



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2012 Patentblatt 2012/40

(51) Int Cl.:
H05B 6/06^(2006.01) H05B 6/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12160770.9**

(22) Anmeldetag: **22.03.2012**

(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

- **Puyal Puente, Diego**
50014 Zaragoza (ES)
- **Rivera Peman, Julio**
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) (ES)
- **Buñuel Magdalena, Miguel Angel**
50017 Zaragoza (ES)
- **Garcia Jimenez, Jose-Ramon**
50009 Zaragoza (ES)
- **Garcia Martinez, Jose Andres**
50014 Zaragoza (ES)
- **Garde Aranda, Ignacio**
50012 Zaragoza (ES)
- **Hernandez Blasco, Pablo Jesus**
50410 Cuarte de Huerva (Zaragoza) (ES)
- **Llorente Gil, Sergio**
50009 Zaragoza (ES)
- **Lorente Perez, Alfonso**
50019 Zaragoza (ES)
- **Ortiz Sainz, David**
50298 Pinseque (Zaragoza) (ES)

(30) Priorität: **29.03.2011 ES 201130477**

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

- (72) Erfinder:
- **Anton Falcon, Daniel**
50010 Zaragoza (ES)
 - **Peinado Adiego, Ramon**
50008 Zaragoza (ES)
 - **Pina Gadea, Carmelo**
50008 Zaragoza (ES)

(54) **Schaltungsvorrichtung**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Schaltungsvorrichtung, welche zu einem Anschluss an höchstens zwei Leiter (28a, 29a; 28b, 29b) eines Stromversorgungsnetzes (26a; 26b) vorgesehen ist, mit zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten (34a; 34b) zur Energieversorgung von zumindest drei unabhängigen Heizeinheiten (14a, 16a, 18a, 20a; 14b, 16b, 18b, 20b).

Um eine kostengünstige gattungsgemäße Schaltungsvorrichtung mit einem vorteilhaft geringen Gewicht bereitzustellen, wird vorgeschlagen, dass die Schaltungsvorrichtung höchstens einen einstückigen Kühlkörper (44a; 44b) aufweist, mit dem die zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten (34a; 34b) thermisch kontaktiert sind.

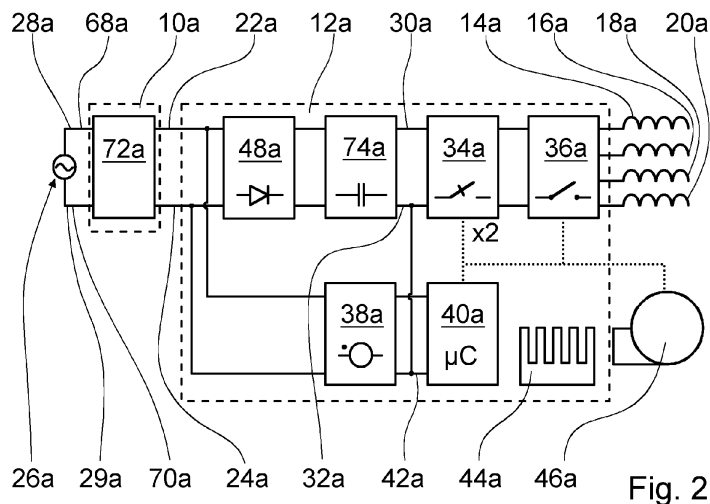


Fig. 2

Beschreibung

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

[0002] Aus der Druckschrift WO 2010/069616 A1 ist eine Schaltungsvorrichtung eines Induktionskochfelds bekannt, die zum Anschluss an zwei Leiter eines Stromversorgungsnetzes und zwar an einen Außenleiter und einen Neutraleiter vorgesehen ist. Die Schaltungsvorrichtung umfasst zwei Heizfrequenzeinheiten zur Versorgung von vier unabhängigen Heizeinheiten mit hochfrequentem Wechselstrom.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine kostengünstige gattungsgemäße Schaltungsvorrichtung mit einem vorteilhaft geringen Gewicht 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 Schaltungsvorrichtung, welche zu einem Anschluss an höchstens zwei Leiter eines Stromversorgungsnetzes vorgesehen ist, mit zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten zur Energieversorgung von zumindest drei unabhängigen Heizeinheiten.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass die Schaltungsvorrichtung höchstens einen einstückigen Kühlkörper aufweist, mit dem die zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten thermisch kontaktiert sind. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder ausgestattet und/oder programmiert verstanden werden. Unter einem "Leiter eines Stromversorgungsnetzes" soll insbesondere entweder ein Außenleiter oder ein, insbesondere von einem reinen Schutzleiter unterschiedlich ausgebildeter, Neutraleiter verstanden werden. Darunter, dass die Schaltungsvorrichtung "zu einem Anschluss an höchstens zwei Leiter eines Stromversorgungsnetzes vorgesehen ist", soll insbesondere verstanden werden, dass die Schaltungsvorrichtung derart ausgelegt ist, dass ein Betrieb entweder nur an genau einem Außenleiter und genau einem Neutraleiter oder nur an genau zwei Außenleitern eines Stromversorgungsnetzes möglich ist. Eine Schaltungsvorrichtung, welche an mehr als zwei Leitern betreibbar ist, insbesondere an wenigstens zwei Außenleitern und zumindest einem Neutraleiter, jedoch nur an zwei Leitern eines Stromversorgungsnetzes betrieben wird, soll insbesondere zu einem Anschluss an zumindest zwei Leiter eines Stromversorgungsnetzes vorgesehen sein.

[0006] Unter einer "Heizfrequenzeinheit" soll insbesondere eine elektrische Einheit verstanden werden, die einen oszillierenden elektrischen Strom, vorzugsweise mit einer Frequenz von zumindest 15 kHz, insbesondere von wenigstens 17 kHz und vorteilhaft von mindestens 20 kHz, zu einem Betrieb der wenigstens drei Heizeinheiten erzeugt. Die Heizfrequenzeinheit umfasst insbesondere zumindest einen Wechselrichter, der vorzugs-

weise zwei Schalteinheiten umfasst. Unter einer "Schalteinheit" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, in einer von wenigstens zwei Schaltstellungen einen zumindest einen Teil der Schalteinheit umfassenden Leitungspfad zu unterbrechen. Unter einem "Leitungspfad" soll insbesondere eine elektrisch leitende Verbindungseinheit zwischen zwei Punkten verstanden werden. Unter "elektrisch leitend" soll insbesondere mit einem spezifischen elektrischen Widerstand von höchstens $10^{-4} \Omega\text{m}$, insbesondere von maximal $10^{-5} \Omega\text{m}$, vorteilhaft von höchstens $10^{-6} \Omega\text{m}$ und besonders vorteilhaft von maximal $10^{-7} \Omega\text{m}$ bei 20°C verstanden werden. Vorzugsweise ist die Schalteinheit ein bidirektionaler unipolarer Schalter, der insbesondere einen Stromfluss durch den Schalter entlang dem Leitungspfad in beide Richtungen ermöglicht und der insbesondere eine elektrische Spannung in zumindest einer Polungsrichtung kurzschließt. Vorzugsweise umfasst der Wechselrichter zumindest zwei Bipolartransistoren mit isolierter Gate-Elektrode und besonders vorteilhaft zumindest einen Dämpfungskondensator. Unter einer "Heizeinheit" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, elektrische Energie zumindest zu einem Großteil in Wärme umzuwandeln und damit insbesondere ein Gargut zu erhitzen. Insbesondere umfasst die Heizeinheit einen Strahlungsheizkörper, einen Widerstandsheizkörper und/oder vorzugsweise einen Induktionsheizkörper, der dazu vorgesehen ist, elektrische Energie indirekt über induzierte Wirbelströme in Wärme umzuwandeln. Unter "zumindest drei unabhängigen Heizeinheiten" sollen insbesondere Heizeinheiten verstanden werden, die in wenigstens einem Betriebszustand von elektrischen Strömen verschiedener Effektivstromstärke durchflossen werden.

[0007] Unter einem "Kühlkörper" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die gezielt zur Kühlung weiterer Bauteile, insbesondere der zumindest einen Heizfrequenzeinheit, ausgebildet ist und insbesondere mit diesen Bauteilen in thermischem und vorzugsweise in direktem mechanischem Kontakt steht. Der Kühlkörper weist zur Abgabe von Wärmeenergie an die Umgebung insbesondere eine zumindest 5-fach, insbesondere wenigstens 10-fach und vorteilhaft wenigstens 20-fach größere Oberfläche auf als ein Würfel gleichen Volumens und umfasst insbesondere zumindest 3 und vorzugsweise wenigstens 5 Kühlrippen. Hierbei soll unter einer "Kühlrippe" ein längliches, insbesondere wand- oder stabförmiges, Bauelement aus einem wärmeleitenden Material verstanden werden, das zumindest an einer Stelle mit einem Grundkörper des Kühlkörpers, insbesondere einstückig, verbunden ist. Unter einem "Grundkörper des Kühlkörpers" soll insbesondere ein Bauelement aus einem wärmeleitenden Material verstanden werden, das zumindest eine Oberfläche aufweist, die in thermischem Kontakt und vorzugsweise in direktem mechanischem Kontakt mit einem zu kühlenden Bauteil steht. Vorzugsweise besteht der gesamte Kühlkörper aus einem wärmeleitenden Material und weist insbeson-

dere einen plattenförmigen Grundkörper auf, von dem Kühlrippen, vorzugsweise nur auf einer Seite des Grundkörpers, ausgehen. Insbesondere kann der Kühlkörper speziell zu einem Wärmeübertrag auf eine an zumindest einer der Oberflächen des Kühlkörpers entlangströmende Luftströmung ausgelegt sein und vorzugsweise über Luftströmungskanäle verfügen, durch die eine Luftströmung zur Kühlung des Kühlkörpers geführt wird. Unter einem "wärmeleitenden Material" soll insbesondere ein Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von wenigstens 5 W/m/K, insbesondere zumindest 15 W/m/K, vorteilhaft mindestens 100 W/m/K und besonders vorteilhaft wenigstens 200 W/m/K verstanden werden.

[0008] Unter "einstückig" soll insbesondere zumindest stoffschlüssig verbunden verstanden werden, beispielsweise durch einen Schweißprozess und/oder einen Klebprozess und/oder einen Anspritzprozess und/oder einen anderen, einem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Prozess, und/oder vorteilhaft in einem Stück geformt verstanden werden, wie beispielsweise durch eine Herstellung aus einem Guss und/oder durch eine Herstellung in einem Ein- oder Mehrkomponentenspritzverfahren und vorteilhaft aus einem einzelnen Rohling. Vorzugsweise ist der Kühlkörper zur Kühlung der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten vorgesehen und ist insbesondere mit diesen thermisch kontaktiert. Darunter, dass der Kühlkörper und zumindest ein weiteres Bauteil, insbesondere eine Heizfrequenzeinheit, "thermisch kontaktiert" sind, soll insbesondere verstanden werden, dass der Kühlkörper und das weitere Bauteil in einem montierten Zustand Wärmeenergie austauschen können und dass vorzugsweise ein Wärmeübergangskoeffizient dieses Austauschs größer ist als ein Wärmeübergangskoeffizient eines Austauschs von Wärmeenergie zwischen dem Kühlkörper und dem weiteren Bauteil über einen Luftspalt. Vorzugsweise stehen der Kühlkörper und das weitere Bauteil in direktem mechanischem Kontakt und liegen insbesondere zumindest in einem Teilbereich unmittelbar aneinander an und sind vorzugsweise fest miteinander verbunden, so dass zumindest 60%, insbesondere zumindest 70%, besonders vorteilhaft wenigstens 80% und besonders vorteilhaft mindestens 90% der Wärmeenergie über eine Festkörperkontaktstelle oder mehrere Festkörperkontaktstellen übertragen werden.

[0009] Durch eine solche Ausgestaltung können Kosten vorteilhaft gesenkt werden, da nur ein Kühlkörper zum Einsatz kommt. Des Weiteren kann ein Gewicht vorteilhaft reduziert werden, wodurch zusätzlich Transportkosten minimiert werden können. Durch den Anschluss an höchstens zwei Leiter eines Stromversorgungsnetzes können weitere Kosteneinsparungen ermöglicht werden, da eine Filterbaugruppe, eine Steuereinheit und eine Stromversorgungseinheit zur Energieversorgung weiterer Verbraucher entsprechend optimiert werden können. Insbesondere können alle Ausgänge der Stromversorgungseinheit nur ein Referenzpotential aufweisen, wodurch auf Potentialtrennungen verzichtet werden kann, welche beispielsweise bei einem Anschluss an zwei Au-

ßenleiter und einen Neutraleiter eines Stromversorgungsnetzes nötig wären. Wenn die Schaltungsvorrichtung genau zwei Heizfrequenzeinheiten aufweist, kann eine besonders kostengünstige Schaltungsvorrichtung bereitgestellt werden. Da die Schaltungsvorrichtung zu einem Anschluss an nur zwei Leiter eines Stromversorgungsnetzes vorgesehen ist, sind zwei Heizfrequenzeinheiten zur Erreichung einer maximal aus den zwei Leitern beziehbaren Leistung ausreichend. Es hat sich bei Gargeräten, insbesondere bei Kochfeldern gezeigt, dass die aus zwei Leitern, insbesondere einem Außenleiter und einem Neutraleiter, eines Stromversorgungsnetzes maximal beziehbare Leistung für einen alltäglichen Betrieb des Gargeräts ausreichend ist. Nur in den seltensten Fällen übersteigt eine von einem Bediener angeforderte Heizleistung die aus dem Stromversorgungsnetz maximal beziehbare Leistung. Daher kann trotz einer Reduktion auf zwei Heizfrequenzeinheiten und einem Anschluss an nur zwei Leiter eines Stromversorgungsnetzes ein vorteilhaft hoher Bedienkomfort erzielt werden.

[0010] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Schaltungsvorrichtung höchstens einen Kühllüfter zur Kühlung des Kühlkörpers aufweist. Hierdurch können Kosten besonders vorteilhaft gesenkt werden. Des Weiteren kann in wenigstens einem Betriebszustand ein Energiebedarf reduziert werden.

[0011] Vorteilhaft umfasst die Schaltungsvorrichtung eine Leistungsbaugruppe, welche die zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten und den Kühlkörper aufweist. Unter einer "Baugruppe" soll insbesondere eine Montageeinheit mit mehreren Bauteilen verstanden werden, die dazu vorgesehen sind, zu einer Einheit vormontiert zu werden, um insbesondere als Ganzes in eine weitere Einheit montiert zu werden. Vorzugsweise handelt es sich bei der Baugruppe um eine mit elektronischen Bauteilen bestückte Leiterplatte. Unter einer "Leistungsbaugruppe" soll insbesondere eine Baugruppe verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, die zumindest drei Heizeinheiten mit elektrischer Leistung zu versorgen und vorzugsweise eine Einstellung der elektrischen Leistung der zumindest drei Heizeinheiten vorzunehmen. Vorzugsweise führt die Leistungsbaugruppe in zumindest einem Betriebszustand eine Frequenzwandlung durch und wandelt insbesondere eine eingangsseitige niederfrequente Wechselspannung in eine ausgangsseitige hochfrequente Wechselspannung um. Unter einer "niederfrequenten Wechselspannung" soll eine Wechselspannung mit einer Frequenz von höchstens 100 Hz verstanden werden. Unter einer "hochfrequenten Wechselspannung" soll eine Wechselspannung mit einer Frequenz von mindestens 1000 Hz verstanden werden. Vorzugsweise ist die Leistungsbaugruppe dazu vorgesehen, die Einstellung der elektrischen Leistung der zumindest drei Heizeinheiten zumindest durch Einstellung der hochfrequenten Wechselspannung vorzunehmen. Vorzugsweise umfasst die Leistungsbaugruppe ferner zumindest einen Gleichrichter. Hierdurch kann ein Montageaufwand vorteilhaft reduziert werden, da eine Vormon-

tage der Leistungsbaugruppe stattfinden kann. Des Weiteren können vorteilhafte elektronische und thermische Eigenschaften erzielt werden, wenn Leistungselektronikkomponenten in einer Leistungsbaugruppe vereint sind. Insbesondere kann eine vorteilhafte Kühlung der Leistungselektronikkomponenten, insbesondere des Gleichrichters und der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten, erreicht werden.

[0012] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Schaltungsvorrichtung eine Filterbaugruppe aufweist, die zu einem Anschluss an die höchstens zwei Leiter des Stromversorgungsnetzes vorgesehen ist. Unter einer "Filterbaugruppe" soll insbesondere eine Baugruppe verstanden werden, welche in wenigstens einem Betriebszustand zumindest eine Filterfunktion, vorzugsweise eine Tiefpass-Filterfunktion zur Minimierung von hochfrequentem Rauschen, übernimmt. Besonders vorteilhaft übernimmt die Filterbaugruppe zusätzlich eine Überspannungsschutzfunktion, vorzugsweise mittels eines Varistors. Die Filterbaugruppe umfasst insbesondere zumindest eine Drossel, insbesondere eine stromkompensierte Drossel, und/oder zumindest einen Kondensator und/oder zumindest einen Varistor. Vorzugsweise ist die Filterbaugruppe leitungstechnisch betrachtet zwischen einem Anschluss an das Stromversorgungsnetz und dem Gleichrichter angeordnet. Vorzugsweise ist die netz und dem Gleichrichter angeordnet. Vorzugsweise ist die Filterbaugruppe dazu vorgesehen, eine Filterung der Leistungsbaugruppe vorzunehmen. Darunter, dass "die Filterbaugruppe zu einem Anschluss an höchstens zwei Leiter eines Stromversorgungsnetzes vorgesehen ist", soll insbesondere verstanden werden, dass die Filterbaugruppe derart ausgelegt ist, dass ein Betrieb entweder nur an genau einem Außenleiter und genau einem Neutraleiter oder nur an genau zwei Außenleitern eines Stromversorgungsnetzes möglich ist. Eine Filterbaugruppe, welche an mehr als zwei Leitern betreibbar ist, insbesondere an zwei Außenleitern und einem Neutraleiter, jedoch nur an zwei Leitern eines Stromversorgungsnetzes betrieben wird, soll insbesondere zu einem Anschluss an zumindest zwei Leiter eines Stromversorgungsnetzes vorgesehen sein. Hierdurch kann ein Montageaufwand vorteilhaft reduziert werden. Des Weiteren können Kosten gesenkt werden, da eine kommerziell erhältliche Filterbaugruppe zum Einsatz kommen kann.

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Schaltungsvorrichtung höchstens zwei Äquipotentialverbindungspfade zwischen der Filterbaugruppe und der Leistungsbaugruppe aufweist, die zur Übertragung zumindest eines Großteils der Energie von der Filterbaugruppe zu den zumindest drei Heizeinheiten vorgesehen sind. Unter einem "Äquipotentialverbindungspfad" soll insbesondere eine Gesamtheit aller Leitungspfade mit zumindest im Wesentlichen gleichem Potential zwischen zwei Baugruppen, insbesondere zwischen der Filterbaugruppe und der Leistungsbaugruppe, verstanden werden. Eine

"Gesamtheit aller Leitungspfade mit zumindest im Wesentlichen gleichem Potential" umfasst insbesondere alle Leitungspfade, deren elektrische Potentiale sich zu jedem Zeitpunkt untereinander um höchstens 10%, vorzugsweise um maximal 5% und besonders vorteilhaft um höchstens 2% unterscheiden. Unter einer "Potentialdifferenz" soll insbesondere eine Differenz zweier Potentiale verstanden werden. Unter einem "Potential eines Äquipotentialverbindungspfads" zu einem Zeitpunkt soll insbesondere ein räumlich gemitteltes Potential des Äquipotentialverbindungspfads zu diesem Zeitpunkt verstanden werden. Darunter, dass die höchstens zwei Äquipotentialverbindungspfade "zur

[0014] Übertragung zumindest eines Großteils der Energie von der Filterbaugruppe zu den zumindest drei Heizeinheiten vorgesehen sind", soll insbesondere verstanden werden, dass in jedem beliebigen Betriebszustand, in welchem wenigstens eine der zumindest drei Heizeinheiten betrieben wird, durch die höchstens zwei Äquipotentialverbindungspfade jeweils ein Strom gleicher Effektivstromstärke fließt, wobei ein Produkt aus der Effektivstromstärke und einem Effektivwert einer Potentialdifferenz zwischen den höchstens zwei Äquipotentialverbindungspfaden, abzüglich einer Leistung, welche anderen, von den betriebenen Heizeinheiten verschiedenen Verbrauchern zugeführt wird, sich höchstens um 20%, vorzugsweise maximal um 10% und besonders vorteilhaft höchstens um 5% von einer Summe von zeitlich gemittelten Heizleistungen der betriebenen Heizeinheiten unterscheidet. Unter einer "zeitlich gemittelten Heizleistung" einer betriebenen Heizeinheit soll insbesondere ein Produkt aus einer durch die Heizeinheit fließenden Effektivstromstärke und einer an der Heizeinheit anliegenden Effektivspannung verstanden werden. Hierdurch kann ein Montageaufwand vorteilhaft reduziert werden.

[0015] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Leistungsbaugruppe genau zwei gleichgerichtete Äquipotentialstromschienen aufweist, zwischen denen in wenigstens einem Betriebszustand eine Versorgungsspannung für die zumindest drei Heizeinheiten abgegriffen wird. Unter einer "Äquipotentialstromschiene" soll insbesondere eine Gesamtheit aller Leitungspfade mit zumindest im Wesentlichen gleichem elektrischem Potential verstanden werden. Unter "zwei gleichgerichteten Äquipotentialstromschienen" sollen insbesondere zwei Äquipotentialstromschienen mit einer Potentialdifferenz ihrer Potentiale verstanden werden, welche für jeden Zeitpunkt ein gleiches Vorzeichen aufweist. Unter einem "Potential einer Äquipotentialstromschiene" zu einem Zeitpunkt soll insbesondere ein räumlich gemitteltes Potential der Äquipotentialstromschiene zu diesem Zeitpunkt verstanden werden. Vorzugsweise umfasst die Schaltungsvorrichtung und vorzugsweise die Leistungsbaugruppe der Schaltungsvorrichtung genau einen Gleichrichter, vorzugsweise einen Brückengleichrichter, der in wenigstens einem Betriebszustand eine Gleichrichtung der Potentialdifferenz der Äquipotentialverbindungspfade durch-

führt und eine gleichgerichtete Spannung zwischen den Äquipotentialstromschienen bereitstellt. Hierdurch können Kosten vorteilhaft gesenkt werden, da die Leistungsbaugruppe vereinfacht werden kann und insbesondere nur ein Gleichrichter benötigt wird.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Schaltungsvorrichtung eine Schaltanordnung umfasst, die dazu vorgesehen ist, wenigstens eine der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten wahlweise mit wenigstens einer der zumindest drei Heizeinheiten zu verbinden. Unter einer "Schaltanordnung" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die wenigstens einen Eingang und zumindest zwei Ausgänge aufweist und die dazu vorgesehen ist, den Eingang in zumindest einem Betriebszustand wahlweise mit wenigstens einem der zumindest zwei Ausgänge elektrisch leitend zu verbinden, insbesondere durch eine entsprechende Schaltstellung wenigstens einer Schalteinheit und/oder einer Umschalteinheit. Vorzugsweise entspricht eine Anzahl von Eingängen der Schaltanordnung einer Anzahl von Heizfrequenzeinheiten der Schaltungsvorrichtung. Vorzugsweise entspricht eine Anzahl von Ausgängen der Schaltanordnung einer Anzahl von Heizeinheiten. Unter einer "Umschalteinheit" soll insbesondere eine Schalteinheit verstanden werden, die in einer ersten von wenigstens zwei Schaltstellungen einen ersten Leitungspfad, insbesondere von dem wenigstens einen Eingang zu einem der zumindest zwei Ausgänge, bildet und in einer zweiten der wenigstens zwei Schaltstellungen einen zweiten, vom ersten Leitungspfad verschiedenen Leitungspfad, insbesondere von dem wenigstens einen Eingang zu dem anderen der zumindest zwei Ausgänge, bildet. Als Umschalteinheit kommt jede, einem Fachmann als sinnvoll erscheinende Umschalteinheit in Frage, vorzugsweise jedoch ein elektromagnetisches Relais und/oder ein Halbleiterrelais. Vorzugsweise ist die Schaltanordnung Teil der Leistungsbaugruppe. Darunter, dass die Schaltanordnung dazu vorgesehen ist, "wenigstens eine der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten wahlweise mit wenigstens einer der zumindest drei Heizeinheiten zu verbinden", soll insbesondere verstanden werden, dass die Schaltanordnung abhängig von einem Betriebszustand dazu vorgesehen ist, eine oder mehrere Heizfrequenzeinheiten mit einer oder mehreren Heizeinheiten elektrisch leitend zu verbinden. Hierdurch können Kosten besonders vorteilhaft gesenkt werden, da eine Anzahl Heizfrequenzeinheiten kleiner ausfallen kann als eine Anzahl Heizeinheiten. Des Weiteren können neue Betriebsarten erschlossen werden, insbesondere wenn zwei Heizfrequenzeinheiten gemeinsam parallel eine einzelne Heizeinheit mit Energie versorgen.

[0017] Vorteilhaft umfasst die Schaltungsvorrichtung genau eine Stromversorgungseinheit, welche zumindest zur Energieversorgung einer Steuereinheit vorgesehen ist. Vorzugsweise ist die Stromversorgungseinheit zusätzlich zur Energieversorgung wenigstens einer Treiberinheit der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten und/oder einer Bedienerschnittstelle und/oder zumin-

dest einer Messeinheit, insbesondere einer Temperatur- und/oder Spannungs- und/oder Strommesseinheit, und/oder des Kühllüfters vorgesehen. Unter einer "Stromversorgungseinheit" soll insbesondere eine elektronische Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, zumindest eine weitere Einheit mit Energie zu versorgen, die eine andere als eine von einem Stromversorgungsnetz bereitgestellte Spannung benötigt. Vorzugsweise wird in wenigstens einem Betriebszustand an zumindest einem Ausgang der Stromversorgungseinheit eine Gleichspannung bereitgestellt. Vorzugsweise weist die Stromversorgungseinheit mehrere Ausgänge auf, an denen insbesondere unterschiedliche elektrische Spannungen, vorzugsweise Gleichspannungen, abgreifbar sind. Vorzugsweise ist die Stromversorgungseinheit Teil der Leistungsbaugruppe. Unter einer "Steuereinheit" soll insbesondere eine elektronische Einheit verstanden werden, die eine Recheneinheit und insbesondere zusätzlich zur Recheneinheit eine Speichereinheit mit einem darin gespeicherten Steuerprogramm umfasst. Vorzugsweise ist die Steuereinheit zumindest dazu vorgesehen, die zumindest eine Heizfrequenzeinheit mit Hilfe von Steuersignalen zu steuern und/oder zu regeln. Vorzugsweise ist die Steuereinheit Teil der Leistungsbaugruppe. Hierdurch können Kosten und ferner Anforderungen an eine Kühlung reduziert werden. Des Weiteren kann ein Montageaufwand vorteilhaft verringert werden.

[0018] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass alle Ausgänge der Stromversorgungseinheit nur ein einziges Referenzpotential aufweisen. Hierdurch kann die Schaltungsvorrichtung vorteilhaft vereinfacht werden.

[0019] Ferner wird ein Gargerät, insbesondere ein Kochfeld, mit einer erfindungsgemäßen Schaltungsvorrichtung vorgeschlagen. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Kochfeld um ein Induktionskochfeld.

[0020] 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.

[0021] Es zeigen:

- Fig. 1 ein Gargerät mit einer erfindungsgemäßen Schaltungsvorrichtung in einer Draufsicht,
- Fig. 2 die Schaltungsvorrichtung aus Fig. 1 in einer schematischen Blockdarstellung und
- Fig. 3 eine weitere Schaltungsvorrichtung in einer schematischen Blockdarstellung.

[0022] Figur 1 zeigt ein als Induktionskochfeld 50a ausgebildetes Gargerät. Das Induktionskochfeld 50a umfasst eine Kochfeldplatte 52a, insbesondere aus einer Glaskeramik, auf der in bekannter Weise Heizzonen 54a, 56a, 58a, 60a markiert sind. Die Kochfeldplatte 52a ist in einem betriebsbereiten Zustand des Induktionskoch-

felds 50a horizontal angeordnet und zu einem Aufstellen von Gargeschirr vorgesehen. Des Weiteren sind auf der Kochfeldplatte 52a in bekannter Weise berührungsempfindliche Bedienelemente 62a und Anzeigeelemente 64a einer Bedienerschnittstelle 66a des Induktionskochfelds 50a markiert. Das Induktionskochfeld 50a umfasst ferner eine Schaltungsvorrichtung mit vier als Induktorspulen ausgebildeten unabhängigen Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a (vgl. Figur 2). Die Heizeinheit 14a ist unterhalb der Heizzone 54a angeordnet. Die Heizeinheit 16a ist unterhalb der Heizzone 56a angeordnet. Die Heizeinheit 18a ist unterhalb der Heizzone 58a angeordnet. Die Heizeinheit 20a ist unterhalb der Heizzone 60a angeordnet.

[0023] Figur 2 zeigt eine schematische Blockdarstellung der Schaltungsvorrichtung des Induktionskochfelds 50a. Das Induktionskochfeld 50a und insbesondere die Schaltungsvorrichtung sind zu einem Anschluss an genau zwei Leiter 28a, 29a eines Stromversorgungsnetzes 26a vorgesehen. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei den zwei Leitern 28a, 29a um einen Außenleiter 68a und einen Neutraleiter 70a des Stromversorgungsnetzes 26a. Das Induktionskochfeld 50a und insbesondere die Schaltungsvorrichtung umfassen genau eine Filtereinheit 72a. Eine zwischen dem Außenleiter 68a und dem Neutraleiter 70a anliegende elektrische Wechselspannung, die in Europa einen Effektivwert von ca. 230 V aufweist, wird der Filtereinheit 72a zugeführt. Die Filtereinheit 72a ist als separate Filterbaugruppe 10a der Schaltungsvorrichtung in Form einer mit elektronischen Komponenten bestückten Leiterplatte ausgebildet. Die Filterbaugruppe 10a ist zu einem Anschluss an die zwei Leiter 28a, 29a des Stromversorgungsnetzes 26a vorgesehen. Bei der Filtereinheit 72a handelt es sich im Wesentlichen um einen Tiefpass-Filter, der in wenigstens einem Betriebszustand hochfrequentes Rauschen eliminiert. Bezüglich eines Aufbaus der Filtereinheit 72a sei beispielsweise auf die internationale Anmeldung WO 2010/069616 A1 verwiesen. Das Induktionskochfeld 50a und insbesondere die Schaltungsvorrichtung umfassen ferner genau eine als bestückte Leiterplatte ausgebildete Leistungsbaugruppe 12a. Die Leistungsbaugruppe 12a umfasst genau einen Gleichrichter 48a, genau eine Buskondensatoreinheit 74a aus einem oder mehreren miteinander verschalteten Buskondensatoren, genau zwei Heizfrequenzeinheiten 34a, genau eine Schaltanordnung 36a, genau eine Stromversorgungseinheit 38a, genau eine Steuereinheit 40a und genau einen einstückigen Kühlkörper 44a. Der Kühlkörper 44a besteht aus Aluminium. Die zwei Heizfrequenzeinheiten 34a und Gleichrichterioden des Gleichrichters 48a sind mit dem Kühlkörper 44a durch Verklebung thermisch kontaktiert. Das Induktionskochfeld 50a und insbesondere die Schaltungsvorrichtung umfassen genau einen Kühllüfter 46a, der dazu vorgesehen ist, den Kühlkörper 44a mittels einer Kühlluftströmung zu kühlen.

[0024] Das Induktionskochfeld 50a und insbesondere die Schaltungsvorrichtung umfassen genau zwei Äquipotentialverbindungspfade 22a, 24a, die die Filter-

baugruppe 10a und die Leistungsbaugruppe 12a elektrisch leitend miteinander verbinden. In jedem Betriebszustand, in dem zumindest eine der Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a betrieben wird, wird die gesamte von der Filterbaugruppe 10a zu den Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a übertragene Energie über die Äquipotentialverbindungspfade 22a, 24a übertragen. Die Filtereinheit 72a und der Gleichrichter 48a sind über die Äquipotentialverbindungspfade 22a, 24a elektrisch leitend miteinander verbunden. Ferner sind die Filtereinheit 72a und ein Eingang der Stromversorgungseinheit 38a über die Äquipotentialverbindungspfade 22a, 24a elektrisch leitend miteinander verbunden. Durch den Gleichrichter 48a wird die elektrische Wechselspannung aus dem Stromversorgungsnetz 26a gleichgerichtet und als gleichgerichtete Busspannung für die Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a zwischen genau zwei gleichgerichteten Äquipotentialstromschienen 30a, 32a der Leistungsbaugruppe 12a bereitgestellt. Zwischen den Äquipotentialstromschienen 30a, 32a ist die Buskondensatoreinheit 74a angeordnet. Die zwei Heizfrequenzeinheiten 34a greifen in wenigstens einem Betriebszustand diese gleichgerichtete Busspannung an den zwei Äquipotentialstromschienen 30a, 32a ab. Die Heizfrequenzeinheiten 34a umfassen jeweils einen Wechselrichter, der in bekannter Weise aus der gleichgerichteten Busspannung eine hochfrequente Wechselspannung mit einer Frequenz von zumindest 15 kHz für einen Betrieb der Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a erzeugt. Ausgänge der zwei Heizfrequenzeinheiten 34a sind über die Schaltanordnung 36a mit den Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a verbunden.

[0025] Die Schaltanordnung 36a erlaubt eine Zuordnung von einer der Heizfrequenzeinheiten 34a zu einer oder mehreren der Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a. Ferner gestattet die Schaltanordnung 36a eine Zuordnung beider Heizfrequenzeinheiten 34a zu einer der Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a zur Leistungssteigerung während eines Ankochvorgangs. Die Schaltanordnung 36a ist dazu vorgesehen, einen Zeitmultiplexbetrieb durchzuführen. Hierbei wird in einer periodisch wiederkehrenden Sequenz eine der Heizfrequenzeinheiten 34a während eines ersten Teilintervalls einer Periodendauer einer ersten Gruppe von Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a zugeordnet und während eines zweiten, vom ersten Teilintervall unterschiedlich ausgebildeten Teilintervalls der Periodendauer einer zweiten, von der ersten Gruppe unterschiedlich ausgebildeten Gruppe von Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a zugeordnet. Die Schaltanordnung 36a umfasst sechs elektromagnetische Relais. Alternativ können die elektromagnetischen Relais durch Halbleiterrelais ersetzt werden. Alternativ oder zusätzlich kann die Schaltanordnung 36a auch eine gleichzeitige Zuordnung der zwei Heizfrequenzeinheiten 34a zu mehreren Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a ermöglichen. Abhängig von einer Schaltstellung der Schaltanordnung 36a werden somit bestimmte Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a in bekannter Weise mit Energie versorgt. Die Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a sind in Figur

2 nur schematisch dargestellt, wobei auf eine Darstellung von den Heizeinheiten 14a, 16a, 18a, 20a zugeordneten Resonanzkondensatoren verzichtet wurde.

[0026] Die Stromversorgungseinheit 38a ist dazu vorgesehen, die Wechselspannung des Stromversorgungsnetzes 26a zu transformieren und gleichzurichten. Die Stromversorgungseinheit 38a weist mehrere Ausgänge auf, an denen in wenigstens einem Betriebszustand unterschiedliche Gleichspannungen zur Versorgung weiterer elektrischer Verbraucher bereitgestellt sind. Die Stromversorgungseinheit 38a ist zumindest dazu vorgesehen, die Steuereinheit 40a mit Energie zu versorgen. Die Steuereinheit 40a umfasst einen Mikroprozessor und ist zur Steuerung und Regelung des Induktionskochfelds 50a und insbesondere von Komponenten der Schaltungsvorrichtung vorgesehen, wie in Figur 2 schematisch durch gestrichelte Linien dargestellt. Ferner ist die Stromversorgungseinheit 38a dazu vorgesehen, die Bediener-schnittstelle 66a, Treibereinheiten der zwei Heizfrequenzeinheiten 34a, Temperatur-, Spannungs- und Strommesseinheiten sowie den Kühllüfter 46a mit Energie zu versorgen (nicht dargestellt in Figur 2). Des Weiteren kann die Stromversorgungseinheit 38a zur Energieversorgung weiterer, einem Fachmann als sinnvoll erscheinender Verbraucher vorgesehen sein. Alle Ausgänge der Stromversorgungseinheit 38a weisen ein gemeinsames Referenzpotential 42a auf, welches einem Potential der Äquipotentialstromschiene 32a entspricht. Hierdurch kann die Schaltungsvorrichtung entscheidend vereinfacht werden, da beispielsweise auf ansonsten nötige Potentialtrennungen verzichtet werden kann.

[0027] In der Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen den Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleichbleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung des anderen Ausführungsbeispiels, insbesondere der Figuren 1 und 2, verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist der Buchstabe a in den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 und 2 durch den Buchstaben b in den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels der Figur 3 ersetzt. Bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, kann grundsätzlich auch auf die Zeichnungen und/oder die Beschreibung des Ausführungsbeispiels der Figuren 1 und 2 verwiesen werden.

[0028] Figur 3 zeigt eine schematische Blockdarstellung einer weiteren Schaltungsvorrichtung eines Induktionskochfelds 50b. Das Induktionskochfeld 50b und insbesondere die Schaltungsvorrichtung sind ebenfalls zu einem Anschluss an genau zwei Leiter 28b, 29b eines Stromversorgungsnetzes 26b vorgesehen. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei den zwei Leitern 28b, 29b um zwei Außenleiter 68b, 69b des dreiphasigen Stromversorgungsnetzes 26b. Hier wird eine zwischen den Außenleitern 68b, 69b anliegende elektrische Wechselspannung, die in Europa einen Effektivwert von ca. 400

V aufweist, einer entsprechenden Filterbaugruppe 10b zugeführt. Der prinzipielle Aufbau des Induktionskochfelds 50b und der zugehörigen Schaltungsvorrichtung ist identisch mit dem prinzipiellen Aufbau des vorherigen Ausführungsbeispiels. Es erfolgt lediglich eine Anpassung der elektronischen Komponenten der Schaltungsvorrichtung an die höhere Wechselspannung zwischen den zwei Leitern 28b, 29b des Stromversorgungsnetzes 26b.

Bezugszeichen

[0029]

10	Filterbaugruppe
12	Leistungsbaugruppe
14	Heizeinheit
16	Heizeinheit
18	Heizeinheit
20	Heizeinheit
22	Äquipotentialverbindungspfad
24	Äquipotentialverbindungspfad
26	Stromversorgungsnetz
28	Leiter
29	Leiter
30	Äquipotentialstromschiene
32	Äquipotentialstromschiene
34	Heizfrequenzeinheit
36	Schaltanordnung
38	Stromversorgungseinheit
40	Steuereinheit
42	Referenzpotential
44	Kühlkörper
46	Kühllüfter
48	Gleichrichter
50	Induktionskochfeld
52	Kochfeldplatte
54	Heizzone
56	Heizzone
58	Heizzone
60	Heizzone
62	Bedienelement
64	Anzeigeelement
66	Bediener-schnittstelle
68	Außenleiter
69	Außenleiter
70	Neutralleiter
72	Filtereinheit
74	Buskondensatoreinheit

Patentansprüche

1. Schaltungsvorrichtung, welche zu einem Anschluss an höchstens zwei Leiter (28a, 29a; 28b, 29b) eines Stromversorgungsnetzes (26a; 26b) vorgesehen ist, mit zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten (34a; 34b) zur Energieversorgung von zumindest drei unabhängigen Heizeinheiten (14a, 16a, 18a, 20a; 14b, 16b, 18b, 20b), **gekennzeichnet durch** höchstens einen einstückigen Kühlkörper (44a; 44b), mit dem die zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten (34a; 34b) thermisch kontaktiert sind. 5
2. Schaltungsvorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** höchstens einen Kühllüfter (46a; 46b) zur Kühlung des Kühlkörpers (44a; 44b). 10
3. Schaltungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine Leistungsbaugruppe (12a; 12b), welche die zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten (34a; 34b) und den Kühlkörper (44a; 44b) aufweist. 15
4. Schaltungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Filterbaugruppe (10a; 10b), die zu einem Anschluss an die höchstens zwei Leiter (28a, 29a; 28b, 29b) des Stromversorgungsnetzes (26a; 26b) vorgesehen ist. 20
5. Schaltungsvorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4, **gekennzeichnet durch** höchstens zwei Äquipotentialverbindungspfade (22a, 24a; 22b, 24b) zwischen der Filterbaugruppe (10a; 10b) und der Leistungsbaugruppe (12a; 12b), die zur Übertragung zumindest eines Großteils der Energie von der Filterbaugruppe (10a; 10b) zu den zumindest drei Heizeinheiten (14a, 16a, 18a, 20a; 14b, 16b, 18b, 20b) vorgesehen sind. 25
6. Schaltungsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leistungsbaugruppe (12a; 12b) genau zwei gleichgerichtete Äquipotentialstromschienen (30a, 32a; 30b, 32b) aufweist, zwischen denen in wenigstens einem Betriebszustand eine Versorgungsspannung für die zumindest drei Heizeinheiten (14a, 16a, 18a, 20a; 14b, 16b, 18b, 20b) abgegriffen wird. 30
7. Schaltungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Schaltanordnung (36a; 36b), die dazu vorgesehen ist, wenigstens eine der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten (34a; 34b) wahlweise mit wenigstens einer der zumindest drei Heizeinheiten (14a, 16a, 18a, 20a; 14b, 16b, 18b, 20b) zu verbinden. 35
8. Schaltungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** genau eine Stromversorgungseinheit (38a; 38b), welche zumindest zur Energieversorgung einer Steuereinheit (40a; 40b) vorgesehen ist. 40
9. Schaltungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Ausgänge der Stromversorgungseinheit (38a; 38b) nur ein einziges Referenzpotential (42a; 42b) aufweisen. 45
10. Gargerät, insbesondere Kochfeld, mit einer Schaltungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 50

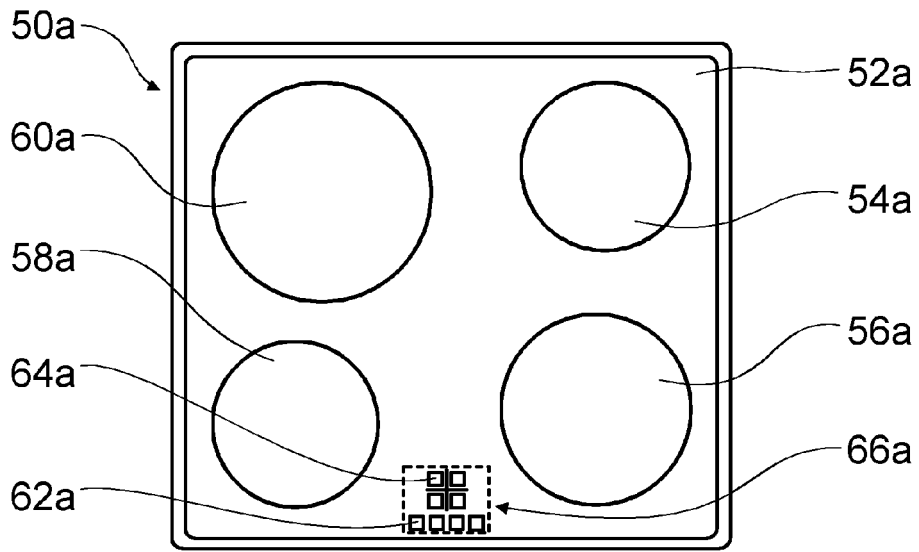


Fig. 1

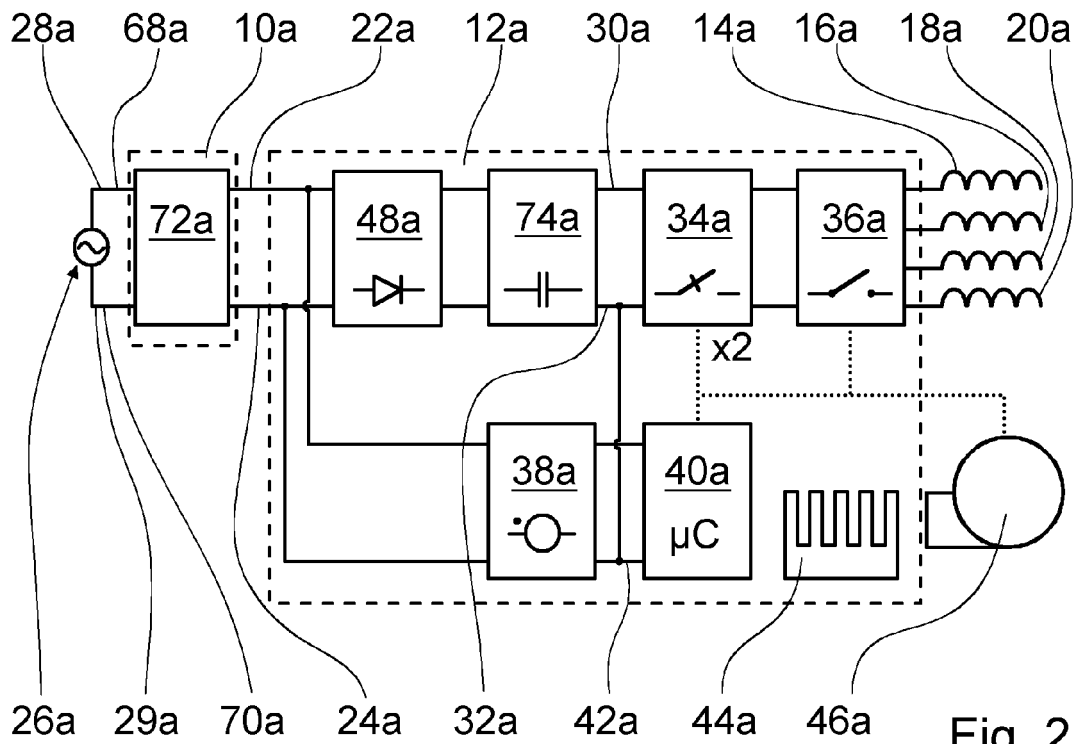


Fig. 2

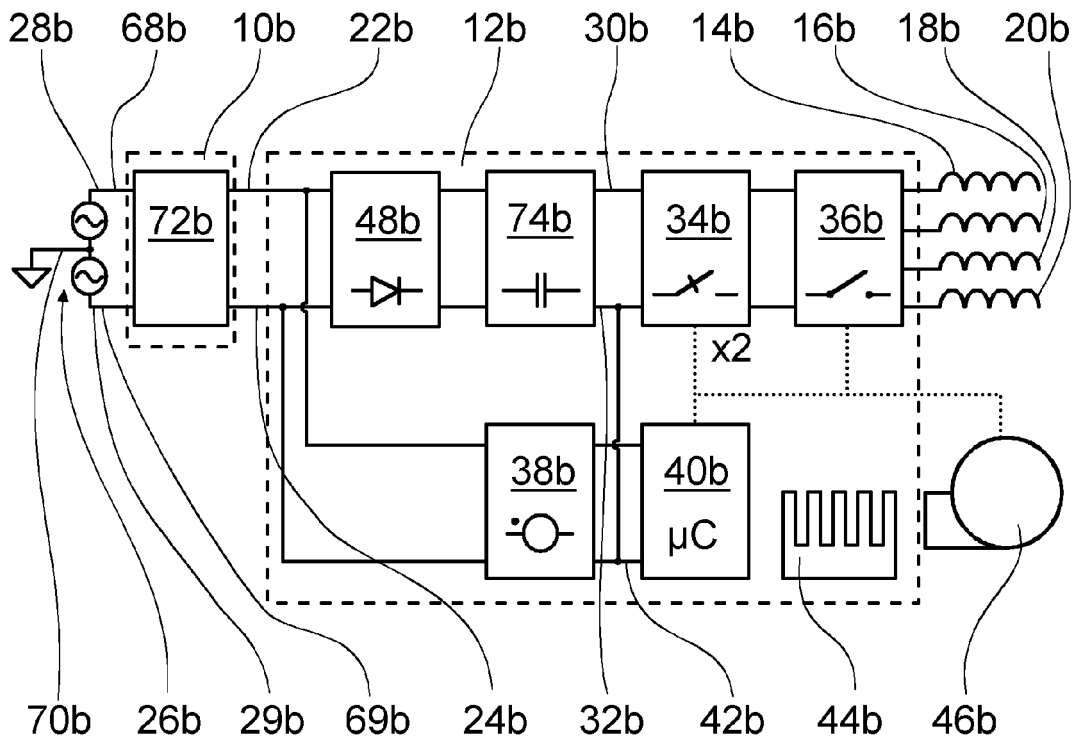


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2010069616 A1 [0002] [0023]