



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2015 Patentblatt 2015/41

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

(21) Anmeldenummer: **15161492.2**

(22) Anmeldetag: **27.03.2015**

(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

(72) Erfinder:
• **Kern, Fabian**
75175 Pforzheim (DE)
• **Waechter, Ulrich**
76646 Bruchsal (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstrasse 30
70174 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **03.04.2014 DE 102014206458**

(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**
75038 Oberderdingen (DE)

(54) **INDUKTIONSHHEIZVORRICHTUNG UND INDUKTIONSKOCHFELD**

(57) Die Erfindung betrifft eine Induktionsheizvorrichtung mit einer Anzahl von Schwingkreisen und einer gemeinsamen Versorgungsleitung für die Schwingkreise, welche von zwei Versorgungs-transistoren gespeist wird. Jedem Schwingkreis ist dabei ein eigener Schalt-

transistor zum Anund Abschalten des Schwingkreises zugeordnet. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Induktionskochfeld mit einer solchen Induktionsheizvorrichtung.

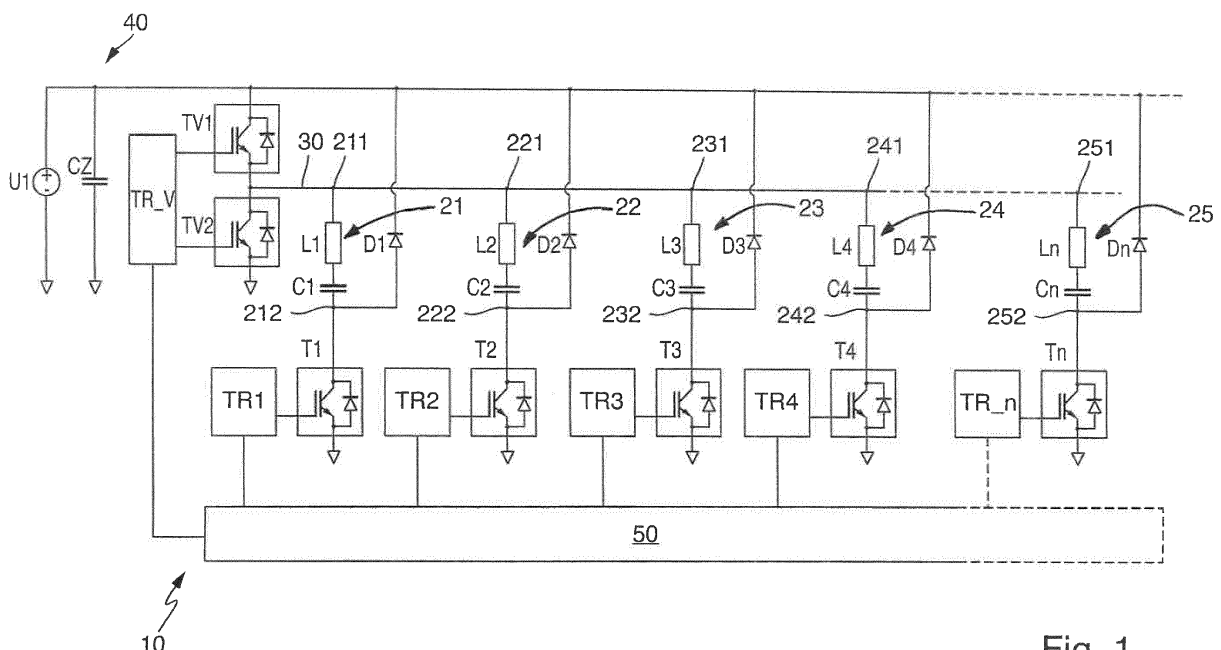


Fig. 1

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Induktionsheizvorrichtung, insbesondere für ein Induktionskochfeld, mit einer Anzahl von Schwingkreisen, wobei jeder Schwingkreis einen ersten Pol und einen zweiten Pol sowie eine Induktionsspule zum Heizen aufweist. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Induktionskochfeld mit einer solchen Induktionsheizvorrichtung.

[0002] Gattungsgemäße Induktionsheizvorrichtungen werden beispielsweise verwendet, um Kochstellen eines Induktionskochfelds zu beheizen. Beispielsweise ist dann eine jeweilige Induktionsspule unterhalb einer Kochfeldplatte eines Induktionskochfelds angeordnet und kann durch Schwingen auf bekannte Art und Weise elektromagnetisch Energie auf ein Kochgeschirr übertragen, welches auf der Kochfeldplatte steht.

[0003] Eine gattungsgemäße Induktionsheizvorrichtung ist in dem Dokument DE 10017176 A1 gezeigt. Dabei wird ein jeweiliger Schwingkreis durch jeweils zwei Versorgungstransistoren betrieben, welche einen Pol des Schwingkreises auf alternierende Potentiale legen. Der Schwingkreis wird somit zum Schwingen angeregt, und die Induktionsspule kann in oben beschriebener Weise Energie übertragen. Bei derartigen Induktionsheizvorrichtungen entsteht jedoch ein hoher Bauteilbedarf an Versorgungstransistoren, und zwar insbesondere dann, wenn viele Schwingkreise zum Einsatz kommen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Induktionsheizvorrichtung zum Flächenkochen verwendet wird, also Kochgeschirr an beliebiger Stelle auf einer Kochfeldplatte mit Energie versorgen kann. Zudem entsteht ein hoher Bauteilbedarf an Treiberstufen zur Ansteuerung der Versorgungstransistoren.

Aufgabe und Lösung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Induktionsheizvorrichtung zu schaffen, welche insbesondere bei einer hohen Anzahl von Schwingkreisen einen geringeren Bauteilbedarf hat, sowie ein Induktionskochfeld mit einer derart verbesserten Induktionsheizvorrichtung zu schaffen.

[0005] Dies wird erfindungsgemäß durch eine Induktionsheizvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Induktionskochfeld mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für die Induktionsheizvorrichtung oder nur für das Induktionskochfeld genannt und beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für die Induktionsheizvorrichtung als auch für das Induktionskochfeld selbstständig gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0006] Die Erfindung betrifft eine Induktionsheizvorrichtung mit einer Anzahl von Schwingkreisen, jeweils mit einem ersten Pol und einem zweiten Pol, wobei jeder Schwingkreis eine Induktionsspule zum Heizen bzw. Induktionsheizspule aufweist. Des Weiteren weist sie eine Versorgungsleitung auf, mit welcher die jeweiligen ersten Pole der Schwingkreise verbunden sind, sowie einen ersten Versorgungstristor und einen zweiten Versorgungstristor mit jeweils einem ersten Pol und einem zweiten Pol. Der erste Pol des ersten Versorgungstristors ist mit einer Quelle einer Zwischenkreisspannung verbunden, und der zweite Pol des ersten Versorgungstristors und der erste Pol des zweiten Versorgungstristors sind mit der Versorgungsleitung verbunden. Der zweite Pol des zweiten Versorgungstristors ist mit einem Referenzanschluss verbunden. Es ist eine Anzahl von Schalttransistoren vorgesehen mit jeweils einem ersten Pol und einem zweiten Pol, wobei jedem Schwingkreis ein Schalttransistor zugeordnet ist und wobei der erste Pol des Schalttransistors mit dem zweiten Pol des Schwingkreises verbunden ist und der zweite Pol des Schalttransistors mit dem Referenzanschluss verbunden ist. Es ist vorteilhaft eine Anzahl von Dioden bzw. Freilaufdioden vorgesehen mit jeweils einem ersten Pol und einem zweiten Pol, wobei jedem Schwingkreis eine Freilaufdiode zugeordnet ist. Der erste Pol der Freilaufdiode ist dabei mit der Quelle und der zweite Pol der Freilaufdiode ist mit dem zweiten Pol des jeweiligen Schwingkreises verbunden.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Induktionsheizvorrichtung wird pro Schwingkreis lediglich ein Schalttransistor benötigt, wohingegen die beiden Versorgungstristoren für alle Schwingkreise gleichzeitig wirken. Bereits ab einer Anzahl von vier Schwingkreisen ergibt sich somit eine Einsparung bei der Gesamtzahl an benötigten Transistoren. Gerade bei höheren Anzahlen von Schwingkreisen reduziert sich die Anzahl an benötigten Transistoren erheblich. Des Weiteren ist zu erwähnen, dass für die Versorgungstristoren preisgünstigere Treiberbauteile verwendet werden können, da im Gegensatz zum Stand der Technik der jeweilige Schwingkreis anstelle eines aktiven Transistors über eine passive Freilaufdiode verfügt, welche keine Treiberstufe benötigt.

[0008] Die Versorgungsleitung und sonstige Verbindungen in der Induktionsheizvorrichtung können beispielsweise durch leitfähige Beschichtungen einer Platine, durch Drähte, Leitungen oder andere stromführende Elemente realisiert werden. Bei dem Referenzanschluss handelt es sich bevorzugt um einen Masseanschluss, welcher beispielsweise eine Erdung, bevorzugt eine gemeinsame Erdung, herstellen kann.

[0009] Die Versorgungstristoren dienen dazu, eine alternierende Spannung für alle Schwingkreise gleichzeitig bereitzustellen. Damit kann nicht nur die Anzahl der Bauteile eingespart werden, es wird gleichzeitig auch dafür gesorgt, dass alle Schwingkreise identisch angeregt werden. Damit können unerwünschte Störgeräusche

sche vermieden werden. Die Versorgungstransistoren sind dabei typischerweise mit ausreichender Leistungsfähigkeit ausgelegt, um bei Betrieb aller Schwingkreise diese entsprechend zu versorgen. Beispielsweise können diese eine Leistung von jeweils einigen kW haben.

[0010] Die Schalttransistoren dienen dazu, den jeweiligen Schwingkreis, mit welchem der Schalttransistor verbunden ist, an- und abzuschalten. Wenn der jeweilige Schalttransistor leitend geschaltet ist, ist der jeweilige Schwingkreis in Betrieb. Wenn der jeweilige Schalttransistor nichtleitend geschaltet ist, ist der Schwingkreis nicht in Betrieb. Dies ermöglicht eine separate Ansteuerung aller Schwingkreise der Induktionsheizvorrichtung.

[0011] Bevorzugt sind die Versorgungstransistoren durch eine Versorgungstreiberschaltung angesteuert, welche dazu ausgebildet ist, die Versorgungstransistoren alternierend gegentaktend leitend und nichtleitend zu schalten. Dies kann beispielsweise bedeuten, dass sich die beiden folgenden Zustände kontinuierlich abwechseln:

- Zustand 1: Der erste Versorgungstransistor ist leitend und der zweite Versorgungstransistor ist nichtleitend.
- Zustand 2: Der erste Versorgungstransistor ist nichtleitend und der zweite Versorgungstransistor ist leitend.

[0012] Damit wird in vorteilhafter Weise ein alternierendes Potential an der Versorgungsleitung erreicht, mit welchem die Schwingkreise betrieben werden können.

[0013] Die Schalttransistoren sind bevorzugt durch eine jeweilige Schalttreiberschaltung angesteuert, welche dazu ausgebildet ist, den jeweiligen Schalttransistor zum Aktivieren des Schwingkreises leitend zu schalten und zum Deaktivieren des Schwingkreises nichtleitend zu schalten. Damit kann eine einzelne Aktivierung und Deaktivierung der Schwingkreise erreicht werden.

[0014] Bevorzugt ist eine jeweilige Treiberschaltung dazu ausgebildet, den Schalttransistor gepulst leitend zu schalten, wobei ein Tastgrad in Abhängigkeit einer gewünschten Leistungsabgabe des Schwingkreises eingestellt wird. Dies ermöglicht es, die Leistungsabgabe der jeweiligen Schwingkreise individuell zu regulieren, indem unterschiedliche Tastgrade verwendet werden. Zum Einstellen einer reduzierten Leistungsabgabe kann eine gepulste Ansteuerung wie beschrieben mit einem bestimmten Tastgrad verwendet werden, wobei eine praktisch stufenlose Einstellbarkeit ermöglicht wird.

[0015] Bevorzugt sind die Treiberschaltungen mit einer Steuerungseinrichtung verbunden, welche dazu ausgebildet ist, mittels der Versorgungstransistoren eine Wechselspannung an der Versorgungsleitung zu erzeugen und/oder mittels der Schalttransistoren Schwingkreise zu aktivieren und zu deaktivieren und/oder deren Leistungsabgabe einzustellen. Eine solche Steuerungseinrichtung kann beispielsweise als Computer, als Mikro-

prozessor, als Mikrocontroller, als speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) oder in anderer Weise ausgeführt sein. Sie kann beispielsweise Prozessormittel und Speichermittel aufweisen, wobei in den Speichermitteln Instruktionen gespeichert sind, bei deren Ausführung sich der Prozessor in definierter Weise verhält. Die Steuerungseinrichtung ermöglicht eine Gesamtsteuerung des Systems und die Ausführung der bereits weiter oben beschriebenen Funktionen mittels nur einer Einrichtung. Es sei jedoch verstanden, dass die Steuerungseinrichtung auch aufgeteilt sein kann, beispielsweise in einen Teil, welcher die Versorgungstransistoren steuert, und einen anderen Teil, welcher die Schalttransistoren steuert.

[0016] Bevorzugt weist ein jeweiliger Schwingkreis genau eine Induktionsspule und einen damit verbundenen Kondensator auf. Dies entspricht einer einfachen Ausführung eines Schwingkreises.

[0017] Die Induktionsspule und der Kondensator sind dabei bevorzugt in Reihe geschaltet. Dadurch wird ein Serienschwingkreis ausgebildet.

[0018] Bevorzugt ist die Induktionsspule mit der Versorgungsleitung verbunden und der Kondensator ist mit dem ersten Pol des dem Schwingkreis zugeordneten Schalttransistors verbunden. Diese Anordnung hat sich als vorteilhaft herausgestellt.

[0019] Weiter bevorzugt ist zwischen dem zweiten Pol eines jeweiligen Schwingkreises und der Quelle der Zwischenkreisspannung eine Diode bzw. vorgenannte Freilaufdiode eingeschleift, deren Anode mit dem zweiten Pol des Schwingkreises verbunden ist. Durch eine solche Freilaufdiode können Spannungsspitzen, welche beispielsweise beim Deaktivieren des Schwingkreises mittels des zugeordneten Schalttransistors aufgrund der Entmagnetisierung der Spule auftreten können, abgeleitet und unschädlich gemacht werden. Einer Beschädigung jeweiliger Bauteile kann somit entgegengewirkt werden.

[0020] Bevorzugt bilden der erste Versorgungstransistor und der zweite Versorgungstransistor zusammen eine Halbbrücke. Dies entspricht einer bewährten Ausführung zur Erzeugung eines alternierenden Potentials.

[0021] Die Quelle der Zwischenkreisspannung weist bevorzugt eine gepulste Spannungsquelle und einen Zwischenkreiskondensator auf. Eine solche gepulste Spannungsquelle kann beispielsweise Mittel zum Gleichrichten einer Netzspannung aufweisen. Der Zwischenkreiskondensator sorgt dafür, dass die Spannung geglättet wird.

[0022] Bevorzugt sind die Versorgungstransistoren und/oder die Schalttransistoren als IGBT-Transistoren ausgebildet. Diese haben sich für die vorliegende Anwendung als vorteilhaft erwiesen.

[0023] Weiter bevorzugt weist die Induktionsheizvorrichtung mindestens vier Schwingkreise auf. Ab dieser Anzahl von Schwingkreisen ist rechnerisch ein Vorteil bei der Anzahl der benötigten Bauelemente zu verzeichnen.

[0024] Noch weiter bevorzugt weist sie mehr, beson-

ders bevorzugt deutlich mehr als vier Schwingkreise auf, beispielsweise mindestens zehn Schwingkreise. Je mehr Schwingkreise sie aufweist, desto größer wird der durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung erzielte Vorteil.

[0025] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Induktionskochfeld mit einer Kochfeldplatte, vorzugsweise aus Glaskeramik, und einer unter der Kochfeldplatte angeordneten erfindungsgemäßen Induktionsheizvorrichtung, wie sie vorstehend beschrieben worden ist.

[0026] Durch das erfindungsgemäße Induktionskochfeld werden die mit Bezug auf die erfindungsgemäße Kochfeldplatte beschriebenen Vorteile für ein Induktionskochfeld nutzbar gemacht. Dabei kann auf alle mit Bezug auf die Induktionsheizvorrichtung beschriebenen Ausführungen und Varianten zurückgegriffen werden. Erläuterte Vorteile gelten entsprechend.

[0027] Weiter bevorzugt ist das Induktionskochfeld als Flächeninduktionskochfeld ausgebildet. Derartige Flächeninduktionskochfelder benötigen üblicherweise sehr viele Schwingkreise, wobei sich gerade in diesem Fall eine besonders hohe Einsparung an Bauteilen durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ergibt.

[0028] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in Zwischenüberschriften und einzelne Abschnitte beschränkt die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0029] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine Induktionsheizvorrichtung und

Fig. 2: ein Induktionskochfeld.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0030] Fig. 1 zeigt eine Induktionsheizvorrichtung 10. Die Induktionsheizvorrichtung 10 weist eine Anzahl von Schwingkreisen auf, wobei in Fig. 1 lediglich fünf dieser Schwingkreise dargestellt sind. Im Einzelnen sind folgende Schwingkreise dargestellt:

- Ein erster Schwingkreis 21 mit einer ersten Induktionsspule L1 und einem ersten Kondensator C1, welche zwischen einem ersten Pol 211 und einem zweiten Pol 212 des ersten Schwingkreises 21 verbunden sind. Des Weiteren ist an dem zweiten Pol 212 des ersten Schwingkreises 21 eine erste Diode D1

mit ihrer Anode angeschlossen, auf deren Bedeutung nachfolgend noch eingegangen wird. Der zweite Pol 212 ist ferner mit einem ersten Schalttransistor T1 verbunden, welcher wiederum an seinem gegenüberliegenden Pol mit einem Masseanschluss verbunden ist. Der erste Schalttransistor ist weiterhin mit einer ersten Schalttreiberschaltung TR1 verbunden, welche den ersten Schalttransistor T1 leitend oder nichtleitend schalten kann.

- Ein zweiter Schwingkreis 22 mit einer zweiten Induktionsspule L2 und einem zweiten Kondensator C2, welche zwischen einem ersten Pol 221 und einem zweiten Pol 222 des zweiten Schwingkreises 22 verbunden sind. Des Weiteren ist an dem zweiten Pol 222 des zweiten Schwingkreises 22 eine zweite Diode D2 mit ihrer Anode angeschlossen, auf deren Bedeutung nachfolgend noch eingegangen wird. Der zweite Pol 222 ist ferner mit einem zweiten Schalttransistor T2 verbunden, welcher wiederum an seinem gegenüberliegenden Pol mit dem Masseanschluss verbunden ist. Der zweite Schalttransistor ist weiterhin mit einer zweiten Schalttreiberschaltung TR2 verbunden, welche den zweiten Schalttransistor T2 leitend oder nichtleitend schalten kann.

- Ein dritter Schwingkreis 23 mit einer dritten Induktionsspule L3 und einem dritten Kondensator C3, welche zwischen einem ersten Pol 231 und einem zweiten Pol 232 des dritten Schwingkreises 23 verbunden sind. Des Weiteren ist an dem zweiten Pol 232 des dritten Schwingkreises 23 eine dritte Diode D3 mit ihrer Anode angeschlossen, auf deren Bedeutung nachfolgend noch eingegangen wird. Der zweite Pol 232 ist ferner mit einem dritten Schalttransistor T3 verbunden, welcher wiederum an seinem gegenüberliegenden Pol mit dem Masseanschluss verbunden ist. Der dritte Schalttransistor ist weiterhin mit einer dritten Schalttreiberschaltung TR3 verbunden, welche den dritten Schalttransistor T3 leitend oder nichtleitend schalten kann.

- Ein vierter Schwingkreis 24 mit einer vierten Induktionsspule L4 und einem vierten Kondensator C4, welche zwischen einem ersten Pol 241 und einem zweiten Pol 242 des vierten Schwingkreises 24 verbunden sind. Des Weiteren ist an dem zweiten Pol 242 des vierten Schwingkreises 24 eine vierte Diode D4 mit ihrer Anode angeschlossen, auf deren Bedeutung nachfolgend noch eingegangen wird. Der zweite Pol 242 ist ferner mit einem vierten Schalttransistor T4 verbunden, welcher wiederum an seinem gegenüberliegenden Pol mit dem Masseanschluss verbunden ist. Der vierte Schalttransistor ist weiterhin mit einer vierten Schalttreiberschaltung TR4 verbunden, welche den vierten Schalttransistor T4 leitend oder nichtleitend schalten kann.

- Ein fünfter Schwingkreis 25 mit einer fünften Induktionsspule L_n und einem fünften Kondensator C_n , welche zwischen einem ersten Pol 251 und einem zweiten Pol 252 des fünften Schwingkreises 25 verbunden sind. Des Weiteren ist an dem zweiten Pol 252 des fünften Schwingkreises 25 eine fünfte Diode D_n mit ihrer Anode angeschlossen, auf deren Bedeutung nachfolgend noch eingegangen wird. Der zweite Pol 252 ist ferner mit einem fünften Schalttransistor T_n verbunden, welcher wiederum an seinem gegenüberliegenden Pol mit dem Masseanschluss verbunden ist. Der fünfte Schalttransistor ist weiterhin mit einer fünften Schalttreiberschaltung TR_n verbunden, welche den fünften Schalttransistor T_n leitend oder nichtleitend schalten kann.

[0031] Es sei verstanden, dass zwischen dem gezeigten vierten Schwingkreis 24 und dem gezeigten fünften Schwingkreis 25 beliebig viele weitere Schwingkreise, welche in Fig. 1 nicht dargestellt sind, angeschlossen sein können. Auch nach dem fünften Schwingkreis 25 können weitere Schwingkreise angeschlossen sein.

[0032] Die jeweiligen ersten Pole 211, 221, 231, 241, 251 der Schwingkreise 21, 22, 23, 24, 25 sind alle mit einer gemeinsamen Versorgungsleitung 30 verbunden. Diese stellt eine gemeinsame, alternierende Versorgungsspannung für alle Schwingkreise 21, 22, 23, 24, 25 bereit.

[0033] Hierzu ist die Versorgungsleitung 30 mit einem ersten Versorgungstransistor TV_1 und einem zweiten Versorgungstransistor TV_2 verbunden. Dabei ist der erste Versorgungstransistor TV_1 an seinem der Versorgungsleitung 30 gegenüberliegenden Pol mit einer Quelle 40 einer Zwischenkreisspannung verbunden, welche eine gleichgerichtete und geglättete Spannung bereitstellt. Der zweite Versorgungstransistor TV_2 ist an seinem der Versorgungsleitung 30 gegenüberliegenden Pol mit dem Masseanschluss verbunden. Die beiden Versorgungstransistoren TV_1 , TV_2 sind mit einer Versorgungstreiberschaltung TR_V verbunden, welche sie abwechselnd alternierend leitend und nichtleitend schaltet. Dies bedeutet, dass immer einer von beiden Versorgungstransistoren TV_1 , TV_2 leitend und der andere nichtleitend ist. Dies erzeugt ein kontinuierlich wechselndes Potential an der Versorgungsleitung 30, welches zum Betrieb der Schwingkreise 21, 22, 23, 24, 25, also zu deren Anregung, geeignet ist. Beispielsweise werden die Versorgungstransistoren TV_1 , TV_2 mit einer Frequenz angesteuert, welche der Resonanzfrequenz der Schwingkreise 21, 22, 23, 24, 25 entspricht. Diese Resonanzfrequenz ist vorteilhafterweise bei allen Schwingkreisen 21, 22, 23, 24, 25 identisch.

[0034] Die Quelle 40 der Zwischenkreisspannung weist eine gepulste Spannungsquelle U_1 und einen Zwischenkreiskondensator CZ auf. Die gepulste Spannungsquelle U_1 liefert eine gleichgerichtete, aber noch nicht geglättete pulsierende Spannung. Der Zwischenkreiskondensator CZ glättet diese Spannung, so dass an

dem angeschlossenen Pol des ersten Versorgungstransistors TV_1 eine geglättete Spannung anliegt.

[0035] Die bereits erwähnten Dioden bzw. Freilaufdioden D_1 , D_2 , D_3 , D_4 , D_n sind mit ihrer jeweiligen Kathode ebenfalls an die Quelle 40 der Zwischenkreisspannung angeschlossen. Damit können Spannungsspitzen, welche insbesondere beim Ausschalten eines jeweiligen Schalttransistors T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_n aufgrund der Entmagnetisierung der Spule auftreten können, in vorteilhafter Weise abgeleitet und rückgeführt werden. Sie stehen somit zum Betrieb der Induktionsheizvorrichtung 10 wieder zur Verfügung und beschädigen kein Bauteil.

[0036] Die Versorgungstreiberschaltung TR_V und die Schalttreiberschaltungen TR_1 , TR_2 , TR_3 , TR_4 , TR_n sind mit einer elektronischen Steuerungseinrichtung 50 verbunden, welche von einem Benutzer in nicht dargestellter, aber bekannter Weise Anweisungen zum Betrieb der Induktionsheizvorrichtung 10 empfängt. Dementsprechend werden die Versorgungstreiberschaltung TR_V und die Schalttreiberschaltungen TR_1 , TR_2 , TR_3 , TR_4 , TR_n derart angesteuert, dass die Transistoren TV_1 , TV_2 , T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_n so geschaltet werden, dass sie die gewünschte Leistungsabgabe an den Induktionsspulen L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , L_n erzeugen. Insbesondere werden hierzu die Schalttreiberschaltungen TR_1 , TR_2 , TR_3 , TR_4 , TR_n derart angesteuert, dass sie die Schalttransistoren T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_n gepulst leitend schalten. Die gewünschte Leistungsabgabe kann dabei durch das Tastverhältnis eingestellt werden.

[0037] Fig. 2 zeigt ein Induktionskochfeld 100 mit einer Kochfeldplatte 110 aus Glaskeramik sowie einer Induktionsheizvorrichtung 10. Die Induktionsheizvorrichtung 10 ist dabei so ausgebildet wie diejenige, welche in Fig. 1 dargestellt ist und im Zusammenhang mit dieser Figur beschrieben wurde. An einzelnen Komponenten sind in Fig. 2 jedoch nur die Induktionsspulen L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , L_n dargestellt, während die anderen Komponenten nicht explizit dargestellt sind. Die Induktionsspulen L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , L_n sind dabei unmittelbar unterhalb der Kochfeldplatte 110 angeordnet und können somit zum Beheizen eines auf der Kochfeldplatte 110 aufgestellten Kochgeschirrs verwendet werden. Das Induktionskochfeld 100 kann vorteilhaft mit nicht dargestellten Mitteln zum Erkennen einer Topfposition auf der Kochfeldplatte 110 ausgerüstet sein, so dass jeweils nur diejenigen Induktionsspulen L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , L_n betrieben werden, über welchen auch tatsächlich ein Topf oder ein anderes Kochgeschirr steht. Damit kann Energie eingespart werden und der Kochkomfort kann erhöht werden, da ein Kochgeschirr an beliebigen Stellen aufgestellt werden kann.

Patentansprüche

1. Induktionsheizvorrichtung (10), aufweisend:

- eine Anzahl von Schwingkreisen (21, 22, 23,

- 24, 25), jeweils mit einem ersten Pol (211, 221, 231, 241, 251) und einem zweiten Pol (212, 222, 232, 242, 252), wobei jeder Schwingkreis eine Induktionsspule (L1, L2, L3, L4, Ln) zum Heizen aufweist,
- eine Versorgungsleitung (30), mit welcher die jeweiligen ersten Pole (211, 221, 231, 241, 251) der Schwingkreise (21, 22, 23, 24, 25) verbunden sind,
 - einen ersten Versorgungstransistor (TV1) und einen zweiten Versorgungstransistor (TV2) mit jeweils einem ersten Pol und einem zweiten Pol, wobei
 - der erste Pol des ersten Versorgungstransistors (TV1) mit einer Quelle (40) einer Zwischenkreisspannung verbunden ist,
 - der zweite Pol des ersten Versorgungstransistors (TV1) und der erste Pol des zweiten Versorgungstransistors (TV2) mit der Versorgungsleitung (30) verbunden sind, und
 - der zweite Pol des zweiten Versorgungstransistors (TV2) mit einem Referenzanschluss verbunden ist,
 - eine Anzahl von Schalttransistoren (T1, T2, T3, T4, Tn) mit jeweils einem ersten Pol und einem zweiten Pol, wobei jedem Schwingkreis (21, 22, 23, 24, 25) ein Schalttransistor (T1, T2, T3, T4, Tn) zugeordnet ist, und wobei der erste Pol des Schalttransistors (T1, T2, T3, T4, Tn) mit dem zweiten Pol (212, 222, 232, 242, 252) des Schwingkreises (21, 22, 23, 24, 25) verbunden ist und der zweite Pol des Schalttransistors (T1, T2, T3, T4, Tn) mit dem Referenzanschluss verbunden ist, sowie
 - eine Anzahl von Freilaufdiode (D1, D2, D3, D4, Dn) mit jeweils einem ersten Pol und einem zweiten Pol, wobei jedem Schwingkreis (21, 22, 23, 24, 25) eine Freilaufdiode (D1, D2, D3, D4, Dn) zugeordnet ist, und wobei der erste Pol jeder Freilaufdiode (D1, D2, D3, D4, Dn) mit der Quelle (40) verbunden ist und der zweite Pol der Freilaufdiode (D1, D2, D3, D4, Dn) mit dem zweiten Pol (212, 222, 232, 242, 252) des jeweiligen Schwingkreises (21, 22, 23, 24, 25) und verbunden ist.
2. Induktionsheizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungstransistoren (TV1, TV2) durch eine Versorgungstreiberschaltung (TR_V) angesteuert sind, welche dazu ausgebildet ist, die Versorgungstransistoren (TV1, TV2) alternierend gegentaktig leitend und nichtleitend zu schalten.
 3. Induktionsheizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalttransistoren (T1, T2, T3, T4, Tn) durch eine jeweilige Schalttreiberschaltung (TR1, TR2, TR3, TR4, TR_n) angesteuert sind, welche dazu ausgebildet ist, den jeweiligen Schalttransistor (T1, T2, T3, T4, Tn) zum Aktivieren des Schwingkreises (21, 22, 23, 24, 25) leitend zu schalten und zum Deaktivieren des Schwingkreises (21, 22, 23, 24, 25) nichtleitend zu schalten.
 4. Induktionsheizvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine jeweilige Schalttreiberschaltung (TR1, TR2, TR3, TR4, TR_n) dazu ausgebildet ist, den Schalttransistor (T1, T2, T3, T4, Tn) gepulst leitend zu schalten, wobei ein Tastgrad in Abhängigkeit einer gewünschten Leistungsabgabe des Schwingkreises (21, 22, 23, 24, 25) eingestellt wird.
 5. Induktionsheizvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Treiberschaltungen (TR_V, TR1, TR2, TR3, TR4, TR_n) mit einer Steuerungseinrichtung (50) verbunden sind, welche dazu ausgebildet ist, mittels der Versorgungstransistoren (TV1, TV2) eine Wechselspannung an der Versorgungsleitung (30) zu erzeugen und/oder mittels der Schalttransistoren (T1, T2, T3, T4, Tn) Schwingkreise (21, 22, 23, 24, 25) zu aktivieren und zu deaktivieren und/oder deren Leistungsabgabe einzustellen.
 6. Induktionsheizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein jeweiliger Schwingkreises (21, 22, 23, 24, 25) genau eine Induktionsspule (L1, L2, L3, L4, Ln) und einen damit verbundenen Kondensator (C1, C2, C3, C4, Cn) aufweist.
 7. Induktionsheizvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktionsspule (L1, L2, L3, L4, Ln) und der Kondensator (C1, C2, C3, C4, Cn) in Reihe geschaltet sind.
 8. Induktionsheizvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktionsspule (L1, L2, L3, L4, Ln) mit der Versorgungsleitung (30) verbunden ist und der Kondensator (C1, C2, C3, C4, Cn) mit dem ersten Pol (211, 221, 231, 241, 251) des dem Schwingkreises (21, 22, 23, 24, 25) zugeordneten Schalttransistors (T1, T2, T3, T4, Tn) verbunden ist.
 9. Induktionsheizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Versorgungstransistor (TV1) und der zweite Versorgungstransistor (TV2) zusammen eine Halbbrücke bilden.
 10. Induktionsheizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Quelle (40) der Zwischenkreisspannung ei-

ne gepulste Spannungsquelle (U1) und einen Zwischenkreiskondensator (CZ) aufweist.

11. Induktionsheizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Versorgungstransistoren (TV1, TV2) und/oder die Schalttransistoren (T1, T2, T3, T4, Tn) als IGBT-Transistoren ausgebildet sind. 5
12. Induktionsheizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass diese mindestens vier Schwingkreise (21, 22, 23, 24, 25) aufweist. 10
13. Induktionskochfeld, aufweisend: 15
 - eine Kochfeldplatte (110), vorzugsweise aus Glaskeramik, und
 - eine unter der Kochfeldplatte (110) angeordnete Induktionsheizvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 20
14. Induktionskochfeld nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** es als Flächeninduktionskochfeld ausgebildet ist. 25

30

35

40

45

50

55

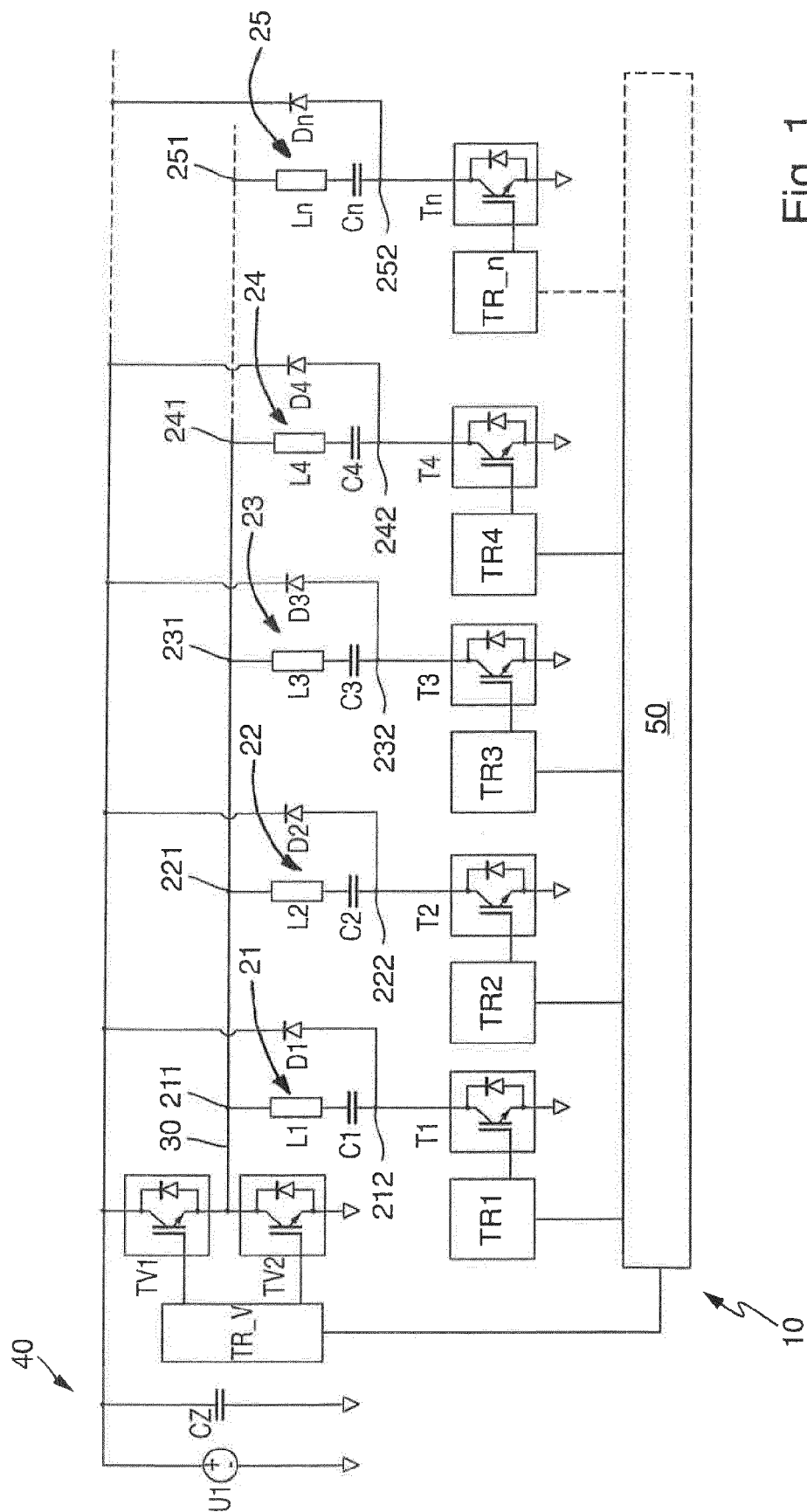


Fig. 1

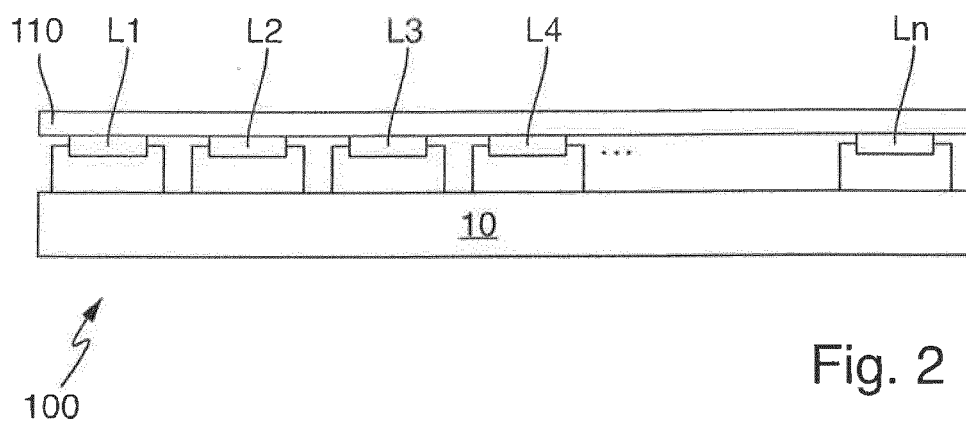


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 1492

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	US 4 241 250 A (STEIGERWALD ROBERT L [US]) 23. Dezember 1980 (1980-12-23) * Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 66; Abbildungen 1,4 *	1-14	INV. H05B6/06
A	US 2011/147375 A1 (LOMP STEPHANE [FR]) 23. Juni 2011 (2011-06-23) * Absatz [0033] - Absatz [0042]; Abbildungen 1-4 *	1-14	
A	DE 196 54 269 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 3. Juli 1997 (1997-07-03) * Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 14; Abbildungen 1,8,10 *	1-14	
A	EP 2 566 296 A1 (DELTA ELECTRONICS INC [TW]) 6. März 2013 (2013-03-06) * Absatz [0011] - Absatz [0020]; Abbildungen 1A,2A,3A *	1-14	
A	EP 2 405 714 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]; MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPL [JP]) 11. Januar 2012 (2012-01-11) * Absatz [0038] - Absatz [0041]; Abbildung 3 *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Juli 2015	Prüfer Gea Haupt, Martin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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)

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

EP 15 16 1492

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.

24-07-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4241250 A	23-12-1980	CA 1147400 A1	31-05-1983
		US 4241250 A	23-12-1980
US 2011147375 A1	23-06-2011	FR 2954661 A1	24-06-2011
		US 2011147375 A1	23-06-2011
DE 19654269 A1	03-07-1997	DE 19654269 A1	03-07-1997
		JP 2828966 B2	25-11-1998
		JP H09199265 A	31-07-1997
		US 5951904 A	14-09-1999
EP 2566296 A1	06-03-2013	EP 2566296 A1	06-03-2013
		TW 201311193 A	16-03-2013
EP 2405714 A1	11-01-2012	CN 102282910 A	14-12-2011
		EP 2405714 A1	11-01-2012
		JP 5289555 B2	11-09-2013
		JP 2013101981 A	23-05-2013
		WO 2010101135 A1	10-09-2010

EPO FORM P0481

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

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

- DE 10017176 A1 [0003]