

(19)



(11)

EP 2 670 213 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.12.2013 Patentblatt 2013/49

(51) Int Cl.:

H05B 6/06 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **13168774.1**(22) Anmeldetag: **22.05.2013**

(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(30) Priorität: **30.05.2012 ES 201230821**(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte
GmbH****81739 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **Almolda Fandos, Manuel**
50019 Zaragoza (ES)

- **Anton Falcon, Daniel**
50010 Zaragoza (ES)

- **Ceamanos Gaya, Jesús**
50016 Zaragoza (ES)

- **Ortiz Sainz, David**
50298 Pinseque (Zaragoza) (ES)

- **Pina Gadea, Carmelo**
50008 Zaragoza (ES)

- **Puyal Puente, Diego**
50014 Zaragoza (ES)

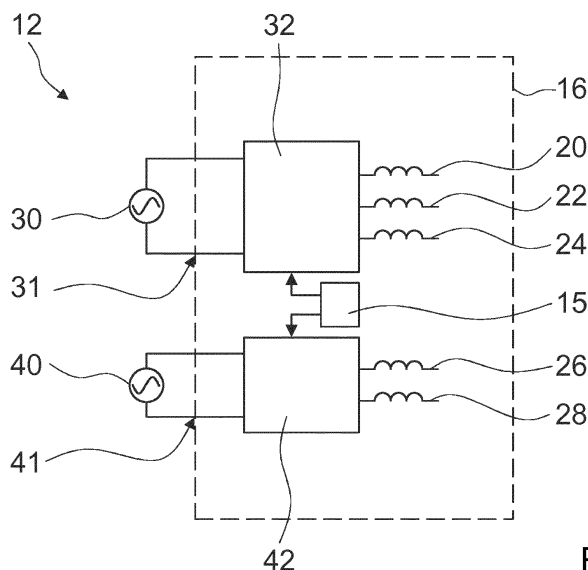
- **Valencia Betran, María**
50010 Zaragoza (ES)

(54) **Induktionsheizvorrichtung**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Induktionsheizvorrichtung (12-12f), insbesondere Induktionskochfeldvorrichtung, mit zumindest fünf unabhängigen Induktionsheizgruppen (20-20f, 22-22f, 24-24f, 26-26f, 28-28f, 52c-52f, 54e-54f, 56f) und einer Elektronikeinheit (16-16f), die dazu vorgesehen ist, die Induktionsheizgruppen (20-20f, 22-22f, 24-24f, 26-26f, 28-28f, 52c-52f,

54e-54f, 56f) zu versorgen.

Um eine Bauteil- und/oder Kostenersparnis, insbesondere bei ausreichender Leistungsverorgung, zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass die Elektronikeinheit (16-16f) dazu vorgesehen ist, die Induktionsheizgruppen (20-20f, 22-22f, 24-24f, 26-26f, 28-28f, 52c-52f, 54e-54f, 56f) von maximal zwei unterschiedlichen Energiequellen (30-30f, 40-40f) zu versorgen.

**Fig. 3**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Induktionsheizvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es sind Induktionskochfelder mit fünf Kochstellen bekannt. Derartige Induktionskochfelder werden von drei Phasen betrieben.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße Vorrichtung mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich einer Bauraumersparnis bei akzeptabler Leistungsfähigkeit 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 Induktionsheizvorrichtung, insbesondere einer Hausgeräteinduktionsheizvorrichtung, vorteilhaft einer Induktionskochfeldvorrichtung, mit zumindest fünf unabhängigen Induktionsheizgruppen und einer Elektroneinheit, die dazu vorgesehen ist, die Induktionsheizgruppen zu versorgen.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass die Elektroneinheit dazu vorgesehen ist, die Induktionsheizgruppen von maximal zwei unterschiedlichen Energiequellen zu versorgen.

[0006] Unter einer "Induktionsheizgruppe" soll insbesondere eine Gruppe von zumindest einem Induktionsheizelement verstanden werden, der von einem Bediener eine Heizstufe, insbesondere eine Heizleistung, zuordenbar ist. Insbesondere sind Induktionsheizelemente einer Induktionsheizgruppe parallel betrieben, insbesondere parallel geschaltet. Vorteilhaft weisen benachbarte Induktionsheizelemente einer Induktionsheizgruppe einen Abstand von maximal 10 cm, insbesondere maximal 5 cm, vorteilhaft maximal 2 cm, auf und/oder sind einander umgreifend, insbesondere konzentrisch, angeordnet. Insbesondere weist die Induktionsheizvorrichtung zumindest ein Induktionsheizelement auf, das dazu vorgesehen ist, flexibel, insbesondere in Abhängigkeit von zumindest einer Sensorengröße, insbesondere einer Position, Form und/oder Größe eines Heizmittels, insbesondere eines Gargeschirrs, durch eine Steuer- und/oder Bedieneinheit unterschiedlichen der Induktionsheizgruppen zugeordnet zu werden. Unter "unabhängigen" Heizgruppen sollen insbesondere Heizgruppen verstanden werden, die dazu vorgesehen sind, durch einen Bediener über die Steuer- und/oder Bedieneinheit unabhängig voneinander Heizleistungsstufen zugeordnet zu bekommen. Unter einem "Induktionsheizelement" soll insbesondere ein Heizelement verstanden werden, das dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand von hochfrequentem Wechselstrom, insbesondere mit einer Frequenz zwischen 1 kHz und 150 kHz, vorteilhaft mit einer Frequenz zwischen 20 kHz und 100 kHz, und/oder mit einer Stromstärke von zumindest 0,5 A, insbesondere zumindest 1 A, vorteilhaft zumindest 2 A, besonders vorteilhaft zumindest 5 A, vorzugsweise zumindest 10 A, durchflossen zu werden. Insbesondere weist das Induktionsheizelement zumindest einen Induktionsheizleiter, der insbesondere als Litzenleitung ausgebildet ist, auf. Vorteilhaft ist der Induktionsheizleiter als Induktivität, insbesondere als Flachspule, vorteilhaft mit runder Form, alternativ mit rechteckiger oder ovaler Form, ausgebildet. Insbesondere ist das Induktionsheizelement dazu vorgesehen, in zumindest einem Betriebszustand eine Leistung von zumindest 100 W, insbesondere zumindest 500 W, vorteilhaft zumindest 1000 W, vorzugsweise zumindest 2000 W, in ein magnetisches Wechselfeld zu wandeln, das dazu vorgesehen ist, in einem, vorzugsweise metallischen und/oder ferromagnetischen, Heizmittel, insbesondere einem Backofenheizkörper und/oder einem Gargeschirr, vorteilhaft einem Gargeschirrboden, durch Induktions- und/oder Ummagnetisierungseffekte in Wärme umgewandelt zu werden. Insbesondere ist die Induktionsheizvorrichtung als Kochfeldvorrichtung ausgebildet und weist zumindest eine Kochfeldplatte auf, unter der die Induktionsheizelemente angeordnet sind, die die fünf Induktionsheizgruppen bilden. Insbesondere sind die Induktionsheizgruppen dazu vorgesehen, unabhängige Kochzonen zu beheizen. Insbesondere weist ein kleinster gedachter Quader, der die Kochfeldplatte komplett umschließt, eine größte Kantenlänge von maximal 89 cm, insbesondere maximal 85 cm, vorteilhaft von maximal 83 cm, vorzugsweise von maximal 81 cm, auf. Unter einer "Steuer- und/oder Bedieneinheit" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, Funktionen der Induktionsheizvorrichtung zu steuern und/oder zu regeln, Bedienereingaben zu verarbeiten und/oder Informationen an den Bediener auszugeben. Insbesondere weist die Steuer- und/oder Bedieneinheit zumindest eine Recheneinheit und vorteilhaft zumindest eine Speichereinheit auf, in der vorzugsweise zumindest ein Betriebsprogramm hinterlegt ist, das dazu vorgesehen ist, von der Recheneinheit ausgeführt zu werden. Vorteilhaft weist die Steuer- und/oder Bedieneinheit zumindest eine Bedienerschnittstelle auf, die zumindest ein Eingabeelement, insbesondere eine vorteilhaft berührungsempfindliche Bedientaste, und zumindest ein Ausgabeelement, insbesondere einen Bildschirm, alternativ eine Segmentanzeige, aufweist. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Bedieneinheit dazu vorgesehen, den unabhängigen Heizzonen mittels vom Bediener eingegeben Leistungsstufen Heizleistungen zuzuordnen und zu regeln. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Bedieneinheit Teil der Elektroneinheit. Insbesondere weist die Elektroneinheit zumindest einen, vorteilhaft zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei Wechselrichter auf, die dazu vorgesehen sind, hochfrequenten Wechselstrom zu erzeugen, der dazu vorgesehen ist, die Induktionsheizgruppen bzw. deren Induktionsheizelemente zu versorgen. Unter einer "Energiequelle" soll insbesondere eine einphasige Wechselstromquelle verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, Strom mit einer Frequenz zwischen 1 Hz und 200 Hz, insbesondere zwischen 10 Hz und 100 Hz, vorteilhaft zwischen 40 Hz und 70 Hz, einer Stromstärke bis zu 5 A, vorteilhaft bis zu 10 A, vorzugsweise bis zu 16 A, und einer Spannung zwischen 50 V und 500 V, insbesondere zwischen 100 V und 300 V, vorteilhaft zwischen 200 V und 250 V, bereitzustellen.

Vorteilhaft ist die Energiequelle von einer Phase eines Mehrphasen-, insbesondere Dreiphasen-, Hausanschlusses gebildet. Alternativ sind auch Gleichspannungsquellen denkbar. Insbesondere unterscheiden sich Energiequellen in einer bereitgestellten Spannung, und/oder einer bereitgestellten Frequenz um zumindest 10 %. Vorteilhaft unterscheiden sich unterschiedliche Energiequellen zumindest in einer Phasenlage einer bereitgestellten Wechselspannung um zumindest 20°, vorteilhaft um zumindest 60°, vorzugsweise um zumindest 100°, und insbesondere um maximal 130°. Insbesondere weist die Elektronikeinheit zumindest zwei Leistungswandler, die insbesondere zumindest einen Gleichrichter, einen Transformator und/oder ein Schaltnetzteil aufweisen, auf, die dazu vorgesehen sind, jeweils Leistungen unterschiedlicher der Energiequellen umzuwandeln. Insbesondere weist die Elektronikeinheit zumindest zwei Anschlussstellen für jeweils eine der Energiequellen auf. Es kann insbesondere eine Bauteil- und/oder Kostenersparnis erreicht werden. Insbesondere kann eine verringerte Baugröße erreicht werden, da auf einen Leistungswandler für eine dritte Energiequelle verzichtet werden kann. Insbesondere kann von zwei Energiequellen eine ausreichende Leistung bezogen werden, um fünf unabhängige Induktionsheizgruppen zu betreiben.

[0007] Vorteilhaft wird vorgeschlagen, dass die Elektronikeinheit dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebsmodus zumindest zwei der Induktionsheizgruppen von unterschiedlichen der Energiequellen zu versorgen. Es kann insbesondere eine verbesserte Energieverteilung erreicht werden.

[0008] Induktionsheizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronikeinheit zwei Heizfrequenzmodule aufweist, die dazu vorgesehen sind, Energie von unterschiedlichen der Energiequellen zu beziehen, und jeweils zumindest einen Teil der Induktionsheizgruppen zu versorgen. Unter einem Heizfrequenzmodul soll insbesondere ein Teil der Elektronikeinheit verstanden werden, der zumindest eine Heizfrequenzeinheit, insbesondere zumindest einen Wechselrichter, vorteilhaft einen zum Betrieb in Halb- oder Vollbrückenschaltung vorgesehenen Wechselrichter, aufweist, die dazu vorgesehen ist, einen Wechselstrom mit einer Frequenz zwischen 1 kHz und 200 kHz, vorteilhaft zwischen 10 kHz und 150 kHz, vorzugsweise zwischen 20 kHz und 100 kHz, zu erzeugen, der vorzugsweise dazu vorgesehen ist, zumindest einem Induktionsheizelement zugeführt zu werden. Vorteilhaft weist das Heizfrequenzmodul zumindest zwei, vorzugsweise genau zwei, Heizfrequenzeinheiten auf. Insbesondere weist ein Heizfrequenzmodul zumindest einen Leistungswandler auf, der dazu vorgesehen ist, Energie von einer der Energiequellen zu beziehen und der Heizfrequenzeinheit zuzuführen. Insbesondere weist das Heizfrequenzmodul zumindest eine Resonanzeinheit, die insbesondere zumindest eine Resonanzkapazität aufweist, auf, die dazu vorgesehen ist, mit zumindest einem der Induktionsheizelemente einen Schwingkreis zu bilden. Vorteilhaft weist jedes der Heizfrequenzmodule zumindest eine eigene Platine auf, auf der wenigstens die zumindest eine Heizfrequenzeinheit und insbesondere zumindest der eine Leistungswandler angeordnet sind. Alternativ ist es denkbar, dass die Heizfrequenzmodule zumindest eine gemeinsame Platine aufweisen, auf der zumindest jeweils eine Heizfrequenzeinheit beider Heizfrequenzmodule angeordnet ist. Unter einem "Teil" der Induktionsheizgruppen soll insbesondere zumindest eine der Induktionsheizgruppen, sollen vorteilhaft zumindest zwei der Induktionsheizgruppen, verstanden werden. Insbesondere sollen unter dem Teil eine Menge der Induktionsheizgruppen verstanden werden, deren Anzahl maximal 1, insbesondere maximal 0,5, von einer Hälfte der Anzahl an Induktionsheizgruppen abweicht. Insbesondere sind die Heizfrequenzmodule dazu vorgesehen, unterschiedliche Mengen der Induktionsheizgruppen zu versorgen, wobei insbesondere jede Induktionsheizgruppe, die in zumindest einem Betriebszustand von einem der Heizfrequenzmodule versorgt wird, in keinem Betriebszustand von dem anderen Heizfrequenzmodul versorgt wird. Es kann insbesondere eine verbesserte Variabilität erreicht werden, wobei insbesondere unterschiedliche Heizfrequenzmodule, die insbesondere für unterschiedliche Anzahlen an zu versorgenden Induktionsheizgruppen ausgelegt sind, miteinander kombinierbar sind.

[0009] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass zumindest ein erstes der Heizfrequenzmodule dazu vorgesehen ist, zumindest drei der Induktionsheizgruppen zu versorgen. Insbesondere weist das erste Heizfrequenzmodul zumindest drei Heizfrequenzeinheiten auf. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Bedieneinheit dazu vorgesehen, in einem Betriebsmodus, in dem für eine Anzahl der drei Induktionsheizgruppen gleichzeitig Heizleistungen angefordert ist, die kleiner ist als eine Zahl der Heizfrequenzeinheiten des ersten Heizfrequenzmoduls, jeder der aktiven Induktionsheizgruppen eine eigene Heizfrequenzeinheit zuzuordnen. Weiterhin ist es denkbar, dass das erste Heizfrequenzmodul dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebsmodus zumindest die drei Induktionsheizgruppen in einem Multiplexmodus zu betreiben. Insbesondere weist das erste Heizfrequenzmodul zumindest zwei, insbesondere genau zwei, alternativ maximal eine, Heizfrequenzeinheiten auf. Insbesondere weist das erste Heizfrequenzmodul zumindest eine Schalteinheit auf, die insbesondere von zumindest einem, vorteilhaft zumindest vier, vorzugsweise von zumindest sechs, Schaltelementen gebildet ist und dazu vorgesehen ist, in unterschiedlichen Schaltzuständen unterschiedliche Konfigurationen der zumindest drei Induktionsheizgruppen mit den Heizfrequenzeinheiten zu verbinden. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Bedieneinheit dazu vorgesehen, Schaltzustände der Schalteinheit einzustellen. Unter einem Multiplexmodus soll insbesondere ein Betriebsmodus verstanden werden, in dem eine erste Anzahl an Induktionsheizgruppen, für die eine Heizleistung ungleich Null angefordert ist, mit einer zweiten Anzahl, die geringer ist als die erste Anzahl, an Heizfrequenzeinheiten versorgt werden, wobei die Steuer- und/oder Bedieneinheit dazu vorgesehen ist, die unterschiedlichen Induktionsheizgruppen jeweils entsprechend den angeforderten Heizleistungen unterschiedlich lange mit zumindest einer der Heizfrequenzeinheiten zu verbinden. Weiterhin ist ein Multiplexmodus denkbar, in dem zumindest zwei der

Heizfrequenzeinheiten zumindest zeitweise parallel geschaltet sind, um eine der Induktionsheizgruppen in einem Boostmodus zu betreiben. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Bedieneinheit dazu vorgesehen, die Induktionsheizgruppen zyklisch, vorteilhaft periodisch, insbesondere mit einer Periode von maximal 2 min, insbesondere maximal 1 min, vorteilhaft maximal 30 s, besonders vorteilhaft maximal 10 s, vorzugsweise maximal 2 s, mit den Heizfrequenzeinheiten zu verbinden. Insbesondere beträgt ein zeitlicher Abstand zwischen zwei Schaltzustandswechseln, bei dem die Steuer- und/oder Bedieneinheit zwischen zwei Schaltzuständen der Schalteinheit wechselt, zumindest 20 ms, vorteilhaft zumindest 50 ms, vorzugsweise zumindest 100 ms. Es kann insbesondere eine flexible Heizzonenzuordnung erreicht werden. Insbesondere kann eine Bauteil- und/oder Kostenersparnis erreicht werden, da auf zusätzliche Heizfrequenzeinheiten verzichtet werden kann. Insbesondere kann auf lokale Märkte Rücksicht genommen werden, wobei eine Anzahl an Heizfrequenzeinheiten abhängig gemacht werden kann von einer statistischen Größe, die angibt, wie viele der Induktionsheizgruppen gleichzeitig von einem typischen Bediener genutzt werden.

[0010] Ferner wird vorgeschlagen, dass zumindest ein zweites der Heizfrequenzmodule dazu vorgesehen ist, zumindest zwei der Induktionsheizgruppen zu versorgen. Insbesondere weist das zweite Heizfrequenzmodul zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten auf. Vorteilhaft ist das zweite Heizfrequenzmodul dazu vorgesehen, in zumindest einem Betriebsmodus zumindest die zumindest zwei Induktionsheizgruppen gleichzeitig zu versorgen und in zumindest einem weiteren Betriebsmodus zumindest eine, insbesondere genau eine, der zumindest zwei Induktionsheizgruppen in einem Boostmodus zu betreiben. Insbesondere weist das zweite Heizfrequenzmodul zumindest eine Schalteinheit auf, die insbesondere von zumindest einem Relais gebildet ist und die dazu vorgesehen ist, zwischen den Betriebsmodi umzuschalten. Unter einem Boostmodus soll insbesondere ein Betriebsmodus verstanden werden, in dem eine Induktionsheizgruppe von zumindest zwei parallel geschalteten Heizfrequenzeinheiten versorgt wird und/oder die Induktionsheizgruppe mit einer Heizleistung versorgt wird, die zumindest 110 %, vorteilhaft zumindest 130 %, vorzugsweise zumindest 150 %, einer nominellen Heizleistung der Induktionsheizgruppe beträgt. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Bedieneinheit dazu vorgesehen, einen Boostmodus spätestens nach einer Maximalzeit, die insbesondere maximal 15 min, vorteilhaft maximal 10 min, beträgt, automatisch abzuschalten, um eine Überhitzung zu vermeiden. Insbesondere beschreibt die Nominalleistung einer Induktionsheizgruppe eine Heizleistung mit der die Induktionsheizgruppe kontinuierlich, vorzugsweise unbeschadet, insbesondere unterhalb einer Grenztemperatur, insbesondere unter 500 °C, vorteilhaft unter 300 °C, vorzugsweise unter 200 °C, betrieben werden kann. Insbesondere ist auch das zweite Induktionsheizmodul dazu vorgesehen, bei stark voneinander abweichenden Heizleistungen der zumindest zwei Induktionsheizgruppen, diese in einem Multiplexmodus zu betreiben. Insbesondere kann eine hohe Heizleistung und/oder eine flexible Heizleistungszuordnung erreicht werden.

[0011] 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.

[0012] Es zeigen:

- Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Induktionskochfeld in einer schematischen Ansicht von oben,
- Fig. 2 eine Elektronikeinheit einer erfindungsgemäßen Induktionskochfeldvorrichtung in einer schematischen Ansicht von oben,
- Fig. 3 einen schematischen Schaltplan der erfindungsgemäßen Induktionskochfeldvorrichtung,
- Fig. 4 ein alternatives erfindungsgemäßes Induktionskochfeld in einer schematischen Ansicht von oben,
- Fig. 5 einen schematischen Schaltplan einer weiteren erfindungsgemäßen Induktionskochfeldvorrichtung,
- Fig. 6 einen schematischen Schaltplan einer dritten erfindungsgemäßen Induktionskochfeldvorrichtung,
- Fig. 7 einen schematischen Schaltplan einer vierten erfindungsgemäßen Induktionskochfeldvorrichtung,
- Fig. 8 einen schematischen Schaltplan einer fünften erfindungsgemäßen Induktionskochfeldvorrichtung und
- Fig. 9 einen schematischen Schaltplan einer sechsten erfindungsgemäßen Induktionskochfeldvorrichtung.

[0013] Figur 1 zeigt ein als Induktionskochfeld ausgebildetes Gargerät 10 mit einer als Induktionskochfeldvorrichtung ausgebildeten Induktionsheizvorrichtung 12. Die Induktionsheizvorrichtung 12 weist fünf unabhängige Induktionsheizgruppen 20, 22, 24, 26, 28 auf. Die Induktionsheizgruppen 20, 22, 24, 26, 28 sind jeweils von einem Induktionsheizelement 21, 23, 25, 27, 29 gebildet. Die Induktionsheizgruppen 20, 22, 24, 26, 28 sind an einer Unterseite einer Kochfeldplatte 14 angeordnet. Eine erste der Induktionsheizgruppen 20 weist einen Durchmesser von 15 cm auf. Eine zweite der Induktionsheizgruppen 22 weist einen Durchmesser von 18 cm auf. Eine dritte der Induktionsheizgruppen 24 weist einen Durchmesser von 25 cm auf. Eine vierte der Induktionsheizgruppen 26 weist einen Durchmesser von 15 cm auf. Eine fünfte der Induktionsheizgruppen 28 weist einen Durchmesser von 21 cm auf. Die dritte, also die größte der Induktionsheizgruppen 24 ist zwischen den anderen vier Induktionsheizgruppen 20, 22, 26, 28 angeordnet, wobei die erste und zweite Induktionsheizgruppe 20, 22 links von der dritten Induktionsheizgruppe 24 und die vierte und fünfte Induktionsheizgruppe 26, 28 rechts von der dritten Induktionsheizgruppe 24 angeordnet sind. Die Kochfeldplatte 14 weist eine

Breite von 80 cm und eine Tiefe von 51 cm auf.

[0014] Weiterhin weist die Induktionsheizvorrichtung 12 eine Elektronikeinheit 16 auf, die dazu vorgesehen ist, die Induktionsheizgruppen 20, 22, 24, 26, 28 zu versorgen (Figur 2, Figur 3). Die Elektronikeinheit 16 ist in einem einseitig offenen Gehäuse 18 angeordnet, das dazu vorgesehen ist, an der offenen Seite mit der Kochfeldplatte 14 verschlossen zu werden. Das Gehäuse 18 weist Halteelemente auf, die dazu vorgesehen sind, die Bauelemente der Elektronikeinheit 16 zu halten. Die Elektronikeinheit 16 ist dazu vorgesehen, die Induktionsheizgruppen 20, 22, 24, 26, 28 von zwei unterschiedlichen, als Phasen eines Mehrphasenhausanschlusses gebildeten, Energiequellen 30, 40 zu versorgen. Die Elektronikeinheit 16 ist dazu vorgesehen, in Betriebsmodi, in denen an Anschlussstellen 31, 41 der Elektronikeinheit 16 unterschiedliche Energiequellen 30, 40 angeschlossen sind, die erste, zweite und dritte Induktionsheizgruppe 20, 22, 24 von einer anderen Energiequelle 30 zu versorgen, als die vierte und fünfte Induktionsheizgruppe 26, 28.

[0015] Die Elektronikeinheit 16 weist zwei Heizfrequenzmodule 32, 42 auf, die dazu vorgesehen sind, Energie von unterschiedlichen der Energiequellen 30, 40 zu beziehen, und jeweils einen Teil der Induktionsheizgruppen 20, 22, 24, 26, 28 zu versorgen (Figur 3, wobei die Induktionsheizgruppen durch Schaltzeichen für Induktivitäten symbolisiert sind). Ein erstes der Heizfrequenzmodule 32 ist dazu vorgesehen, Energie von einer ersten der Energiequellen 30 zu beziehen und damit die erste, zweite und dritte Induktionsheizgruppe 20, 22, 24 zu versorgen, wenn für diese eine Heizleistung angefordert ist. Das erste Heizfrequenzmodul 32 weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf, die jeweils von zwei in Reihe geschalteten, als IGBTs ausgebildeten, Schaltelementen gebildet sind, wobei zwischen den Schaltelementen ein hochfrequenter Wechselstrom abgreifbar ist. Weiterhin weist das erste Heizfrequenzmodul 32 eine Schalteinheit auf, die dazu vorgesehen ist, beliebige zwei der drei Induktionsheizgruppen 20, 22, 24 gleichzeitig mit jeweils einer der Heizfrequenzeinheiten zu verbinden. Weiterhin ist die Schalteinheit dazu vorgesehen, eine beliebige der drei Induktionsheizgruppen 20, 22, 24 gleichzeitig mit beiden Heizfrequenzeinheiten zu verbinden, um diese in einem Boostmodus zu betreiben. Das erste Heizfrequenzmodul 32 ist dazu vorgesehen, in einem Betriebsmodus, in dem für die drei Induktionsheizgruppen 20, 22, 24 Heizleistungen ungleich Null angefordert sind, die drei Induktionsheizgruppen 20, 24, 26 in einem Multiplexmodus zu betreiben.

[0016] Ein zweites der Heizfrequenzmodule 42 ist dazu vorgesehen, Energie von einer zweiten der Energiequellen 40 zu beziehen und damit die vierte und fünfte Induktionsheizgruppe 26, 28 zu versorgen. Das zweite Heizfrequenzmodul 42 weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf. Das zweite Heizfrequenzmodul 42 ist dazu vorgesehen, in einem Betriebsmodus die zwei Induktionsheizgruppen 26, 28 gleichzeitig zu versorgen und in einem weiteren Betriebsmodus die fünfte Induktionsheizgruppe 28 in einem Boostmodus zu betreiben. Das zweite Heizfrequenzmodul 42 weist eine Schalteinheit mit einem einzelnen Schaltelement auf, die dazu vorgesehen ist, eine erste der Heizfrequenzeinheiten entweder mit der fünften oder mit der vierten Induktionsheizgruppe 26, 28 zu verbinden, wobei die fünfte Induktionsheizgruppe 28 kontinuierlich mit einer zweiten der Heizfrequenzeinheiten verbunden ist.

[0017] Die Elektronikeinheit 16 weist eine Steuer- und/oder Bedieneinheit 15 auf, die dazu vorgesehen ist, Bedieneingaben bezüglich Heizleistungsanforderungen für die Induktionsheizgruppen 20, 22, 24, 26, 28 anzunehmen und Betriebsmodi der Elektronikeinheit 16 bzw. der Heizfrequenzmodule 32, 42 zu steuern. Die Steuer- und/oder Bedieneinheit 15 ist mittels einer Halterung 17, die in einem Frontbereich angeordnet ist, mit dem Gehäuse 18 verbunden und unterhalb der Kochfeldplatte 14 angeordnet.

[0018] Die Heizfrequenzmodule 32, 42 weisen jeweils eine eigene Platine 34, 44 auf, auf der jeweils die Heizfrequenzeinheiten angeordnet sind. Das erste Heizfrequenzmodul 32 weist einen Kühlkörper 36 auf, an dem die Schaltelemente der Heizfrequenzeinheiten des ersten Heizfrequenzmoduls 32 anliegen, um Verlustwärme abzugeben. Das zweite Heizfrequenzmodul 42 weist einen Kühlkörper 46 auf, an dem die Schaltelemente der Heizfrequenzeinheiten des zweiten Heizfrequenzmoduls 42 anliegen, um Verlustwärme abzugeben. Die Kühlkörper 36, 46 der beiden, unterschiedlich ausgebildeten Heizfrequenzmodule 32, 42 sind nebeneinander angeordnet und bilden gemeinsam mit Ausformungen des Gehäuses 18 einen Kühlkanal. Das Gehäuse 18 weist eine Ausblasöffnung 19 auf. Ein Lüfter ist dazu vorgesehen, Luft durch den Kühlkanal anzusaugen und durch die Ausblasöffnung 19 abzutransportieren (nicht dargestellt). Das erste Heizfrequenzmodul 32 weist eine weitere Platine 38 auf. Die weitere Platine 38 weist Filterelemente, also Induktivitäten und/oder Kapazitäten auf, und ist dazu vorgesehen, Spannungs- und Stromschwankungen, die bei Schaltvorgängen der Schalteinheit, beispielsweise im Multiplexmodus, auftreten, abzufangen, bevor diese ins Stromnetz rückkoppeln und beispielsweise Flicker verursachen. Alternativ ist es denkbar, dass die eigene Platine 34 und die weitere Platine 38 einstückig ausgebildet sind.

[0019] Die eigene Platine 34 des ersten Heizfrequenzmoduls 32 weist inklusive Kühlkörper 36 eine Breite von 24,5 cm und eine Tiefe von 28 cm auf. Die eigene Platine 44 des zweiten Heizfrequenzmoduls 42 weist inklusive Kühlkörper 46 eine Breite von 21 cm und eine Tiefe von 36,5 cm auf. Die Kühlkörper 36, 46 weisen jeweils eine Tiefe von 15,5 cm auf und stehen in der Breite 4,5 cm über die jeweilige eigene Platine 34, 44 über. Die eigenen Platinen 34, 44 und die weitere Platine 38 sind innerhalb eines Rechtecks mit einer Breite von 52 cm und einer Tiefe von 37 cm angeordnet, so dass die Elektronikeinheit 16 auch für Kochfeldplatten mit einer Größe kleiner als 80 cm, beispielsweise 60 cm, geeignet ist.

[0020] In den Figuren 4 bis 9 sind sechs weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt. Die nachfolgenden

Beschreibungen beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleichbleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figuren 1, 2 und 3, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele sind die Buchstaben a bis f an die Bezugszeichen der Ausführungsbeispiele in den Figuren 4 bis 9 angefügt. Bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, kann grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung der anderen Ausführungsbeispiele, insbesondere der Figuren 1, 2 und 3, verwiesen werden.

[0021] Figur 4 zeigt ein als Induktionskochfeld ausgebildetes Gargerät 10a mit einer als Induktionskochfeldvorrichtung ausgebildeten Induktionsheizvorrichtung 12a. Die Induktionsheizvorrichtung 12a weist fünf unabhängige Induktionsheizgruppen 20a, 22a, 24a, 26a, 28a auf. Die Induktionsheizvorrichtung 12a weist eine Elektronikeinheit analog Figur 2 auf, um die Induktionsheizgruppen von zwei unterschiedlichen Energiequellen zu versorgen. Eine erste, zweite und dritte der Induktionsheizgruppen 20a, 22a, 24a weisen jeweils ein einzelnes Induktionsheizelement 21a, 23a, 25a auf. Die erste, zweite und dritte Induktionsheizgruppe 20a, 22a, 24a sind dazu vorgesehen, von einem ersten Heizfrequenzmodul versorgt zu werden, das dazu vorgesehen ist, Energie von einer ersten Energiequelle zu beziehen. Das erste Heizfrequenzmodul ist dazu vorgesehen, die drei Induktionsheizgruppen 20a, 22a, 24a in einem Betriebsmodus, in dem für alle eine Heizleistung angefordert ist, die drei Induktionsheizgruppen 20a, 22a, 24a in einem Multiplexmodus zu betreiben. Die vierte und fünfte Induktionsheizgruppe 26a, 28a werden von einem variablen Kochbereich 50a gebildet. Der variable Kochbereich 50a weist vier ovale Induktionsheizelemente 27a, 27a', 29a, 29a' auf. Der variable Kochbereich 50a ist in einem rechten Teilbereich einer Kochfeldplatte 14a der Induktionsheizvorrichtung 12a angeordnet. Die vier Induktionsheizelemente 27a, 27a', 29a, 29a' des variablen Kochbereichs 50a weisen jeweils eine Breite von 20,5 cm und eine Tiefe von 9,5 cm auf. Die Induktionsheizelemente 27a, 27a', 29a, 29a' des variablen Kochbereichs 50a sind längsseits nebeneinander angeordnet. Die Elektronikeinheit weist ein zweites Heizfrequenzmodul auf, das dazu vorgesehen ist, die vierte und fünfte Induktionsheizgruppe 26a, 28a zu versorgen. Das zweite Heizfrequenzmodul weist neben einer eigenen Platine, auf der die Heizfrequenzeinheiten angeordnet sind, eine weitere Platine 48a (gestrichelt angedeutet in Figur 2) auf, die dazu vorgesehen ist, in Abhängigkeit von Bedieneingaben und/oder Sensormesswerten bezüglich Größe und Position von aufgestelltem Gargeschirr, die von einer Steuer- und/oder Bedieneinheit ermittelt werden, die vier Induktionsheizelemente 27a, 27a', 29a, 29a' des variablen Kochbereichs 50a der vierten oder eventuell der fünften Induktionsheizgruppe 26a, 28a zuzuordnen.

[0022] Figur 5 zeigt eine alternative Variante einer Elektronikeinheit 16b zur Versorgung von fünf unabhängigen Induktionsheizgruppen 20b, 22b, 24b, 26b, 28b einer Induktionsheizvorrichtung 12b. Die Elektronikeinheit 16b weist ein erstes Heizfrequenzmodul 32b auf, das dazu vorgesehen ist, vier der Induktionsheizgruppen 20b, 22b, 26b, 28b von einer ersten Energiequelle 30b zu versorgen. Das erste Heizfrequenzmodul 32b weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf, die dazu vorgesehen sind, die Induktionsheizgruppen 20b, 22b, 26b, 28b in einem Betriebsmodus, in dem für mehr als zwei der Induktionsheizgruppen 20b, 22b, 26b, 28b eine Heizleistung größer als Null angefordert ist, diese in einem Multiplexmodus zu betreiben. Die Elektronikeinheit 16b weist ein zweites Heizfrequenzmodul 42b auf, das dazu vorgesehen ist, Energie von einer zweiten Energiequelle 40b zu beziehen und die einzelne Induktionsheizgruppe 24b zu versorgen. Das zweite Heizfrequenzmodul 42b weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf, die dauerhaft parallel geschaltet sind, um eine große Induktionsheizgruppe 24b zu versorgen. Im Vergleich wird bei der zuerst vorgeschlagenen Variante eine bessere Energieverteilung erreicht.

[0023] Figur 6 zeigt eine Variante einer Elektronikeinheit 16c zur Versorgung von sechs unabhängigen Induktionsheizgruppen 20c, 22c, 24c, 26c, 28c, 52c einer Induktionsheizvorrichtung 12c. Die Elektronikeinheit 16c weist ein erstes Heizfrequenzmodul 32c auf, das dazu vorgesehen ist, drei der Induktionsheizgruppen 20c, 22c, 24c von einer ersten Energiequelle 30c zu versorgen. Das erste Heizfrequenzmodul 32c weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf, die dazu vorgesehen sind, die Induktionsheizgruppen 20c, 22c, 24c in einem Betriebsmodus, in dem für mehr als zwei der Induktionsheizgruppen 20c, 22c, 24c eine Heizleistung größer als Null angefordert ist, diese in einem Multiplexmodus zu betreiben. Die Elektronikeinheit 16c weist ein zweites Heizfrequenzmodul 42c auf, das dazu vorgesehen ist, drei der Induktionsheizgruppen 26c, 28c, 52c von einer zweiten Energiequelle 40c zu versorgen. Das zweite Heizfrequenzmodul 42c weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf, die dazu vorgesehen sind, die Induktionsheizgruppen 26c, 28c, 52c in einem Betriebsmodus, in dem für mehr als zwei der Induktionsheizgruppen 26c, 28c, 52c eine Heizleistung größer als Null angefordert ist, diese in einem Multiplexmodus zu betreiben.

[0024] Figur 7 zeigt eine alternative Variante einer Elektronikeinheit 16d zur Versorgung von sechs unabhängigen Induktionsheizgruppen 20d, 22d, 24d, 26d, 28d, 52d einer Induktionsheizvorrichtung 12d. Die Elektronikeinheit 16d weist ein erstes Heizfrequenzmodul 32d auf, das dazu vorgesehen ist, vier der Induktionsheizgruppen 20d, 22d, 24d, 26d von einer ersten Energiequelle 30d zu versorgen. Das erste Heizfrequenzmodul 32d weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf, die dazu vorgesehen sind, die Induktionsheizgruppen 20d, 22d, 24d, 26d in einem Betriebsmodus, in dem für mehr als zwei der Induktionsheizgruppen 20d, 22d, 24d, 26d eine Heizleistung größer als Null angefordert ist, diese in einem Multiplexmodus zu betreiben. Die Elektronikeinheit 16d weist ein zweites Heizfrequenzmodul 42d auf, das dazu vorgesehen ist, zwei der Induktionsheizgruppen 28d, 52d von einer zweiten Energiequelle 40d zu versorgen. Das

zweite Heizfrequenzmodul 42d weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf, die dazu vorgesehen sind, in einem Betriebsmodus die beiden Induktionsheizgruppen 28d, 52d gleichzeitig zu versorgen und in einem weiteren Betriebsmodus die Induktionsheizgruppe 52d in einem Boostmodus zu betreiben.

[0025] Figur 8 zeigt eine Variante einer Elektronikeinheit 16e zur Versorgung von sieben unabhängigen Induktionsheizgruppen 20e, 22e, 24e, 26e, 28e, 52e, 54e einer Induktionsheizvorrichtung 12e. Die Elektronikeinheit 16e weist ein erstes Heizfrequenzmodul 32e auf, das dazu vorgesehen ist, vier der Induktionsheizgruppen 20e, 22e, 24e, 26e von einer ersten Energiequelle 30e zu versorgen. Das erste Heizfrequenzmodul 32e weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf, die dazu vorgesehen sind, die Induktionsheizgruppen 20e, 22e, 24e, 26e in einem Betriebsmodus, in dem für mehr als zwei der Induktionsheizgruppen 20e, 22e, 24e, 26e eine Heizleistung größer als Null angefordert ist, diese in einem Multiplexmodus zu betreiben. Die Elektronikeinheit 16e weist ein zweites Heizfrequenzmodul 42e auf, das dazu vorgesehen ist, drei der Induktionsheizgruppen 28e, 52e, 54e von einer zweiten Energiequelle 40e zu versorgen. Das zweite Heizfrequenzmodul 42e weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf, die dazu vorgesehen sind, die Induktionsheizgruppen 28e, 52e, 54e in einem Betriebsmodus, in dem für mehr als zwei der Induktionsheizgruppen 28e, 52e, 54e eine Heizleistung größer als Null angefordert ist, diese in einem Multiplexmodus zu betreiben.

[0026] Figur 9 zeigt eine Variante einer Elektronikeinheit 16f zur Versorgung von acht unabhängigen Induktionsheizgruppen 20f, 22f, 24f, 26f, 28f, 52f, 54f, 56f einer Induktionsheizvorrichtung 12f. Die Elektronikeinheit 16f weist ein erstes Heizfrequenzmodul 32f auf, das dazu vorgesehen ist, vier der Induktionsheizgruppen 20f, 22f, 24f, 26f von einer ersten Energiequelle 30f zu versorgen. Das erste Heizfrequenzmodul 32f weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf, die dazu vorgesehen sind, die Induktionsheizgruppen 20f, 22f, 24f, 26f in einem Betriebsmodus, in dem für mehr als zwei der Induktionsheizgruppen 20f, 22f, 24f, 26f eine Heizleistung größer als Null angefordert ist, diese in einem Multiplexmodus zu betreiben. Die Elektronikeinheit 16f weist ein zweites Heizfrequenzmodul 42f auf, das dazu vorgesehen ist, vier der Induktionsheizgruppen 28f, 52f, 54f, 56f von einer zweiten Energiequelle 40f zu versorgen. Das zweite Heizfrequenzmodul 42f weist zwei Heizfrequenzeinheiten auf, die dazu vorgesehen sind, die Induktionsheizgruppen 28f, 52f, 54f, 56f in einem Betriebsmodus, in dem für mehr als zwei der Induktionsheizgruppen 28f, 52f, 54f, 56f eine Heizleistung größer als Null angefordert ist, diese in einem Multiplexmodus zu betreiben.

Bezugszeichen

	10	Gargerät	42	Heizfrequenzmodul
	12	Induktionsheizvorrichtung	44	eigene Platine
30	14	Kochfeldplatte	46	Kühlkörper
	15	Bedieneinheit	48	weitere Platine
	16	Elektronikeinheit	50	variabler Kochbereich
	17	Halterung	52	Induktionsheizgruppe
35	18	Gehäuse	54	Induktionsheizgruppe
	19	Ausblasöffnung	56	Induktionsheizgruppe
	20	Induktionsheizgruppe		
	21	Induktionsheizelement		
	22	Induktionsheizgruppe		
40	23	Induktionsheizelement		
	24	Induktionsheizgruppe		
	25	Induktionsheizelement		
	26	Induktionsheizgruppe		
45	27	Induktionsheizelement		
	28	Induktionsheizgruppe		
	29	Induktionsheizelement		
	30	Energiequelle		
	31	Anschlussstelle		
50	32	Heizfrequenzmodul		
	34	eigene Platine		
	36	Kühlkörper		
	38	weitere Platine		
55	40	Energiequelle		
	41	Anschlussstelle		

Patentansprüche

- 5 1. Induktionsheizvorrichtung, insbesondere Induktionskochfeldvorrichtung, mit zumindest fünf unabhängigen Induktionsheizgruppen (20-20f, 22-22f, 24-24f, 26-26f, 28-28f, 52c-52f, 54e-54f, 56f) und einer Elektronikeinheit (16-16f), die dazu vorgesehen ist, die Induktionsheizgruppen (20-20f, 22-22f, 24-24f, 26-26f, 28-28f, 52c-52f, 54e-54f, 56f) zu versorgen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektronikeinheit (16-16f) dazu vorgesehen ist, die Induktionsheizgruppen (20-20f, 22-22f, 24-24f, 26-26f, 28-28f, 52c-52f, 54e-54f, 56f) von maximal zwei unterschiedlichen Energiequellen (30-30f, 40-40f) zu versorgen.
- 10 2. Induktionsheizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektronikeinheit (16-16f) dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebsmodus zumindest zwei der Induktionsheizgruppen (20-20f, 22-22f, 24-24f, 26-26f, 28-28f, 52c-52f, 54e-54f, 56f) von unterschiedlichen der Energiequellen (30-30f, 40-40f) zu versorgen.
- 15 3. Induktionsheizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektronikeinheit (16-16f) zwei Heizfrequenzmodule (32-32f, 42-42f) aufweist, die dazu vorgesehen sind, Energie von unterschiedlichen der Energiequellen (30-30f, 40-40f) zu beziehen, und jeweils einen Teil der Induktionsheizgruppen (20-20f, 22-22f, 24-24f, 26-26f, 28-28f, 52c-52f, 54e-54f, 56f) zu versorgen.
- 20 4. Induktionsheizvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein erstes der Heizfrequenzmodule (32-32f, 42c, 42e, 42f) dazu vorgesehen ist, zumindest drei der Induktionsheizgruppen (20, 22, 24; 20a, 22a, 24a; 20b, 22b, 26b, 28b; 20c, 22c, 24c, 26c, 28c, 52c; 20d, 22d, 24d, 26d; 20e, 22e, 24e, 26e, 28e, 52e, 54e; 20f, 22f, 24f, 26f, 28f, 52f, 54f, 56f) zu versorgen.
- 25 5. Induktionsheizvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Heizfrequenzmodul (32-32f, 42c, 42e, 42f) dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebsmodus zumindest die drei Induktionsheizgruppen (20, 22, 24; 20a, 22a, 24a; 20b, 22b, 26b, 28b; 20c, 22c, 24c, 26c, 28c, 52c; 20d, 22d, 24d, 26d; 20e, 22e, 24e, 26e, 28e, 52e, 54e; 20f, 22f, 24f, 26f, 28f, 52f, 54f, 56f) in einem Multiplexmodus zu betreiben.
- 30 6. Induktionsheizvorrichtung zumindest nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein zweites der Heizfrequenzmodule (42; 42d) dazu vorgesehen ist, zumindest zwei der Induktionsheizgruppen (26, 28; 28d, 52d) zu versorgen.
- 35 7. Induktionsheizvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Heizfrequenzmodul (42; 42d) dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebsmodus zumindest die zumindest zwei Induktionsheizgruppen (26, 28; 28d, 52d) gleichzeitig zu versorgen und in zumindest einem weiteren Betriebsmodus zumindest eine der zumindest zwei Induktionsheizgruppen (26, 28; 28d, 52d) in einem Boostmodus zu betreiben.
- 40 8. Induktionsheizvorrichtung zumindest nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizfrequenzmodule (32, 42) jeweils zumindest eine eigene Platine (34, 44) aufweisen.
- 45 9. Gargerät, insbesondere Induktionskochfeld, mit zumindest einer Induktionsheizvorrichtung (12-12f) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 50 10. Verfahren zum Betrieb einer Induktionsheizvorrichtung (12-12f) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
- 55

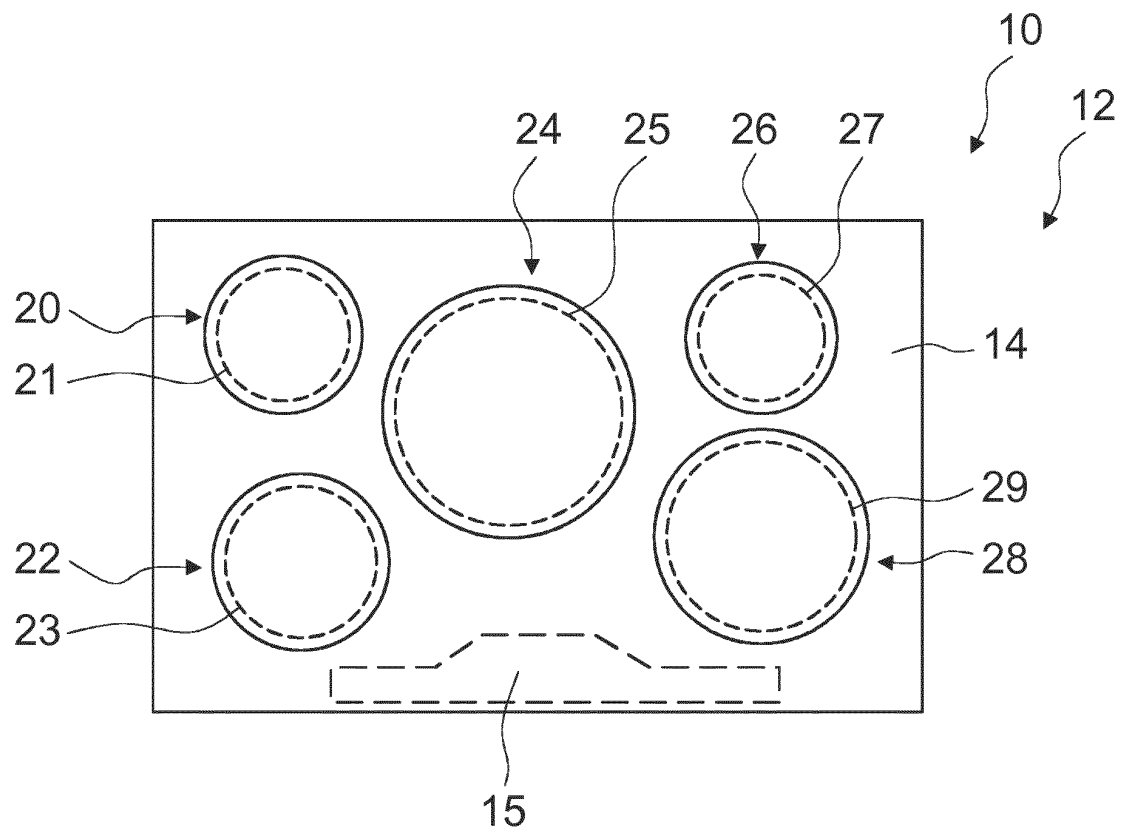


Fig. 1

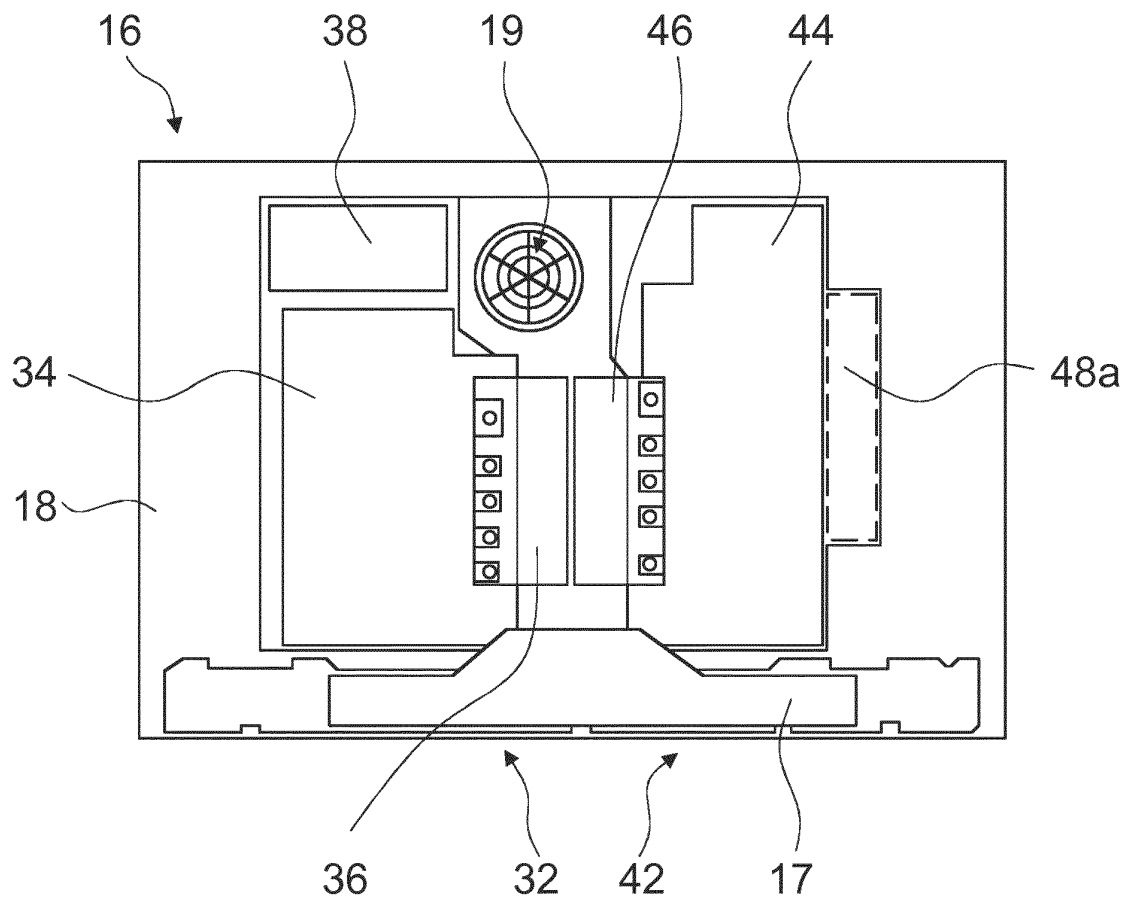


Fig. 2

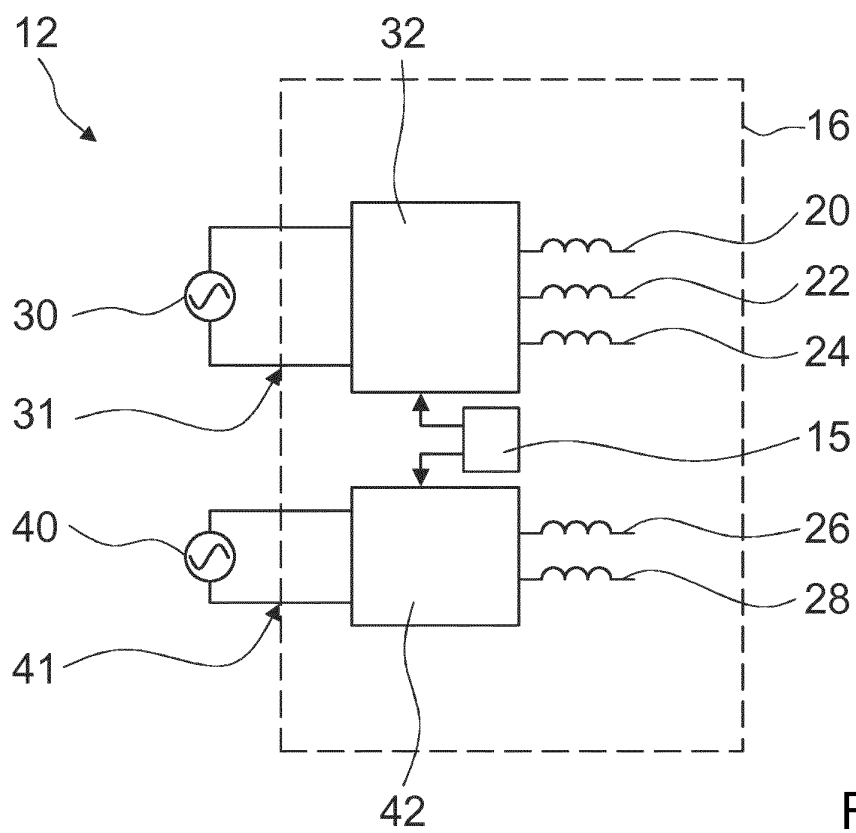


Fig. 3

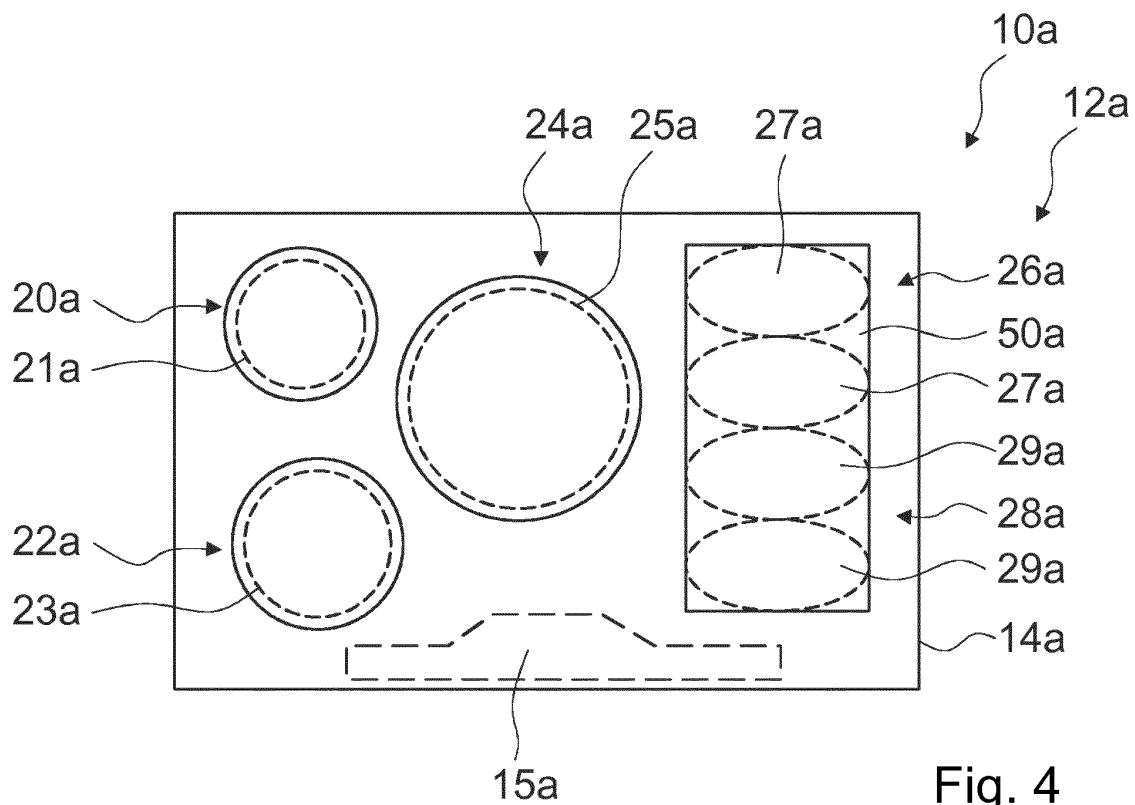


Fig. 4

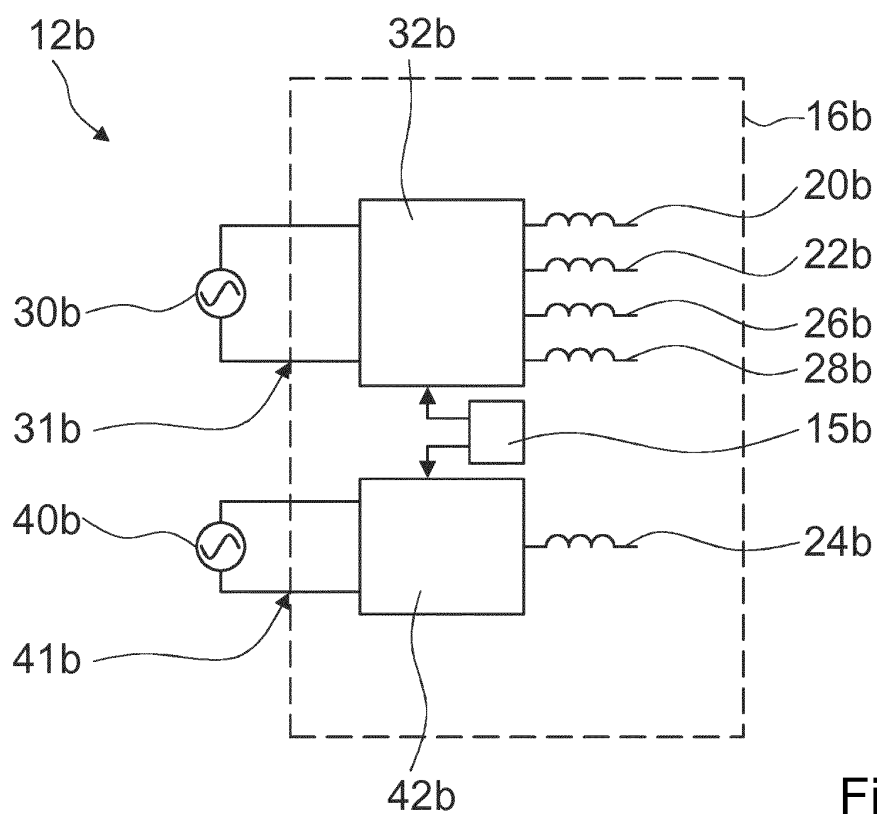


Fig. 5

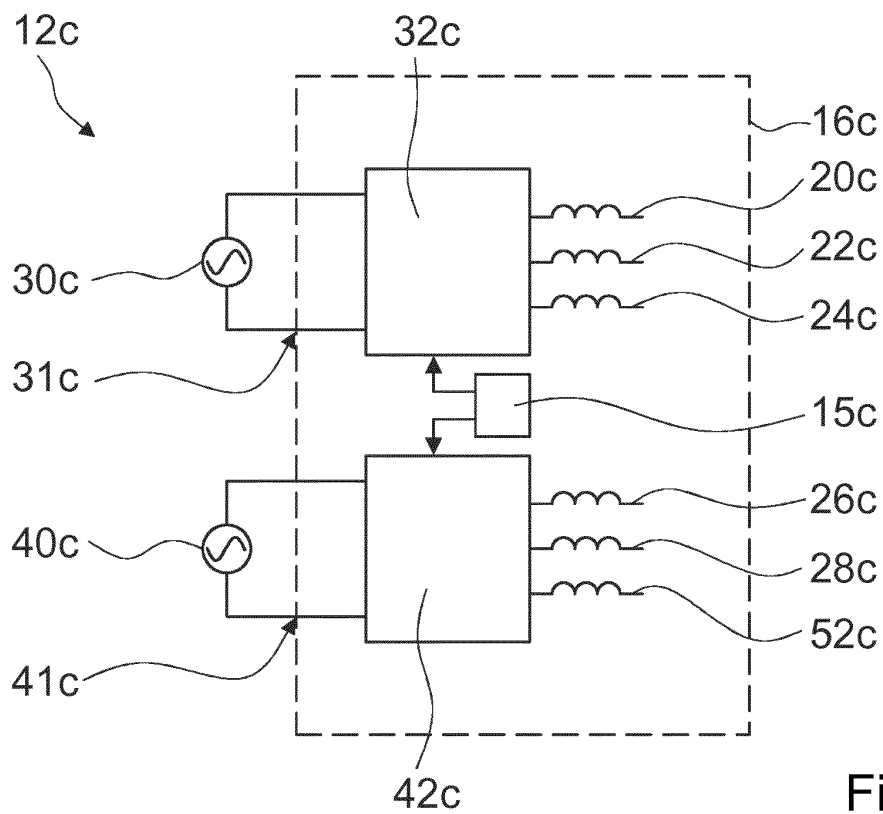


Fig. 6

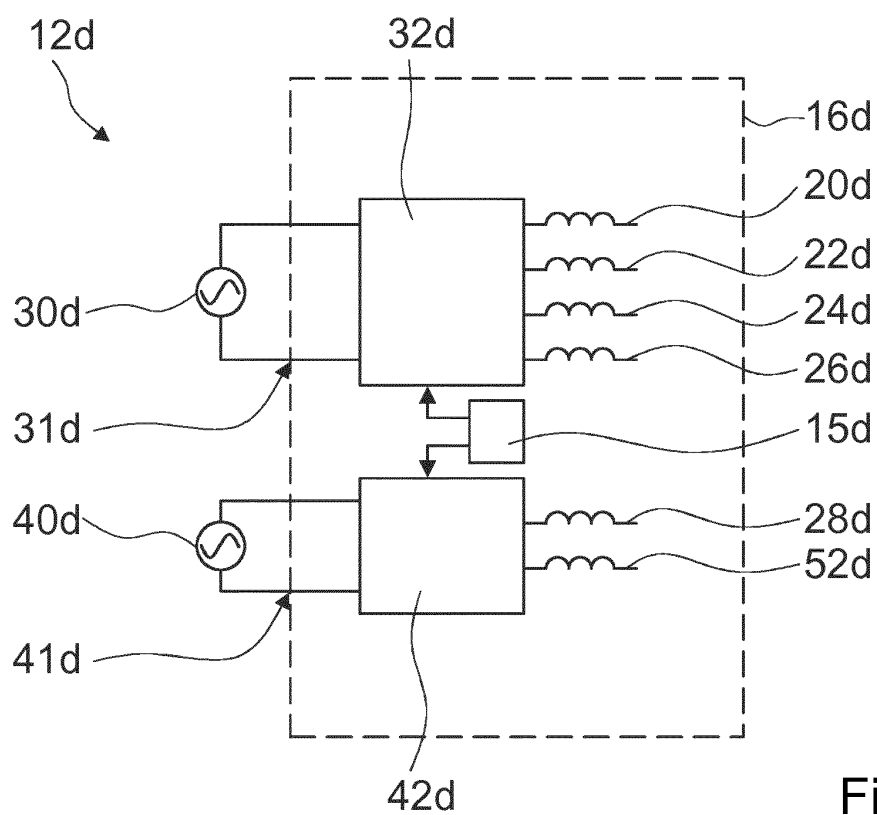


Fig. 7

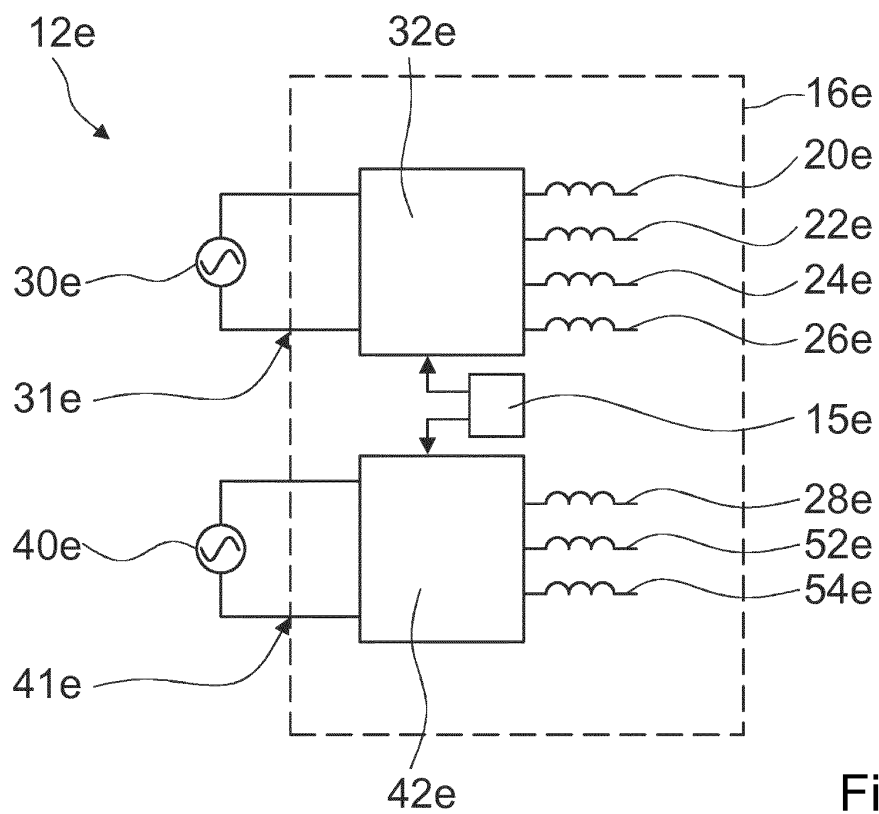


Fig. 8

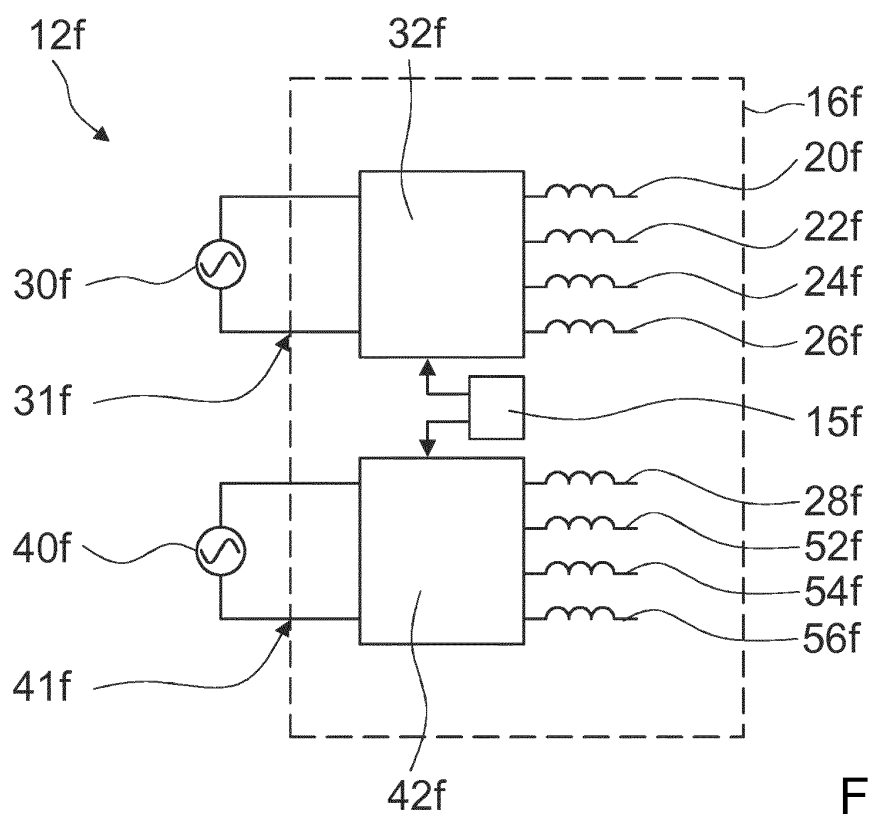


Fig. 9