



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2016 Patentblatt 2016/23

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

(21) Anmeldenummer: **15195463.3**

(22) Anmeldetag: **19.11.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Burdio Pinilla, José Miguel**
50018 Zaragoza (ES)
• **Hernandez Blasco, Pablo Jesus**
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) (ES)
• **Llorente Gil, Sergio**
50009 Zaragoza (ES)
• **Lucia Gil, Oscar**
50006 Zaragoza (ES)
• **Palacios Tomas, Daniel**
50008 Zaragoza (ES)
• **Sarnago Andia, Hector**
42110 Olvega (Soria) (ES)

(30) Priorität: **03.12.2014 ES 201431791**

(71) Anmelder: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(54) **KOCHFELDVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER KOCHFELDVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Kochfeldvorrichtung mit zumindest einem Heizmodul (10a; 10b), mit zumindest einem Wechselrichter (12a; 12b), welcher wenigstens zwei Wechselrichterschalter (14a, 16a; 14b, 16b) umfasst und welcher dazu vorgesehen ist, wenigstens einen Heizstrom (i_0) bereitzustellen, mit zumindest einer dem Heizmodul (10a; 10b) zugeordneten Resonanzkapazität (18a; 18b, 20b), mit zumindest einer Kapazitätsspannungsmesseinheit (22a; 22b), welche dazu

vorgesehen ist, eine Kapazitätsspannung (v_c) der Resonanzkapazität (18a; 18b, 20b) zu messen und mit zumindest einer Steuereinheit (24a; 24b).

Um eine Effizienz zu steigern wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit (24a; 24b) dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand aus der Kapazitätsspannung (v_c) eine Leistungsabgabe (P_0) des Heizmoduls (10a; 10b) zu bestimmen.

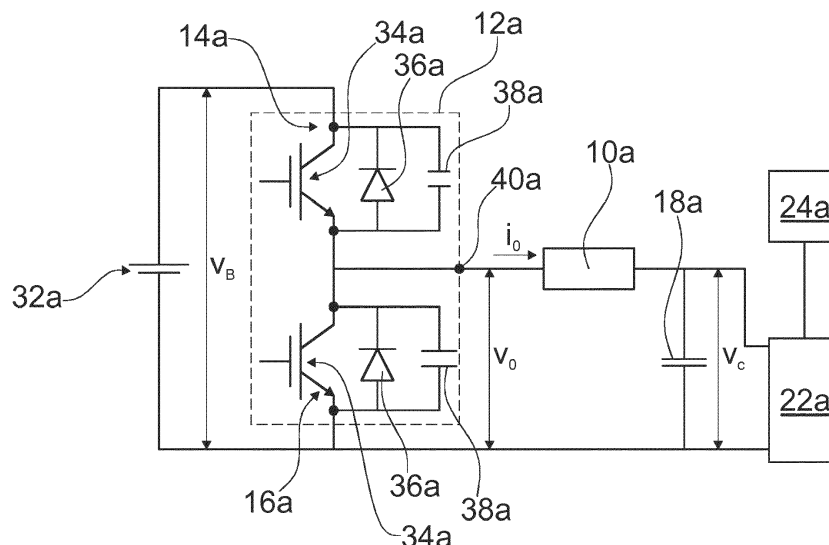


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Kochfeldvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und von einem Verfahren zum Betrieb einer Kochfeldvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Induktionskochfelder bekannt, die zumindest einen Induktor, zumindest einen Wechselrichter zum Betrieb des Induktors und eine Kapazitätsspannungsmesseinheit umfassen, wobei die Kapazitätsspannungsmesseinheit dazu vorgesehen ist, eine Kapazitätsspannung einer Resonanzkapazität zu messen. Zur Bestimmung einer Leistungsabgabe des Induktors wird dabei jedoch eine Ausgangsspannung und/oder ein Ausgangsstrom des Wechselrichters ausgewertet.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße Vorrichtung mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich einer Effizienz bereitzustellen. Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Patentansprüche 1 und 12 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

[0004] Die Erfindung geht aus von einer Kochfeldvorrichtung, insbesondere einer Induktionskochfeldvorrichtung, mit zumindest einem Heizmodul, mit zumindest einem Wechselrichter, welcher wenigstens zwei, vorzugsweise in Reihe geschaltete und vorzugsweise zueinander identische, Wechselrichterschalter umfasst, die insbesondere in einem Betriebszustand periodisch geschaltet werden, und welcher dazu vorgesehen ist, wenigstens einen Heizstrom bereitzustellen, mit zumindest einer dem Heizmodul zugeordneten Resonanzkapazität, mit zumindest einer, vorzugsweise genau einer, Kapazitätsspannungsmesseinheit, welche dazu vorgesehen ist, eine Kapazitätsspannung der Resonanzkapazität zu messen und mit zumindest einer Steuereinheit.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand aus der Kapazitätsspannung eine Leistungsabgabe des Heizmoduls, vorzugsweise genau eines Heizelements des Heizmoduls, zu bestimmen und insbesondere nicht aus einer Betriebsspannung, insbesondere einer Eingangs- und/oder Ausgangsspannung, des Wechselrichters, und/oder einem Betriebsstrom, insbesondere einem Eingangs- und/oder Ausgangsstrom, des Wechselrichters. Unter einer "Kochfeldvorrichtung" soll in diesem Zusammenhang insbesondere zumindest ein Teil, insbesondere eine Unterbaugruppe, eines Kochfelds, insbesondere eines Induktionskochfelds, verstanden werden. Insbesondere kann die Kochfeldvorrichtung auch das gesamte Kochfeld, insbesondere das gesamte Induktionskochfeld, umfassen. Das Heizmodul weist dabei insbesondere ein, vorzugsweise als Induktor ausgebildetes, Heizelement auf und ist insbesondere dazu vorgesehen, durch Wirbelstrom- und/oder Ummagnetisierungseffekte ein Kochgeschirr zu erhitzen. Insbesondere kann das Heizmodul auch mehrere, insbesondere zumindest zwei, zumindest drei und/oder zumindest vier, Heizelemente und/oder wenigstens eine Schaltanordnung, insbesondere zu einem Zuschalten, Abschalten und/oder Umschalten der Heizelemente, umfassen. Der Wechselrichter ist insbesondere dazu vorgesehen, einen oszillierenden elektrischen Strom, insbesondere einen Heizstrom, vorzugsweise mit einer Frequenz von zumindest 1 kHz, insbesondere von wenigstens 10 kHz und vorteilhaft von mindestens 20 kHz, insbesondere zu einem Betrieb des Heizmoduls, bereitzustellen und/oder zu erzeugen. Unter einem "Wechselrichterschalter" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine, vorzugsweise bidirektionale und unipolare, Schalteinheit verstanden werden. Unter einer "Schalteinheit" soll dabei insbesondere eine, vorzugsweise elektronische, Einheit, verstanden werden, welche ein Schaltelement und vorzugsweise eine, insbesondere zu dem Schaltelement parallel geschaltete, Diode umfasst. Zudem kann die Schalteinheit insbesondere eine, insbesondere zu dem Schaltelement und/oder zu der Diode parallel geschaltete, Kapazität, insbesondere Dämpfungskapazität, aufweisen. Das Schaltelement kann dabei als ein beliebiges, einem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Schaltelement, vorzugsweise Halbleiterschaltelement, ausgebildet sein, wie beispielsweise als Transistor, vorzugsweise als FET, als MOSFET und/oder als IGBT. 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. Die Resonanzkapazität ist vorteilhaft als Resonanzkondensator ausgebildet und insbesondere dazu vorgesehen, in zumindest einem Betriebszustand mit dem Heizmodul zumindest einen Teil eines elektrischen Schwingkreises und/oder vorzugsweise einen elektrischen Schwingkreis zu bilden. Insbesondere weist die Resonanzkapazität eine Kapazität von zumindest 0,1 nF, vorzugsweise von zumindest 1 nF und besonders bevorzugt von zumindest 10 nF und insbesondere von höchstens 100 µF, vorzugsweise von höchstens 50 µF und besonders bevorzugt von höchstens 10 µF auf. Unter der Wendung, dass "ein Objekt einem weiteren Objekt zugeordnet ist", soll insbesondere verstanden werden, dass in zumindest einem Betriebszustand zumindest eine, vorzugsweise direkte, elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem Objekt und dem weiteren Objekt existiert. Ferner soll unter einer "Steuereinheit" insbesondere eine elektrische und/oder elektronische Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, einen Betrieb der Kochfeldvorrichtung, insbesondere des Wechselrichters, zu steuern und/oder zu regeln. Vorzugsweise umfasst die Steuereinheit dazu eine Recheneinheit und insbesondere zusätzlich zu der Recheneinheit eine Speichereinheit mit einem darin gespeicherten Steuer- und/oder Regelprogramm, das insbesondere dazu vorgesehen ist, von der Recheneinheit ausgeführt zu werden. Ferner kann die Kapazitätsspannungsmesseinheit als eine beliebige einem Fachmann als sinnvoll erscheinende, insbesondere elektri-

sche und/oder elektronische, Spannungsmesseinheit ausgebildet sein. Vorzugsweise umfasst die Kapazitätsspannungsmesseinheit jedoch zumindest einen Spannungsteiler und/oder zumindest einen Analog-Digital-Wandler und weist insbesondere in zumindest einem Betriebszustand zumindest eine elektrisch leitfähige Verbindung zu der Steuereinheit und/oder einer Auswerteeinheit der Steuereinheit auf. Unter einer "Kapazitätsspannung" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine in einer Kapazität, insbesondere der Resonanzkapazität, gespeicherte Spannung und/oder eine über der Kapazität, insbesondere der Resonanzkapazität, abfallende Spannung verstanden werden. Die Kapazitätsspannung kann dabei insbesondere einer Spannung zwischen zwei definierten Potentialwerten und/oder einer Spannung zwischen einem definierten Potentialwert und einem, vorzugsweise geerdeten, Massepotential entsprechen. Ferner soll unter einer "Leistungsabgabe" insbesondere eine Leistung, insbesondere Heizleistung, insbesondere von zumindest einem Heizelement des Heizmoduls, verstanden werden, welche in zumindest einem Betriebszustand, einem, insbesondere auf einer Kochfeldplatte der Kochfeldvorrichtung aufgestellten, Kochgeschirr zugeführt wird und insbesondere zu einem Erhitzen des Kochgeschirrs dient. Ferner soll unter dem Ausdruck "bestimmen" insbesondere auslesen und/oder berechnen verstanden werden.

[0006] Durch diese Ausgestaltung kann eine Kochfeldvorrichtung mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich einer Effizienz, insbesondere Zeiteffizienz, Messeffizienz und/oder Kosteneffizienz, bereitgestellt werden. Insbesondere kann eine Messgenauigkeit, insbesondere durch eine Verwendung einer Resonanzkapazität mit einem präzisen Kapazitätswert und/oder aufgrund einer vorteilhaft einfachen Kalibrierung der Resonanzkapazität, verbessert werden. Ferner kann auf zusätzliche Bauteile, wie beispielsweise Spannungs- und/oder Strommesseinheiten verzichtet werden, wodurch Bauraum eingespart werden kann und/oder Kosten gesenkt werden können. Alternativ kann bei Verwendung zusätzlicher Spannungs- und/oder Strommesseinheiten auch in einem Fehlerbetriebszustand, insbesondere einem Betriebszustand, in welchem eine Bestimmung der Leistungsabgabe und/oder anderer Betriebsdaten anhand der Kapazitätsspannung fehlschlägt und/oder nicht möglich ist, ein sicherer Betrieb und insbesondere eine sichere Bestimmung der Leistungsabgabe und/oder der Betriebsdaten gewährleistet werden. Zudem kann ein Steueralgorithmus der Kochfeldvorrichtung vorteilhaft vereinfacht werden.

[0007] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, zur Bestimmung der Leistungsabgabe, insbesondere in zumindest einem Betriebszustand, lediglich die Kapazitätsspannung, insbesondere Werte, insbesondere Spannungswerte, der Kapazitätsspannung, auszuwerten und/oder zu berücksichtigen. Insbesondere ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, zur Bestimmung der Leistungsabgabe lediglich die Werte, insbesondere Messwerte, der Kapazitätsspannungsmesseinheit auszuwerten. Hierdurch kann insbesondere eine unkomplizierte Messung und/oder Auswertung erreicht werden.

[0008] Ist die Kapazitätsspannungsmesseinheit dazu vorgesehen, während einer Schaltperiodendauer wenigstens eines der Wechselrichterschalter genau zwei Werte, insbesondere Spannungswerte, der Kapazitätsspannung, insbesondere zu zumindest zwei unterschiedlichen Zeitpunkten der Schaltperiodendauer, zu messen, kann ein Steueralgorithmus vorteilhaft einfach gestaltet werden. Unter einer "Schaltperiodendauer" soll insbesondere eine, insbesondere periodische, Zeitspanne verstanden werden, in welcher sich jede Schalteinheit, insbesondere jeder Wechselrichterschalter, genau einmal in dem geschlossenen und/oder leitenden Zustand befindet. Unter der Wendung "während einer Zeitspanne" soll insbesondere gleichzeitig mit einem Beginn und/oder einem Ende der Zeitspanne und/oder zu einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb der Zeitspanne verstanden werden.

[0009] Vorzugsweise ist die Kapazitätsspannungsmesseinheit dazu vorgesehen, während einer Einschaltzeit eines der Wechselrichterschalter genau zwei Werte, insbesondere Spannungswerte, der Kapazitätsspannung, insbesondere zu zumindest zwei unterschiedlichen Zeitpunkten der Einschaltzeit, zu messen. Unter einer "Einschaltzeit" eines Wechselrichterschalters soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Zeitdauer verstanden werden, in welcher sich der Wechselrichterschalter insbesondere in einem geschlossenen und/oder elektrisch leitenden Zustand befindet. Insbesondere entspricht eine Summe der Einschaltzeit des Wechselrichterschalters und einer Ausschaltzeit desselben Wechselrichterschalters einer Schaltperiodendauer des Wechselrichterschalters. Unter einer "Ausschaltzeit" eines Wechselrichterschalters soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine Zeitdauer verstanden werden, in welcher sich der Wechselrichterschalter insbesondere in einem offenen und/oder elektrisch nichtleitenden Zustand befindet. Vorzugsweise entspricht eine Summe der Einschaltzeiten der Wechselrichterschalter zumindest im Wesentlichen einer Schaltperiodendauer der Wechselrichterschalter. Darunter, dass "eine Summe der Einschaltzeiten der Wechselrichterschalter zumindest im Wesentlichen einer Schaltperiodendauer" entspricht soll insbesondere verstanden werden, dass eine Abweichung zwischen der Summe der Einschaltzeiten der Wechselrichterschalter und der Schaltperiodendauer maximal 15 %, vorzugsweise maximal 10 % und besonders bevorzugt maximal 5 % entspricht. Hierdurch kann insbesondere eine Messeffizienz weiter verbessert werden.

[0010] In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Kapazitätsspannungsmesseinheit dazu vorgesehen ist, einen Wert, insbesondere Spannungswert, der Kapazitätsspannung zu Beginn einer Einschaltzeit eines der Wechselrichterschalter zu messen. Unter der Wendung "zu Beginn einer Einschaltzeit" soll insbesondere unmittelbar nach einem Beginn der Einschaltzeit und/oder vorzugsweise gleichzeitig mit einem Beginn der Einschaltzeit verstanden werden. Hierdurch kann insbesondere eine vorteilhaft einfache und insbesondere reproduzierbare Messung erreicht

werden.

[0011] Vorzugsweise ist die Kapazitätsspannungsmesseinheit dazu vorgesehen, einen Wert, insbesondere weiteren Wert, insbesondere weiteren Spannungswert, der Kapazitätsspannung am Ende einer Einschaltzeit eines der Wechselrichterschalter zu messen. Unter der Wendung "am Ende einer Einschaltzeit" soll insbesondere unmittelbar vor einem Ende der Einschaltzeit und/oder gleichzeitig mit einem Ende der Einschaltzeit verstanden werden. Vorteilhaft ist die Kapazitätsspannungsmesseinheit dazu vorgesehen, jeweils einen Wert, insbesondere Spannungswert, der Kapazitätsspannung zu Beginn einer Einschaltzeit und am Ende derselben Einschaltzeit, insbesondere desselben Wechselrichterschalters, zu messen. Hierdurch kann insbesondere ein Steueralgorithmus weiter vereinfacht werden.

[0012] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, zumindest zwei Werte, insbesondere Spannungswerte, der Kapazitätsspannung zur Bestimmung der Leistungsabgabe auszuwerten. Insbesondere ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, zumindest den zu Beginn der Einschaltzeit gemessenen Wert, insbesondere Spannungswert, der Kapazitätsspannung und zumindest den am Ende der Einschaltzeit gemessenen Wert, insbesondere weiteren Spannungswert, der Kapazitätsspannung zur Bestimmung der Leistungsabgabe auszuwerten. Besonders bevorzugt ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, pro Schaltperiodendauer genau zwei Werte, insbesondere Spannungswerte, der Kapazitätsspannung zur Bestimmung der Leistungsabgabe auszuwerten. Hierdurch kann eine vorteilhaft einfache, präzise und reproduzierbare Messmethode bereitgestellt werden.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, aus der Kapazitätsspannung einen Mittelwert der Kapazitätsspannung zu bestimmen. Insbesondere ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, zur Bestimmung des Mittelwerts der Kapazitätsspannung lediglich die Kapazitätsspannung auszuwerten. Unter einem "Mittelwert der Kapazitätsspannung" soll insbesondere eine zeitlich gemittelte Kapazitätsspannung verstanden werden, welche insbesondere einem arithmetischen Mittelwert der Kapazitätsspannung in einem definierten Zeitbereich entspricht. Hierdurch kann eine Leistungsabgabe vorteilhaft einfach bestimmt werden.

[0014] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, aus der Kapazitätsspannung einen Mittelwert einer gleichgerichteten Netzspannung zu bestimmen. Insbesondere ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, zur Bestimmung des Mittelwerts der gleichgerichteten Netzspannung lediglich die Kapazitätsspannung auszuwerten. In diesem Zusammenhang soll unter einer "gleichgerichteten Netzspannung" insbesondere eine, vorzugsweise von einer Gleichrichtereinheit der Kochfeldvorrichtung, gleichgerichtete Netzspannung, insbesondere Busspannung und/oder am Wechselrichter anliegende Spannung, verstanden werden. Unter einem "Mittelwert der gleichgerichteten Netzspannung" soll insbesondere eine zeitlich gemittelte gleichgerichtete Netzspannung verstanden werden, welche insbesondere einem arithmetischen Mittelwert der gleichgerichteten Netzspannung in einem definierten Zeitbereich entspricht. Hierdurch kann insbesondere auf zusätzliche Spannungsmesseinheiten verzichtet werden, wodurch insbesondere Kosten reduziert werden können.

[0015] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, den Mittelwert der Kapazitätsspannung und/oder den Mittelwert der gleichgerichteten Netzspannung aus zumindest drei Werten, insbesondere Spannungswerten, der Kapazitätsspannung zu bestimmen. Insbesondere könnte die Kapazitätsspannungsmesseinheit dazu vorgesehen sein, während einer Schaltperiodendauer und/oder während einer Einschaltzeit wenigstens eines der Wechselrichterschalter zumindest drei Werte, insbesondere Spannungswerte, der Kapazitätsspannung, insbesondere zu zumindest drei unterschiedlichen Zeitpunkten der Schaltperiodendauer, zu messen. Alternativ und/oder zusätzlich könnte die Steuereinheit dazu vorgesehen sein, zumindest drei Werte, insbesondere Spannungswerte, der Kapazitätsspannung aus zumindest zwei, vorzugsweise unmittelbar aufeinanderfolgenden, Schaltperiodendauern auszuwerten. Hierdurch können insbesondere ohne Verwendung zusätzlicher Messeinheiten vorteilhaft einfach Betriebsdaten der Kochfeldvorrichtung ermittelt werden.

[0016] Zudem geht die Erfindung aus von einem Verfahren zum Betrieb einer Kochfeldvorrichtung, insbesondere einer Induktionskochfeldvorrichtung, mit zumindest einem Heizmodul, mit zumindest einem Wechselrichter, welcher wenigstens zwei Wechselrichterschalter umfasst und welcher dazu vorgesehen ist, einen Heizstrom bereitzustellen, mit zumindest einer dem Heizmodul zugeordneten Resonanzkapazität und mit zumindest einer Kapazitätsspannungsmesseinheit, welche dazu vorgesehen ist, eine Kapazitätsspannung der Resonanzkapazität zu messen, wobei in zumindest einem Betriebszustand aus der Kapazitätsspannung eine Leistungsabgabe des Heizmoduls bestimmt wird. Hierdurch kann insbesondere eine Effizienz, insbesondere Zeiteffizienz, Messeffizienz und/oder Kosteneffizienz, verbessert, eine Messgenauigkeit erhöht und/oder ein Steueralgorithmus vereinfacht werden.

[0017] Die Kochfeldvorrichtung soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann die Kochfeldvorrichtung zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

[0018] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind zwei 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.

[0019] Es zeigen:

- Fig. 1 ein als Induktionskochfeld ausgebildetes Kochfeld mit einer Kochfeldvorrichtung in einer schematischen Draufsicht,
 5 Fig. 2 ein vereinfachtes Schaltbild der Kochfeldvorrichtung,
 Fig. 3 ein schematisches Schaubild einiger Signale zur Steuerung der Kochfeldvorrichtung und
 Fig. 4 ein vereinfachtes Schaltbild einer weiteren Kochfeldvorrichtung.

[0020] Figur 1 zeigt ein beispielhaftes als Induktionskochfeld ausgebildetes Kochfeld 26a in einer schematischen Draufsicht. Das Kochfeld 26a weist im vorliegenden Fall eine Kochfeldplatte mit vier Heizzonen 28a auf. Jede Heizzone 28a ist dazu vorgesehen, genau ein Kochgeschirrelement (nicht dargestellt) zu Erhitzen.

[0021] Darüber hinaus umfasst das Kochfeld 26a eine Kochfeldvorrichtung. Die Kochfeldvorrichtung weist eine Bedieneinheit 30a auf. Die Bedieneinheit 30a dient zur Eingabe und/oder Auswahl verschiedener Parameter, wie beispielsweise einer Leistungsstufe, durch einen Benutzer. Zur Steuerung eines Betriebs umfasst die Kochfeldvorrichtung eine Steuereinheit 24a. Die Steuereinheit 24a weist eine Recheneinheit, eine Speichereinheit und ein in der Speichereinheit hinterlegtes Betriebsprogramm auf, das dazu vorgesehen ist, von der Recheneinheit ausgeführt zu werden.

[0022] Figur 2 zeigt ein schematisches Schaltbild der Kochfeldvorrichtung. Die Kochfeldvorrichtung weist ein Heizmodul 10a auf. Im vorliegenden Fall umfasst das Heizmodul 10a genau ein Heizelement. Das Heizelement ist als Induktor ausgebildet. Das Heizmodul 10a ist im vorliegenden Fall einer der Heizzonen 28a zugeordnet. Alternativ ist denkbar, dass ein Heizmodul mehrere, insbesondere als Induktoren ausgebildete, Heizelemente umfasst und/oder eine Schaltanordnung zum Umschalten zwischen den Heizelementen. In diesem Fall könnte das Heizmodul mehreren und/oder allen Heizzonen zugeordnet sein.

[0023] Darüber hinaus umfasst die Kochfeldvorrichtung eine Energiequelle (nicht dargestellt). Die Energiequelle ist im vorliegenden Fall als Netzanschluss ausgebildet. Ferner umfasst die Kochfeldvorrichtung eine Gleichrichtereinheit (nicht dargestellt). Die Gleichrichtereinheit ist dazu vorgesehen, eine Netzspannung der Energiequelle gleichzurichten und einer Energiespeichereinheit 32a der Kochfeldvorrichtung zuzuführen. Alternativ ist denkbar, eine von einem Netzanschluss verschiedene Energiequelle, insbesondere Spannungsquelle, zu verwenden. Ferner könnte, insbesondere bei Verwendung einer Gleichspannungsquelle, auf eine, insbesondere zusätzliche, Gleichrichtereinheit auch verzichtet werden.

[0024] Zudem umfasst die Kochfeldvorrichtung einen Wechselrichter 12a. Der Wechselrichter 12a umfasst zwei Wechselrichterschalter 14a, 16a. Die Wechselrichterschalter 14a, 16a sind zueinander identisch. Die Wechselrichterschalter 14a, 16a sind als bidirektionale, unipolare Halbleiterschalter ausgebildet. Jeder der Wechselrichterschalter 14a, 16a umfasst im vorliegenden Fall ein als IGBT ausgebildetes Wechselrichterschaltelement 34a mit einer dazu parallel geschalteten Diode 36a und einer dazu parallel geschalteten Pufferkapazität 38a. Jeder der Wechselrichterschalter 14a, 16a ist mit einem Mittelabgriff 40a des Wechselrichters 12a elektrisch leitend verbunden. Der Wechselrichter 12a ist dazu vorgesehen, eine pulsierende gleichgerichtete Netzspannung v_B der Energiespeichereinheit 32a in einen hochfrequenten Heizstrom i_0 umzuwandeln, an dem Mittelabgriff 40a bereitzustellen und insbesondere dem Heizmodul 10a zuzuführen. Alternativ ist auch denkbar, Wechselrichterschalter verschieden auszubilden und/oder auf eine zu einem Wechselrichterschaltelement parallel geschaltete Diode und/oder Pufferkapazität zu verzichten.

[0025] Ferner umfasst die Kochfeldvorrichtung eine Resonanzkapazität 18a. Die Resonanzkapazität 18a ist als Kondensator ausgebildet. Die Resonanzkapazität 18a weist im vorliegenden Fall eine Kapazität C_r von 1440 nF auf. Die Resonanzkapazität 18a ist dem Heizmodul 10a zugeordnet. Demnach ist die Resonanzkapazität 18a Bestandteil eines elektrischen Schwingkreises und kann über den Wechselrichter 12a aufgeladen werden.

[0026] Im vorliegenden Fall ist ein erster Anschluss des Wechselrichters 12a mit einem ersten Anschluss der Energiespeichereinheit 32a verbunden. Unter dem Ausdruck "verbunden" soll hier und im Folgenden elektrisch leitend verbunden verstanden werden. Ein zweiter Anschluss des Wechselrichters 12a ist mit einem zweiten Anschluss der Energiespeichereinheit 32a verbunden. Ferner ist der zweite Anschluss des Wechselrichters 12a mit einem zweiten Anschluss der Resonanzkapazität 18a verbunden. Der Mittelabgriff 40a des Wechselrichters 12a ist mit einem ersten Anschluss des Heizmoduls 10a verbunden. Ferner ist ein zweiter Anschluss des Heizmoduls 10a mit einem ersten Anschluss der Resonanzkapazität 18a verbunden. Somit ist das Heizmodul 10a im Brückenweig zwischen dem Mittelabgriff 40a und der Resonanzkapazität 18a angeordnet. Das Heizmodul 10a wird im vorliegenden Fall in einer Halbbrückenschaltung betrieben. Alternativ ist denkbar, ein Heizmodul in einer Vollbrückenschaltung zu betreiben.

[0027] Des Weiteren umfasst die Kochfeldvorrichtung eine Kapazitätsspannungsmesseinheit 22a. Die Kapazitätsspannungsmesseinheit 22a umfasst im vorliegenden Fall einen Spannungsteiler und einen nachgeschalteten Analog-Digital-Wandler. Zudem weist die Kapazitätsspannungsmesseinheit 22a eine Datenverbindung zu der Steuereinheit 24a auf. Die Kapazitätsspannungsmesseinheit 22a ist dazu vorgesehen, eine Kapazitätsspannung v_c der Resonanzkapazität 18a zu messen und an die Steuereinheit 24a zu übermitteln. Im vorliegenden Fall ist die Kochfeldvorrichtung frei von weiteren Messeinheiten, insbesondere Spannungs- und/oder Strommesseinheiten. Alternativ ist jedoch auch

denkbar, dass eine Kochfeldvorrichtung, insbesondere zusätzlich zu einer Kapazitätsspannungsmesseinheit, weitere Messeinheiten insbesondere Spannungsund/oder Strommeseinheiten, umfasst, insbesondere um eine Betriebssicherheit zu erhöhen.

[0028] Figur 3 zeigt ein schematisches Schaubild einiger Signale zur Steuerung der Kochfeldvorrichtung. Eine Ordinatennachse 42a ist als Größenachse dargestellt. Auf einer Abszissenachse 44a ist die Zeit dargestellt. Eine Kurve 46a veranschaulicht die Schaltzustände eines ersten Wechselrichterschalters 14a des Wechselrichters 12a. Eine Kurve 48a veranschaulicht die Schaltzustände eines zweiten Wechselrichterschalters 16a des Wechselrichters 12a. Ein "0"-Pegel definiert dabei einen nicht-leitenden und/oder einen offenen Zustand, während ein "1"-Pegel einen leitenden und/oder einen geschlossenen Zustand beschreibt. Eine Kurve 50a zeigt eine Ausgangsspannung v_0 des Wechselrichters 12a. Eine Kurve 52a zeigt einen zeitlichen Verlauf des Heizstroms i_0 .

[0029] Die Steuereinheit 24a ist dazu vorgesehen, die Wechselrichterschalter 14a, 16a in einem Betriebszustand abwechselnd und periodisch zu schalten. Die Steuereinheit 24a ist dazu vorgesehen, die Wechselrichterschalter 14a, 16a in einem Betriebszustand mit einer Schaltfrequenz f_{sw} zu schalten. Die Schaltfrequenz f_{sw} beträgt im vorliegenden Fall etwa 75 kHz. Somit ist zu wenigstens einem ersten Zeitpunkt der erste Wechselrichterschalter 14a offen und der zweite Wechselrichterschalter 16a geschlossen und zu wenigstens einem zweiten, insbesondere von dem ersten Zeitpunkt verschiedenen, Zeitpunkt der erste Wechselrichterschalter 14a geschlossen und der zweite Wechselrichterschalter 16a offen.

[0030] Im vorliegenden Fall ist die Steuereinheit 24a dazu vorgesehen, aus der Kapazitätsspannung v_c der Resonanzkapazität 18a eine Leistungsabgabe P_0 des Heizmoduls 10a zu bestimmen. Die Leistungsabgabe P_0 entspricht dabei einer Heizleistung des Heizmoduls 10a, welche in zumindest einem Betriebszustand, einem auf der Kochfeldplatte aufgestellten Kochgeschirr zugeführt wird und zu einem Erhitzen des Kochgeschirrs dient. Dabei ist die Steuereinheit 24a dazu vorgesehen, zur Bestimmung der Leistungsabgabe P_0 lediglich die Kapazitätsspannung v_c der Resonanzkapazität 18a auszuwerten.

[0031] Die Kapazitätsspannungsmesseinheit 22a ist dazu vorgesehen, während einer Schaltperiodendauer T_{sw} des ersten Wechselrichterschalters 14a genau zwei Werte der Kapazitätsspannung v_c zu messen. Die Kapazitätsspannungsmesseinheit 22a ist dazu vorgesehen, während jeder Schaltperiodendauer T_{sw} des ersten Wechselrichterschalters 14a genau zwei Werte der Kapazitätsspannung v_c zu messen. Im vorliegenden Fall ist die Kapazitätsspannungsmesseinheit 22a dazu vorgesehen, während jeder Einschaltzeit T_0 des ersten Wechselrichterschalters 14a genau zwei Werte der Kapazitätsspannung v_c zu messen. Ein Tastgrad D des ersten Wechselrichterschalters 14a beträgt im vorliegenden Fall 0,5. Die Kapazitätsspannungsmesseinheit 22a ist im vorliegenden Fall dazu vorgesehen, einen Wert der Kapazitätsspannung v_c zu einem Einschaltzeitpunkt t_1 des ersten Wechselrichterschalters 14a zu messen. Demnach ist die Kapazitätsspannungsmesseinheit 22a dazu vorgesehen, einen Wert der Kapazitätsspannung v_c gleichzeitig mit einem Beginn einer Einschaltzeit T_0 des ersten Wechselrichterschalters 14a zu messen. Ferner ist die Kapazitätsspannungsmesseinheit 22a dazu vorgesehen, einen weiteren Wert der Kapazitätsspannung v_c zu einem Ausschaltzeitpunkt t_2 des ersten Wechselrichterschalters 14a zu messen. Demnach ist die Kapazitätsspannungsmesseinheit 22a dazu vorgesehen, einen weiteren Wert der Kapazitätsspannung v_c gleichzeitig mit einem Ende einer Einschaltzeit T_0 des ersten Wechselrichterschalters 14a zu messen. Alternativ ist denkbar, dass eine Kapazitätsspannungsmesseinheit dazu vorgesehen ist, während einer Schaltperiodendauer und/oder während einer Einschaltzeit wenigstens eines der Wechselrichterschalter zumindest drei, zumindest vier und/oder zumindest fünf Werte einer Kapazitätsspannung zu messen. Zudem ist denkbar, Werte einer Kapazitätsspannung zu einem Einschaltzeitpunkt und/oder einem Ausschaltzeitpunkt eines zweiten Wechselrichterschalters zu bestimmen. Ferner könnte eine Kapazitätsspannungsmesseinheit dazu vorgesehen sein, zumindest einen Wert einer Kapazitätsspannung zu einem anderen Zeitpunkt zu messen.

[0032] Im vorliegenden Fall ist die Steuereinheit 24a dazu vorgesehen, zur Bestimmung der Leistungsabgabe P_0 pro Schaltperiodendauer T_{sw} eines der Wechselrichterschalter 14a, 16a genau zwei Werte der Kapazitätsspannung v_c auszuwerten. Die Steuereinheit 24a ist im vorliegenden Fall dazu vorgesehen, einen zu Beginn der Einschaltzeit T_0 gemessenen Wert der Kapazitätsspannung v_c und einen am Ende der Einschaltzeit T_0 gemessenen weiteren Wert der Kapazitätsspannung v_c zur Bestimmung der Leistungsabgabe P_0 des Heizmoduls 10a auszuwerten. Die Steuereinheit 24a ist dabei dazu vorgesehen, die Leistungsabgabe P_0 des Heizmoduls 10a anhand folgender Gleichung, welche insbesondere lediglich von einer Variablen, insbesondere der Kapazitätsspannung v_c , abhängt, zu bestimmen:

$$P_0 = \frac{f_{sw} \cdot C_r \cdot V_{Mc}}{D} \cdot [v_c(t = DT_{sw}) - v_c(t = 0)] \quad (1)$$

[0033] Die Leistungsabgabe P_0 setzt sich dabei aus der Schaltfrequenz f_{sw} und/oder der Schaltperiodendauer T_{sw} , der Kapazität C_r , dem Tastgrad D, einem Mittelwert V_{Mc} der Kapazitätsspannung v_c sowie einer Differenz des am Ende der Einschaltzeit T_0 gemessenen weiteren Werts der Kapazitätsspannung v_c und des zu Beginn der Einschaltzeit T_0 gemessenen Werts der Kapazitätsspannung v_c zusammen. Gleichung 1 lässt sich dabei insbesondere aus folgenden

Gleichungen für die Leistungsabgabe P_0 und die Kapazitätsspannung v_c ableiten.

$$P_0 = f_{sw} \cdot \int_0^{T_{sw}} v_0 \cdot i_0(t) dt = f_{sw} \frac{V_{Mc}}{D} \cdot \int_0^{DT_{sw}} i_0(t) dt \quad (2)$$

$$v_c(t) = V_{Mc,0} + \frac{1}{C_T} \int_t i_0(t) dt \quad (3)$$

[0034] Dabei ist die Steuereinheit 24a ferner dazu vorgesehen, aus der Kapazitätsspannung v_c den Mittelwert V_{Mc} der Kapazitätsspannung v_c zu bestimmen. Der Mittelwert V_{Mc} der Kapazitätsspannung v_c ergibt sich dabei durch folgenden Zusammenhang:

$$V_{Mc} = f_{sw} \int_t v_c(t) dt \quad (4)$$

[0035] Des Weiteren ist die Steuereinheit 24a dazu vorgesehen, den Mittelwert V_{Mc} der Kapazitätsspannung v_c aus zumindest drei Werten der Kapazitätsspannung v_c zu bestimmen. Im vorliegenden Fall ist die Steuereinheit 24a dazu vorgesehen, die zumindest drei Werte der Kapazitätsspannung v_c aus zumindest zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Schaltperiodendauern T_{sw} auszuwerten. Alternativ könnten jedoch auch mehrere Werte einer Kapazitätsspannung pro Schaltperiodendauer bestimmt werden.

[0036] Ferner ist die Steuereinheit 24a dazu vorgesehen, aus der Kapazitätsspannung v_c einen Mittelwert V_{MB} einer gleichgerichteten Netzspannung v_B zu bestimmen. Dabei gilt:

$$V_{MB} = \frac{V_{Mc}}{D} \quad (5)$$

[0037] Ferner ist die Steuereinheit 24a im vorliegenden Fall dazu vorgesehen, insbesondere lediglich, aus der Kapazitätsspannung v_c den Heizstrom i_0 zu bestimmen. Zudem ist die Steuereinheit 24a im vorliegenden Fall dazu vorgesehen, insbesondere lediglich, aus der Kapazitätsspannung v_c die Ausgangsspannung v_0 des Wechselrichters 12a zu bestimmen. Hierdurch können sämtliche Betriebsdaten des Kochfelds 26a ausgewertet werden, wobei auf zusätzliche Messeinheiten verzichtet werden kann.

[0038] In der Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Die nachfolgende Beschreibung und die Zeichnung beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnung und/oder die Beschreibung des anderen Ausführungsbeispiels, insbesondere der Figuren 1 bis 3, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 bis 3 nachgestellt. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist der Buchstabe a durch den Buchstaben b ersetzt.

[0039] Das weitere Ausführungsbeispiel der Figur 4 unterscheidet sich von dem vorherigen Ausführungsbeispiel zumindest im Wesentlichen durch eine Anzahl an Resonanzkapazitäten 18b, 20b.

[0040] Im vorliegenden Fall umfasst die Kochfeldvorrichtung eine erste Resonanzkapazität 18b und eine zweite Resonanzkapazität 20b. Die Resonanzkapazitäten 18b, 20b sind in Reihe geschaltet. Die Resonanzkapazitäten 18b, 20b sind zueinander identisch. Ein Mittelabgriff 54b der Resonanzkapazitäten 18b, 20b ist mit einem zweiten Anschluss eines Heizmoduls 10b verbunden. In diesem Fall entspricht eine Kapazitätsspannung v_c einer Spannung zwischen einem definierten Potentialwert an dem Mittelabgriff 54b und einem Massepotential.

Bezugszeichen

[0041]

- 10 Heizmodul
- 12 Wechselrichter
- 14 Wechselrichterschalter
- 16 Wechselrichterschalter

18	Resonanzkapazität
20	Resonanzkapazität
22	Kapazitätsspannungsmesseinheit
24	Steuereinheit
5 26	Kochfeld
28	Heizzone
30	Bedieneinheit
32	Energiespeichereinheit
34	Wechselrichterschaltelement
10 36	Diode
38	Pufferkapazität
40	Mittelabgriff
42	Ordinatenachse
44	Abszissenachse
15 46	Kurve
48	Kurve
50	Kurve
52	Kurve
54	Mittelabgriff
20 C _r	Kapazität
D	Tastgrad
f _{sw}	Schaltfrequenz
i ₀	Heizstrom
P ₀	Leistungsabgabe
25 T ₀	Einschaltzeit
T _{sw}	Schaltperiodendauer
t ₁	Einschaltzeitpunkt
t ₂	Ausschaltzeitpunkt
v ₀	Ausgangsspannung
30 v _B	gleichgerichtete Netzspannung
v _c	Kapazitätsspannung
V _{Mc}	Mittelwert
V _{MB}	Mittelwert

35

Patentansprüche

1. Kochfeldvorrichtung mit zumindest einem Heizmodul (10a; 10b), mit zumindest einem Wechselrichter (12a; 12b),
 40 welcher wenigstens zwei Wechselrichterschalter (14a, 16a; 14b, 16b) umfasst und welcher dazu vorgesehen ist, wenigstens einen Heizstrom (i₀) bereitzustellen, mit zumindest einer dem Heizmodul (10a; 10b) zugeordneten Resonanzkapazität (18a; 18b, 20b), mit zumindest einer Kapazitätsspannungsmesseinheit (22a; 22b), welche dazu vorgesehen ist, eine Kapazitätsspannung (v_c) der Resonanzkapazität (18a; 18b, 20b) zu messen und mit zumindest einer Steuereinheit (24a; 24b), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (24a; 24b) dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand aus der Kapazitätsspannung (v_c) eine Leistungsabgabe (P₀) des Heizmoduls (10a; 10b) zu bestimmen.
2. Kochfeldvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (24a; 24b) dazu vorgesehen ist, zur Bestimmung der Leistungsabgabe (P₀) lediglich die Kapazitätsspannung (v_c) auszuwerten.
- 50 3. Kochfeldvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapazitätsspannungsmesseinheit (22a; 22b) dazu vorgesehen ist, während einer Schaltperiodendauer (T_{sw}) wenigstens eines der Wechselrichterschalter (14a, 16a; 14b, 16b) genau zwei Werte der Kapazitätsspannung (v_c) zu messen.
4. Kochfeldvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapazitätsspannungsmesseinheit (22a; 22b) dazu vorgesehen ist, während einer Einschaltzeit (T₀) eines der Wechselrichterschalter (14a, 16a; 14b, 16b) genau zwei Werte der Kapazitätsspannung (v_c) zu messen.
- 55 5. Kochfeldvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapazitätsspannungsmessein-

heit (22a; 22b) dazu vorgesehen ist, einen Wert der Kapazitätsspannung (v_c) zu Beginn einer Einschaltzeit (T_0) eines der Wechselrichterschalter (14a, 16a; 14b, 16b) zu messen.

6. Kochfeldvorrichtung nach Anspruch 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapazitätsspannungsmesseinheit (22a; 22b) dazu vorgesehen ist, einen Wert der Kapazitätsspannung (v_c) am Ende einer Einschaltzeit (T_0) eines der Wechselrichterschalter (14a, 16a; 14b, 16b) zu messen.
7. Kochfeldvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (24a; 24b) dazu vorgesehen ist, zumindest zwei Werte der Kapazitätsspannung (v_c) zur Bestimmung der Leistungsabgabe (P_0) auszuwerten.
8. Kochfeldvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (24a; 24b) dazu vorgesehen ist, aus der Kapazitätsspannung (v_c) einen Mittelwert (V_{Mc}) der Kapazitätsspannung (v_c) zu bestimmen.
9. Kochfeldvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (24a; 24b) dazu vorgesehen ist, aus der Kapazitätsspannung (v_c) einen Mittelwert (V_{MB}) einer gleichgerichteten Netzspannung (v_B) zu bestimmen.
10. Kochfeldvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (24a; 24b) dazu vorgesehen ist, den Mittelwert (V_{Mc}) der Kapazitätsspannung (v_c) und/oder den Mittelwert (V_{MB}) der gleichgerichteten Netzspannung (v_B) aus zumindest drei Werten der Kapazitätsspannung (v_c) zu bestimmen.
11. Kochfeld (26a; 26b) mit zumindest einer Kochfeldvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
12. Verfahren zum Betrieb einer Kochfeldvorrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit zumindest einem Heizmodul (10a; 10b), mit zumindest einem Wechselrichter (12a; 12b), welcher wenigstens zwei Wechselrichterschalter (14a, 16a; 14b, 16b) umfasst und welcher dazu vorgesehen ist, einen Heizstrom (i_0) bereitzustellen, mit zumindest einer dem Heizmodul (10a; 10b) zugeordneten Resonanzkapazität (18a; 18b, 20b) und mit zumindest einer Kapazitätsspannungsmesseinheit (22a; 22b), welche dazu vorgesehen ist, eine Kapazitätsspannung (v_c) der Resonanzkapazität (18a; 18b, 20b) zu messen, **dadurch gekennzeichnet, dass** in zumindest einem Betriebszustand aus der Kapazitätsspannung (v_c) eine Leistungsabgabe (P_0) des Heizmoduls (10a; 10b) bestimmt wird.

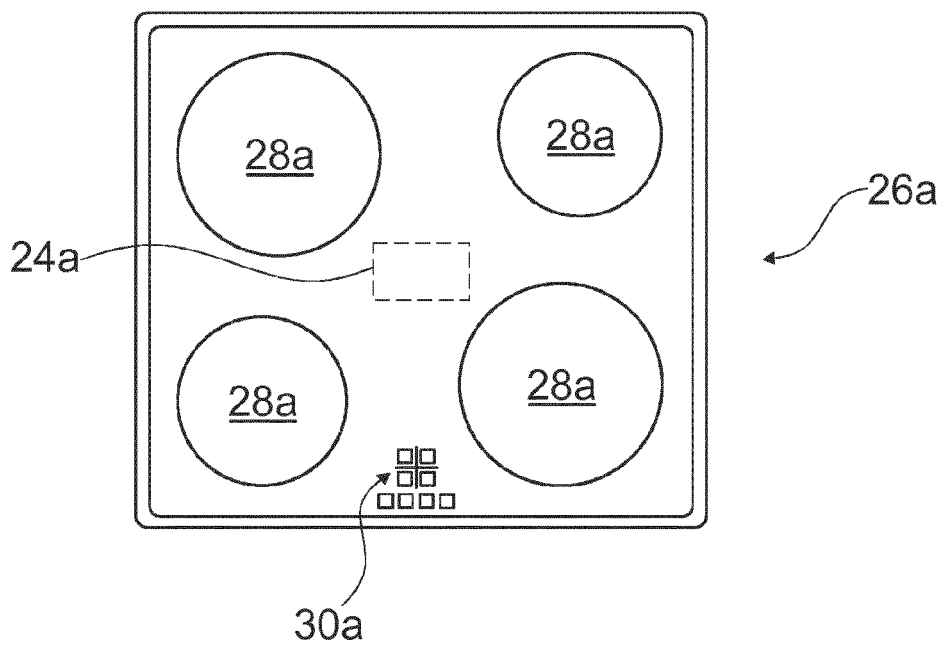


Fig. 1

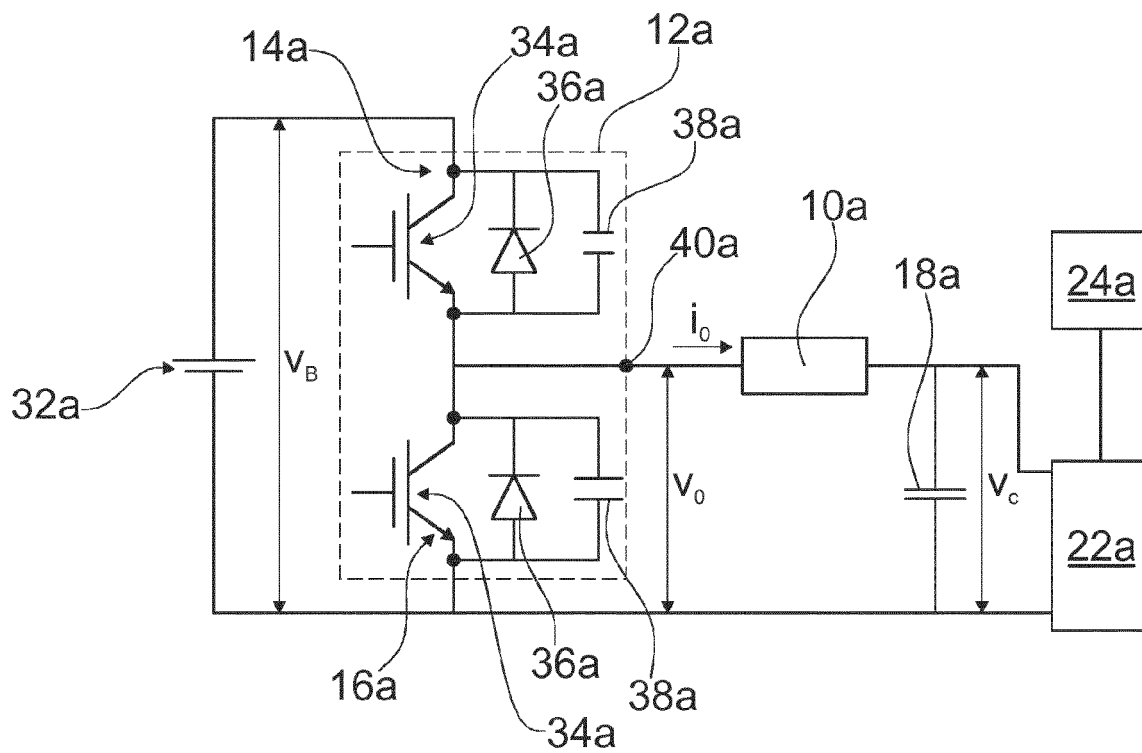


Fig. 2

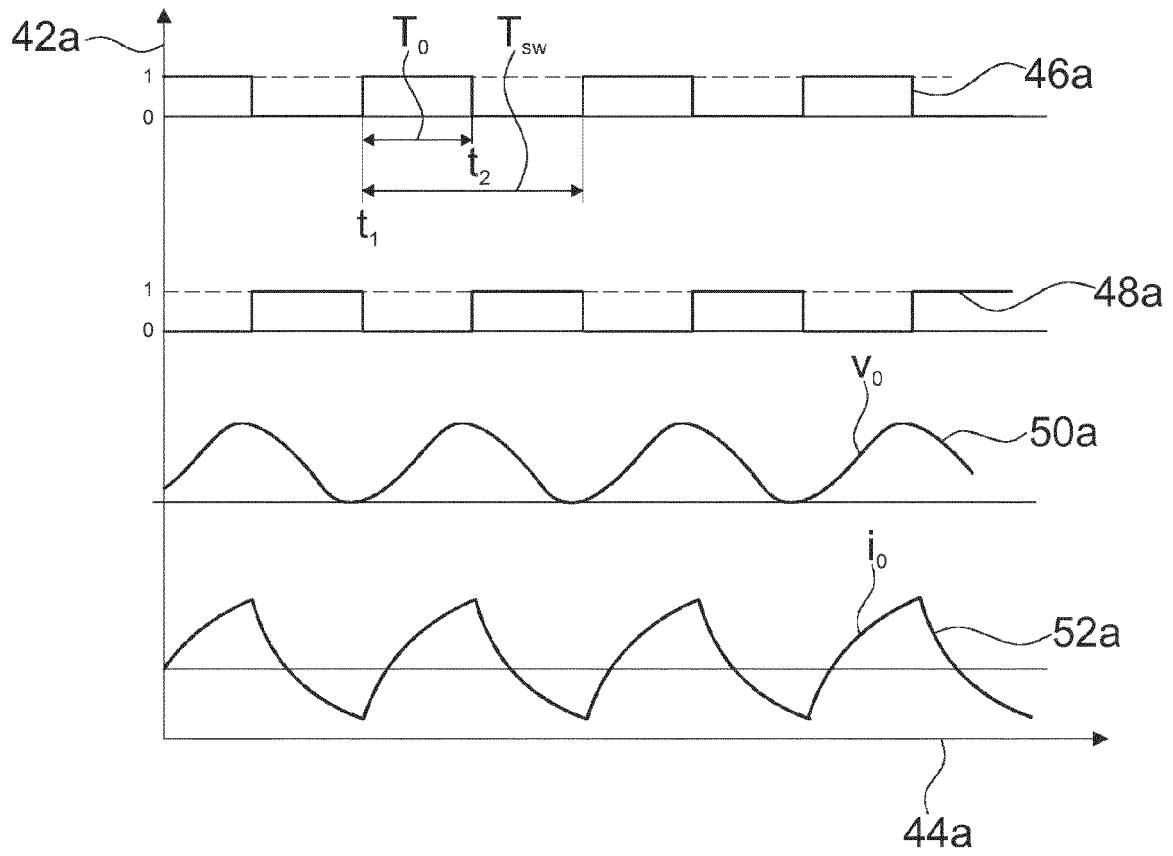


Fig. 3

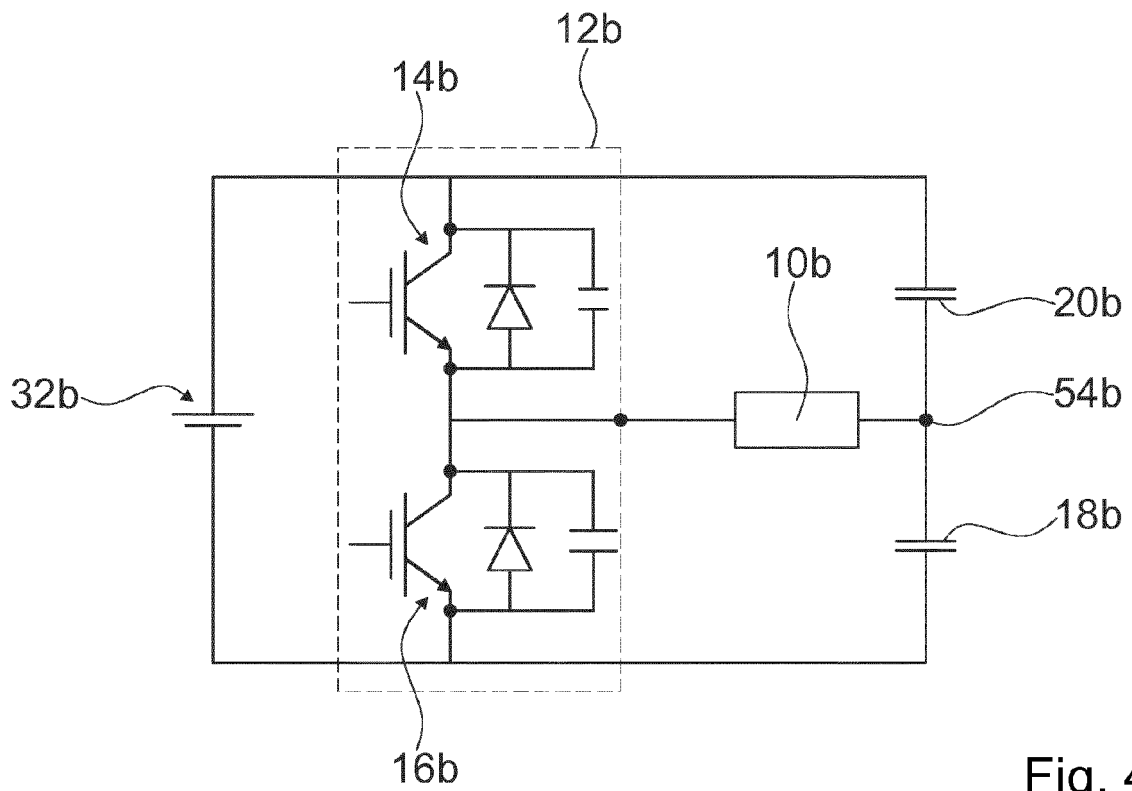


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 19 5463

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 437 573 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]; MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPL [JP]) 4. April 2012 (2012-04-04)	1,11,12	INV. H05B6/06
Y	* Absatz [0001] * * Absatz [0027] - Absatz [0028]; Abbildungen 1,6 * * Absatz [0032] - Absatz [0033] * * Absatz [0036] - Absatz [0038] * * Absatz [0049] - Absatz [0050]; Abbildung 6 *	2-10	
Y	----- US 2008/023864 A1 (OKADA NORITAKA [JP]) 31. Januar 2008 (2008-01-31) * Absatz [0001] * * Absatz [0006] - Absatz [0008] * * Absatz [0052] - Absatz [0053]; Abbildung 1 * * Absatz [0058] - Absatz [0063]; Abbildungen 3,4 * * Absatz [0068] - Absatz [0069] * * Absatz [0071] - Absatz [0072] * * Anspruch 10 *	2-10	
A	----- EP 1 414 276 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 28. April 2004 (2004-04-28) * Absatz [0001] * * Absatz [0048] - Absatz [0049]; Abbildung 9 * -----	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. April 2016	Prüfer Barzic, Florent
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03) 1

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 19 5463

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2437573 A1	04-04-2012	CN 102428750 A	25-04-2012
		EP 2437573 A1	04-04-2012
		ES 2557329 T3	25-01-2016
		JP 5225465 B2	03-07-2013
		WO 2010137498 A1	02-12-2010

US 2008023864 A1	31-01-2008	CN 101005935 A	25-07-2007
		DE 112005002044 T5	18-10-2007
		JP 4589330 B2	01-12-2010
		KR 20070044030 A	26-04-2007
		TW 1268849 B	21-12-2006
		US 2008023864 A1	31-01-2008
		WO 2006022322 A1	02-03-2006

EP 1414276 A1	28-04-2004	AT 316320 T	15-02-2006
		CN 1529996 A	15-09-2004
		DE 60116712 T2	10-08-2006
		EP 1414276 A1	28-04-2004
		ES 2254327 T3	16-06-2006
		HK 1068764 A1	28-03-2008
		JP 3976007 B2	12-09-2007
		KR 20040045405 A	01-06-2004
		US 2004188426 A1	30-09-2004
		WO 03045114 A1	30-05-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82