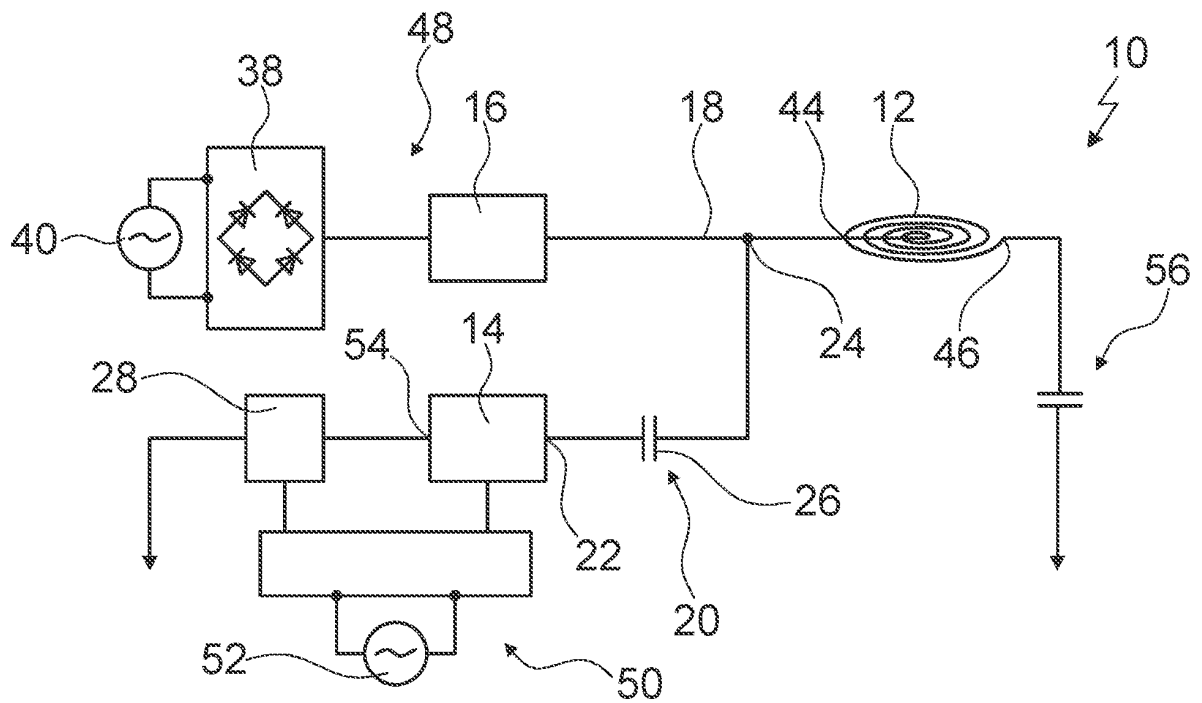


Fig. 4

**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**

- WO 2010069788 A1 [0002]