

(19)



(11)

EP 2 876 974 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.01.2018 Patentblatt 2018/05

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

(21) Anmeldenummer: **14192601.4**

(22) Anmeldetag: **11.11.2014**

(54) Gargerätevorrichtung

Cooking device

Dispositif d'appareil de cuisson

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(30) Priorität: **21.11.2013 ES 201331699**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.05.2015 Patentblatt 2015/22

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

(72) Erfinder:

- **Anton Falcon, Daniel
 50010 Zaragoza (ES)**
- **De la Cuerda Ortin, Jose Maria
 50018 Zaragoza (ES)**

- **Garcia-Izquierdo Gango, Oscar
 50008 Zaragoza (ES)**
- **Muresan, Paul
 50720 La Cartuja (ES)**
- **Muñoz Fumanal, Antonio
 50180 Utebo (ES)**
- **Puyal Puente, Diego
 50014 Zaragoza (ES)**
- **Santolaria Lorenzo, Jose Alfonso
 22400 Monzón(Huesca) (ES)**

(56) Entgegenhaltungen:

- EP-A2- 2 506 673 WO-A1-2011/055279**
- WO-A1-2011/135470 WO-A1-2012/001603**
- DE-A1- 3 610 196**

EP 2 876 974 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

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

[0002] Es ist ein Gargerät mit einem Wechselrichter bekannt, mittels dem ein Leitungspfad unterbrechbar und herstellbar ist, durch den bei einem Betriebsvorgang ein mittels einer Stromnetzspannung generierter Strom fließt und der zu einem Schalter führt. Das Gargerät weist eine Steuervorrichtung auf, welche bei dem Betriebsvorgang den Wechselrichter derart steuert, dass der Wechselrichter den Leitungspfad während eines gesamten Zeitintervalls unterbricht. Ferner veranlasst die Steuervorrichtung bei dem Betriebsvorgang, dass unmittelbar vor und unmittelbar nach dem Zeitintervall der Leitungspfad hergestellt ist. Des Weiteren veranlasst die Steuervorrichtung ein Schalten des Schalters, das während des Zeitintervalls beginnt und endet und das den Schalter in eine bestimmte Schaltstellung bringt. Der Schalter verharrt während eines Kochvorgangs in der Schaltstellung, wobei Strom während des Kochvorgangs durch den Schalter fließt und der Strom zu einem induktiven Erhitzen eines Kochgeschirrs dient. Ein solches Gargerät ist z. B. aus WO 2011/135470 A1 bekannt. Die Dokumenten WO 2011/055279 A1 und WO 2012/001603 A1 offenbaren weitere Gargeräte nach dem Stand der Technik. Ferner ist ein Gargerät mit einem Wechselrichter und mit zwei Heizelementen bekannt, welche bei einem einzigen Betriebsvorgang von einem einzigen Wechselrichter abwechselnd mit Leistung versorgt werden. Eine Schaltstellung eines SPDT-Relais bestimmt, welches der beiden Heizelemente mit Leistung versorgt wird. An dem Wechselrichter liegt eine gleichgerichtete Wechselspannung an. Während eines Schaltens des Relais weist die gleichgerichtete Wechselspannung ein Minimum auf.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße Vorrichtung mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich einer hohen Flexibilität und/oder Effizienz 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 Gargerätevorrichtung, insbesondere einer Kochfeldvorrichtung, mit zumindest einer Schalteinheit, mittels der wenigstens ein Leitungspfad unterbrechbar und herstellbar ist, durch den bei wenigstens einem Betriebsvorgang ein mittels einer Stromnetzspannung generierter Strom fließt und der zu einem ersten Schalter führt, und mit zumindest einer Steuervorrichtung, welche bei dem Betriebsvorgang mittels der Schalteinheit den Leitungspfad während wenigstens eines ersten gesamten Zeitintervalls unterbricht, und welche bei dem Betriebsvorgang veranlasst, dass unmittelbar vor und unmittelbar nach dem ersten Zeitintervall der Leitungspfad hergestellt ist, wobei ein Schalten des ersten Schalters während des ersten Zeitintervalls beginnt und endet.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass das erste Zeitintervall zumindest einer halben Periodendauer der Stromnetzspannung entspricht. Unter einer "Schalteinheit" soll insbesondere eine Baueinheit verstanden werden, welche dazu vorgesehen ist, eine elektrisch leitende Verbindung herzustellen und zu unterbrechen, wobei die Baueinheit hierzu vorzugsweise einen Transistor aufweist. Vorteilhaft weist die Schalteinheit zumindest einen und vorteilhaft wenigstens zwei Wechselrichter auf. Ferner wird vorgeschlagen, dass die Schalteinheit wenigstens einen Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode aufweist. Hierdurch kann eine effiziente Leistungssteuerung erreicht werden. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgestattet und/oder speziell ausgelegt und/oder speziell programmiert verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt. Unter einem "Leitungspfad" soll insbesondere eine elektrisch leitende Verbindung zwischen wenigstens zwei Punkten verstanden werden. Insbesondere soll unter einem Leitungspfad eine Stromzuleitung verstanden werden. Unter einer "Stromnetzspannung" soll insbesondere eine von einem Stromversorgungsnetz bereitgestellte elektrische Spannung, insbesondere eine periodische Wechselspannung, verstanden werden, wobei ein Effektivwert der Spannung vorzugsweise 230 V beträgt und wobei vorzugsweise eine Frequenz der periodischen Spannung zwischen 48 Hz und 62 Hz liegt und besonders vorteilhaft 50 Hz oder 60 Hz beträgt. Unter einem "mittels einer Stromnetzspannung generierten Strom" soll insbesondere ein durch ein Wirken der Stromnetzspannung verursachter Strom verstanden werden, wobei der Strom vorzugsweise ein gleichgerichteter Einphasenwechselstrom ist und besonders bevorzugt eine Frequenz zwischen 96 Hz und 124 Hz, vorzugsweise von 100 Hz oder 120 Hz, aufweist. Darunter, dass die "Schalteinheit den Leitungspfad während eines gesamten Zeitintervalls unterbricht", soll insbesondere verstanden werden, dass die Schalteinheit bewirkt, dass der Leitungspfad während des gesamten Zeitintervalls undurchlässig für elektrischen Strom ist. Unter einem "Schalten" des Schalters soll insbesondere ein Lösen einer elektrisch leitenden Verbindung, welche der Schalter in wenigstens einem Betriebszustand aufweist, und/oder ein Herstellen der elektrisch leitenden Verbindung verstanden werden. Darunter, dass das Schalten "während des Zeitintervalls beginnt und endet", soll für denjenigen Fall, dass das Schalten aus einem Lösen der elektrisch leitenden Verbindung besteht, insbesondere verstanden werden, dass die leitende Verbindung des Schalters während des Zeitintervalls zunächst besteht und ein Zustand des Schalters sich während des Zeitintervalls derart verändert, dass die leitende Verbindung zu wenigstens einem Zeitpunkt des Zeitintervalls vollständig unterbrochen ist. Darunter, dass das Schalten "während des Zeitintervalls beginnt und endet", soll für denjenigen Fall, dass das Schalten aus einem Herstellen der elektrisch leitenden Verbindung besteht, insbesondere verstanden werden, dass die leitende Verbindung des Schalters während des Zeitintervalls zunächst vollständig

unterbrochen ist und ein Zustand des Schalters sich während des Zeitintervalls derart verändert, dass die leitende Verbindung zu wenigstens einem Zeitpunkt des Zeitintervalls vollständig besteht, wobei insbesondere in demjenigen Fall, in welchem bei dem Herstellen der leitenden Verbindung zwei Kontakte des Schalters aufeinanderprallen, das Aufeinanderprallen vor einem Ende des Zeitintervalls vollständig abgeschlossen ist. Darunter, dass das Schalten "während des Zeitintervalls beginnt und endet", soll für den Fall, dass das Schalten aus einem Lösen einer ersten elektrisch leitenden Verbindung des Schalters und einem Herstellen einer zweiten elektrisch leitenden Verbindung des Schalters besteht, insbesondere verstanden werden, dass die erste leitende Verbindung des Schalters während des Zeitintervalls zunächst besteht und ein Zustand des Schalters sich während des Zeitintervalls derart verändert, dass die erste leitende Verbindung zu wenigstens einem Zeitpunkt des Zeitintervalls vollständig unterbrochen ist und dass die zweite leitende Verbindung des Schalters während des Zeitintervalls zunächst vollständig unterbrochen ist und ein Zustand des Schalters sich während des Zeitintervalls derart verändert, dass die zweite leitende Verbindung zu wenigstens einem Zeitpunkt des Zeitintervalls vollständig besteht. Insbesondere soll ein mögliches Aufeinanderprallen zweier Kontakte des Schalters vor einem Ende des Zeitintervalls vollständig abgeschlossen sein. Mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann eine hohe Flexibilität und/oder Effizienz erreicht werden. Insbesondere kann eine kostengünstige Bauweise zusammen mit einer hohen Heiz-Effizienz erreicht werden. Im Besonderen können eine kostengünstige Bauweise des Schalters und eine hohe Lebensdauer des Schalters kombiniert mit einer bei einem einzigen Betriebsablauf stattfindenden Stromversorgung zweier verschiedener Heizelemente, welche jeweils zu verschiedenen Kochvorgängen beitragen, durch einen einzigen Wechsler erreicht werden. Insbesondere kann erreicht werden, dass der Schalter bei dem Betriebsablauf schonend geschaltet wird, indem bei einem Unterbrechen einer ersten elektrisch leitenden Verbindung und bei einem Herstellen einer zweiten elektrisch leitenden Verbindung durch den Schalter kein Strom durch die Verbindungen fließt. Ferner können insbesondere Abweichungen einer Reaktionszeit des Schalters von einer Ansteuerung bis zu einem Beginn eines Schaltvorgangs von einer Soll-Reaktionszeit kompensiert werden. Demnach können mögliche Fluktuationen der Schaltzeiten, insbesondere durch Temperaturschwankungen und/oder durch Alterungserscheinungen der Schalter und/oder durch unterschiedliche Hersteller, berücksichtigt werden.

[0006] Vorzugsweise entspricht das erste Zeitintervall höchstens einer ganzen Periodendauer der Stromnetzspannung. Bei einem Betrieb in Europa entspricht das erste Zeitintervall insbesondere höchstens 20 ms. Bei einem Betrieb in Nord- und Mittelamerika entspricht das erste Zeitintervall insbesondere höchstens 16,33 ms. Hierdurch kann Flicker reduziert werden.

[0007] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuervorrichtung dazu vorgesehen ist, das erste Zeitintervall derart zu wählen, dass eine zeitabhängige Spannung einer Spannungsversorgungseinheit zumindest im Wesentlichen in einer Mitte des ersten Zeitintervalls eine Minimumstelle aufweist. Unter einer "Mitte" des ersten Zeitintervalls soll insbesondere ein Zeitpunkt verstanden werden, der von einem Ende und einem Anfang des Zeitintervalls einen gleichen zeitlichen Abstand besitzt. Unter einer "Minimumstelle" der Spannung soll insbesondere ein Zeitpunkt verstanden werden, an welchem die Spannung ein Minimum aufweist. Unter einem "Minimum" der zeitabhängigen Spannung soll insbesondere ein Spannungswert der Spannung zu einem bestimmten Zeitpunkt verstanden werden, welcher innerhalb eines Zeitintervalls liegt, in welchem die Spannung nur Werte annimmt, welche größer oder gleich groß sind wie der Spannungswert, wobei sich der Zeitpunkt von einem Anfangspunkt und einem Endpunkt des letztgenannten Zeitintervalls unterscheidet. Darunter, dass die Spannung "zumindest im Wesentlichen" in der Mitte des ersten Zeitintervalls eine Minimumstelle aufweist, soll insbesondere verstanden werden, dass die Minimumstelle höchstens 25 %, vorzugsweise höchstens 10 % und besonders bevorzugt höchstens 2 % einer Gesamtdauer des Zeitintervalls von der Mitte beabstandet ist. Hierdurch kann eine komfortable Benutzbarkeit der Gargerätevorrichtung erreicht werden. Insbesondere kann eine gleichmäßige Belastung des Stromnetzes bei einem Betrieb der Gargerätevorrichtung erreicht werden.

[0008] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Steuervorrichtung dazu vorgesehen ist, das erste Zeitintervall derart zu wählen, dass eine zeitabhängige Spannung einer Spannungsversorgungseinheit zumindest im Wesentlichen in einer Mitte des ersten Zeitintervalls eine Maximalstelle aufweist. Unter einer "Maximalstelle" der Spannung soll insbesondere ein Zeitpunkt verstanden werden, an welchem die Spannung ein Maximum aufweist. Unter einem "Maximum" der zeitabhängigen Spannung soll insbesondere ein Spannungswert der Spannung zu einem bestimmten Zeitpunkt verstanden werden, welcher innerhalb eines Zeitintervalls liegt, in welchem die Spannung nur Werte annimmt, welche kleiner oder gleich groß sind wie der Spannungswert, wobei sich der Zeitpunkt von einem Anfangspunkt und einem Endpunkt des letztgenannten Zeitintervalls unterscheidet. Darunter, dass die Spannung "zumindest im Wesentlichen" in der Mitte des ersten Zeitintervalls eine Maximalstelle aufweist, soll insbesondere verstanden werden, dass die Maximalstelle höchstens 25 %, vorzugsweise höchstens 10 % und besonders bevorzugt höchstens 2 % einer Gesamtdauer des Zeitintervalls von der Mitte beabstandet ist. Hierdurch kann eine komfortable Benutzbarkeit der Gargerätevorrichtung erreicht werden. Insbesondere kann eine noch gleichmäßigere Belastung des Stromnetzes bei einem Betrieb der Gargerätevorrichtung erreicht werden. Ferner kann das Zeitintervall vorteilhaft an ein mögliches Flicker angepasst werden.

[0009] Außerdem wird vorgeschlagen, dass die Steuervorrichtung bei dem Betriebsvorgang die Schalteinheit dazu veranlasst, den Leitungspfad periodisch jeweils für wenigstens eine gesamte Zeitspanne, welche zumindest im Wesent-

lichen gleich lang ist wie das erste Zeitintervall, zu unterbrechen. Unter einer Zeitpanne, welche "zumindest im Wesentlichen" gleich lang ist wie das erste Zeitintervall, soll insbesondere eine Zeitspanne verstanden werden, deren Länge um höchstens 20 %, vorzugsweise um höchstens 10 % und besonders bevorzugt um höchstens 5 % von einer Länge des ersten Zeitintervalls abweicht. Hierdurch kann eine effiziente Bauweise erreicht werden. Insbesondere kann erreicht werden, dass ein einziger Wechselrichter bei einem Betriebsvorgang, bei welchem zwei verschiedene Heizelemente zur Durchführung zweier verschiedener Kochvorgänge betrieben werden, Strom zu beiden Heizelementen weiterleitet.

[0010] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass eine Periodendauer des periodischen Veranlassens kleiner als 2 s, insbesondere kleiner als 1 s und vorzugsweise kleiner als 0,5 s ist. Hierdurch kann vorteilhaft ein einziger Wechselrichter bei einem Betriebsvorgang, bei welchem zwei verschiedene Heizelemente zur Durchführung zweier verschiedener Kochvorgänge betrieben werden, Strom zu beiden Heizelementen weiterleiten.

[0011] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Gargerätevorrichtung wenigstens einen zweiten Schalter aufweist, welcher seriell zu dem ersten Schalter geschaltet ist, wobei die Steuervorrichtung dazu vorgesehen ist, den zweiten Schalter in einem zweiten Zeitintervall zu schalten und während des gesamten zweiten Zeitintervalls den Leitungspfad mittels der Schalteinheit zu unterbrechen, so dass unmittelbar vor und unmittelbar nach dem zweiten Zeitintervall Strom durch den Leitungspfad fließt. Darunter, dass die Steuervorrichtung den zweiten Schalter "in einem zweiten Zeitintervall schaltet", soll insbesondere verstanden werden, dass die Steuervorrichtung ein Schalten des zweiten Schalters veranlasst, welches während des zweiten Zeitintervalls beginnt und endet. Hierdurch kann eine hohe Lebensdauer des zweiten Schalters erreicht werden.

[0012] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Steuervorrichtung die Schalteinheit in einem ersten Zeitabschnitt, welcher dem ersten Zeitintervall unmittelbar vorangeht, mit einem ersten Satz von Schaltparametern schaltet und die Steuervorrichtung die Schalteinheit in einem zweiten Zeitabschnitt, welcher unmittelbar auf das erste Zeitintervall folgt, mit einem zweiten Satz von Schaltparametern schaltet. Insbesondere kann sich der zweite Satz von Schaltparametern von dem ersten Satz von Schaltparametern unterscheiden. Darunter, dass die Steuervorrichtung die Schalteinheit in einem zweiten Zeitabschnitt mit einem zweiten Satz von Schaltparametern schaltet, welcher sich von dem ersten Satz von Schaltparametern "unterscheidet", mit welchem die Steuervorrichtung die Schalteinheit in dem ersten Zeitabschnitt schaltet, soll insbesondere verstanden werden, dass eine Schaltfrequenz der Schalteinheit in den beiden Zeitabschnitten verschieden ist oder, falls die Schaltfrequenzen gleich sind, dass die Schalteinheit in einer Periodendauer in dem ersten Zeitabschnitt bei einem bestimmten Bruchteil der Periodendauer schaltet und die Schalteinheit in einer Periodendauer in dem zweiten Zeitabschnitt zum Zeitpunkt des Bruchteils der Periodendauer inaktiv ist. Hierdurch kann eine hohe Flexibilität erreicht werden. Insbesondere kann erreicht werden, dass eine an verschiedene Heizelemente nacheinander abgegebene Leistung zumindest im Wesentlichen gleich ist, wodurch insbesondere das Stromnetz gleichmäßig belastet wird.

[0013] Mit Vorteil ist der erste Schalter ein Relais, wodurch eine kostengünstige Bauweise erreicht werden kann.

[0014] Außerdem wird ein Gargerät, insbesondere ein Kochfeld, mit einer erfindungsgemäßen Gargerätevorrichtung vorgeschlagen, wodurch eine hohe Effizienz erreicht werden kann. Des Weiteren wird ein Gargerätesteuerverfahren vorgeschlagen, bei welchem eine Schalteinheit wenigstens einen Leitungspfad zu einem ersten Schalter, durch welchen zeitweise ein mittels einer Stromnetzspannung generierter Strom fließt, unterbricht und herstellt und eine Steuervorrichtung die Schalteinheit derart steuert, dass die Schalteinheit den Leitungspfad während wenigstens eines ersten gesamten Zeitintervalls unterbricht, und dass unmittelbar vor und unmittelbar nach dem ersten Zeitintervall der Leitungspfad hergestellt ist, wobei ein Schalten des ersten Schalters während des Zeitintervalls beginnt und endet, wobei das erste Zeitintervall zumindest einer halben Periodendauer der Stromnetzspannung entspricht. Hierdurch kann eine hohe Flexibilität und Effizienz erreicht werden.

[0015] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination.

[0016] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Gargerät mit einer erfindungsgemäßen Gargerätevorrichtung,
- Fig. 2a eine Schaltung der Gargerätevorrichtung in einem ersten Zustand,
- Fig. 2b die Schaltung der Gargerätevorrichtung in einem zweiten Zustand,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Schaltvorgangs, wobei auf einer Abszisse die Zeit aufgetragen ist,
- Fig. 4 eine Darstellung einer Periodendauer und
- Fig. 5 mögliche Anordnungen des Zeitintervalls.

[0017] Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf ein Gargerät mit einer erfindungsgemäßen, als Kochfeldvorrichtung ausgebildeten Gargerätevorrichtung, welche mehrere Kochzonen 34 aufweist.

[0018] Die Figuren 2a und 2b zeigen eine Schaltung der Gargerätevorrichtung in einem ersten und einem zweiten Schaltzustand. Eine Schaltung 36 der Gargerätevorrichtung weist vier als Spulen ausgebildete Heizelemente L₁, L₂, L₃,

L₄ auf, welche alle gleichzeitig auf unterschiedlichen Leistungsstufen betreibbar sind. Jedem der Heizelemente L₁, L₂, L₃, L₄ ist eine der Kochzonen 34 zugeordnet, so dass bei einer Benutzung der Kochmulde jedes Heizelement L₁ genau ein Kochgeschirrelement, also z. B. einen Topf oder eine Pfanne, erhitzt. Die Schaltung 36 weist eine Schalteinheit 10 auf, welche durch einen ersten und einen zweiten Wechselrichter 28, 30 gebildet ist. Der erste Wechselrichter 28 weist einen ersten Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode (hierfür wird im Folgenden die Abkürzung "IGBT" verwendet) 32 und einen zweiten IGBT 33 auf. Ferner weist der Wechselrichter 30 einen ersten IGBT 44 und einen zweiten IGBT 46 auf.

[0019] Des Weiteren weist die Schaltung 36 eine länderspezifische Wechselstromspannungsquelle U auf, welche eine Stromnetzspannung mit einem Effektivwert von 230 V und einer Frequenz von 50 Hz liefert. Die beschriebene Gargerätevorrichtung ist insbesondere zu einem Betrieb in Deutschland vorgesehen. Für Gargerätevorrichtungen, welche zu einem Betrieb in den USA vorgesehen sind, liefert eine entsprechende Wechselstromspannungsquelle eine Stromnetzspannung mit 60 Hz. Die Spannung der Wechselstromspannungsquelle U durchläuft zunächst einen Filter 40 der Schaltung 36, der hochfrequentes Rauschen eliminiert. Der Filter 40 ist zumindest im Wesentlichen ein Tiefpass-Filter. Eine von dem Filter 40 gefilterte Spannung wird von einem Gleichrichter 42 der Schaltung 36, welcher als Brückengleichrichter ausgebildet sein kann, gleichgerichtet. Hierdurch wird an einem Ausgang des Gleichrichters 42 eine gleichgerichtete Spannung U_g (Figur 3) abgegeben, die zwischen einem Kollektor des IGBTs 32 und einem Emitter des IGBTs 33 anliegt. Die gleichgerichtete Spannung U_g liegt ferner zwischen einem Kollektor des IGBTs 44 und einem Emitter des IGBTs 46 an. Des Weiteren weist die Schaltung 36 zwei Kondensatoren C₁, C₂ auf. Jeweils ein erster Kontakt der Kondensatoren C₁, C₂ ist leitend mit dem Kollektor des IGBTs 32 und leitend mit einem Kollektor des IGBTs 44 verbunden. Ferner ist jeweils ein zweiter Kontakt der Kondensatoren C₁, C₂ leitend mit dem Emitter des IGBTs 33 und leitend mit dem Emitter des IGBTs 46 verbunden. Ein Emitter des IGBTs 32 ist leitend mit einem Kollektor des IGBTs 33 verbunden. Außerdem ist ein Emitter des IGBTs 44 leitend mit einem Kollektor des IGBTs 46 verbunden.

[0020] Des Weiteren weist die Schaltung 36 einen als Relais S₁' ausgebildeten Schalter S₁ und fünf weitere Relais S₂, S₃, S₄, S₅, S₆ auf. Die Relais S₁', S₂, S₃, S₄, S₅, S₆ sind SPDT-Relais und baugleich. Jedes der Relais S₁', S₂, S₃, S₄, S₅, S₆ weist einen ersten, einen zweiten und einen dritten Kontakt und eine Spule auf. Der erste Kontakt ist durch eine entsprechende Ansteuerung der Spule wahlweise mit dem zweiten oder dem dritten Kontakt leitend verbindbar.

[0021] Der erste Kontakt des Relais S₃ ist leitend mit dem Emitter des IGBTs 32 verbunden. Ferner ist der zweite Kontakt des Relais S₃ mit dem ersten Kontakt des Relais S₁' verbunden. Der dritte Kontakt des Relais S₃ ist leitend mit dem ersten Kontakt des Relais S₂ verbunden. Der zweite Kontakt des Relais S₁' ist leitend mit einem ersten Kontakt des Heizelements L₁ verbunden. Der dritte Kontakt des Relais S₁' ist leitend mit einem ersten Kontakt des Heizelements L₂ verbunden. Der zweite Kontakt des Relais S₂ ist leitend mit einem ersten Kontakt des Heizelements L₃ verbunden. Der dritte Kontakt des Relais S₂ ist leitend mit einem ersten Kontakt des Heizelements L₄ verbunden.

[0022] Außerdem ist der erste Kontakt des Relais S₆ leitend mit dem Emitter des IGBTs 44 verbunden. Ferner ist der zweite Kontakt des Relais S₆ mit dem ersten Kontakt des Relais S₄ verbunden. Der dritte Kontakt des Relais S₆ ist leitend mit dem ersten Kontakt des Relais S₅ verbunden. Der zweite Kontakt des Relais S₄ ist leitend mit einem ersten Kontakt des Heizelements L₁ verbunden. Der dritte Kontakt des Relais S₄ ist leitend mit einem ersten Kontakt des Heizelements L₂ verbunden. Der zweite Kontakt des Relais S₅ ist leitend mit einem ersten Kontakt des Heizelements L₃ verbunden. Der dritte Kontakt des Relais S₅ ist leitend mit einem ersten Kontakt des Heizelements L₄ verbunden.

[0023] Ein zweiter Kontakt des Heizelements L₁ ist leitend mit einem zweiten Kontakt des Heizelements L₂ verbunden. Ferner ist ein zweiter Kontakt des Heizelements L₃ leitend mit einem zweiten Kontakt des Heizelements L₄ verbunden. Die Schaltung 36 weist ferner Kondensatoren C₃, C₄, C₅, C₆ auf. Der zweite Kontakt des Heizelements L₁ ist leitend mit einem ersten Kontakt des Kondensators C₃ und mit einem ersten Kontakt des Kondensators C₄ verbunden. Der zweite Kontakt des Heizelements L₃ ist leitend mit einem ersten Kontakt des Kondensators C₅ und mit einem ersten Kontakt des Kondensators C₆ verbunden. Zweite Kontakte der Kondensatoren C₃ und C₅ sind leitend mit dem Kollektor des IGBTs 32 verbunden. Ferner sind zweite Kontakte der Kondensatoren C₄ und C₆ leitend mit dem Emitter des IGBTs 46 verbunden.

[0024] Sowohl mittels des IGBTs 32 als auch mittels des IGBTs 33 ist jeweils ein Leitungspfad zu dem ersten Schalter S₁, durch welchen bei einem Betriebsvorgang ein mittels der Wechselstromspannungsquelle U generierter Strom fließt, herstellbar und unterbrechbar.

[0025] Eine Steuervorrichtung 14 der Schaltung 36, welche zwei Steuereinheiten 56, 58 aufweist, steuert während des Betriebsvorgangs die Schalteinheit 10, und zwar derart, dass während eines gesamten Zeitintervalls t (Figur 3) für jeden einzelnen der IGBTs 32, 33, 44, 46 gilt, dass eine leitende Verbindung zwischen seinem Kollektor und seinem Emitter unterbrochen ist. Hierzu ist die Steuervorrichtung 14 mit der Schalteinheit 10 und insbesondere mit den Gate-Anschlüssen der IGBTs 32, 33, 44, 46 verbunden (nicht dargestellt). Unmittelbar vor und unmittelbar nach dem Zeitintervall t ist wenigstens einer der IGBTs 32, 33 und wenigstens einer der IGBTs 44, 46 in einem Zustand, in welchem sein Kollektor mit seinem Emitter leitend verbunden ist. Prinzipiell ist auch denkbar, dass die Steuervorrichtung 14 veranlasst, dass während des gesamten Zeitintervalls t nur für jeden der IGBTs 32, 33 gilt, dass eine leitende Verbindung zwischen seinem Kollektor und seinem Emitter unterbrochen ist, während die IGBTs 44, 46 beispielsweise in dem

Zeitintervall t Schaltvorgänge durchführen können.

[0026] Zunächst sind die Relais S_2 , S_3 , S_4 , S_5 und S_6 bei dem Betriebsvorgang in den folgenden Schaltzuständen: Bei den Relais S_2 , S_3 , S_4 , S_5 ist jeweils der erste Kontakt mit dem zweiten Kontakt leitend verbunden. Bei dem Relais S_6 ist der erste mit dem dritten Kontakt leitend verbunden (Figur 2a).

[0027] In Figur 3 ist schematisch eine Bewerkstelligung eines Schaltvorgangs des Relais S_1' veranschaulicht, wobei auf einer Abszisse 52 die Zeit dargestellt ist. Eine Schaltstellung 54 des Relais S_1' , also eine Stellung des ersten Kontakts des Relais S_1' , ist gestrichelt dargestellt. Zeitlich vor dem Zeitintervall t ist das erste Relais S_1' in einem ersten Schaltzustand, in welchem der erste Kontakt des Relais S_1' mit dem zweiten Kontakt des Relais S_1' eine leitende Verbindung bildet. Während des Zeitintervalls t ist die leitende Verbindung frei von einem Stromdurchfluss.

[0028] Die Steuervorrichtung 14 veranlasst, dass während einer Zeitspanne t_2 , ausgehend von dem ersten Schaltzustand (Figur 2a) sich die leitende Verbindung löst, der erste Kontakt des Relais S_1' schließlich getrennt von dem zweiten Kontakt des Relais S_1' ist und nachfolgend auf den dritten Kontakt aufprallt. Nach dem Aufprallen bilden der erste und der dritte Kontakt des Relais S_1' eine leitende Verbindung. Diese leitende Verbindung besteht dabei vor einem Ende des Zeitintervalls t (Figur 2b) und ist während des Zeitintervalls t frei von einem Stromdurchfluss. Die Zeitspanne t_2 liegt dabei vollständig innerhalb des Zeitintervalls t . Die Zeitspanne t_2 beträgt dabei zumindest im Wesentlichen zwischen 2 ms und 10 ms. Ferner ist die Zeitspanne t_2 von Endpunkten des Zeitintervalls t beabstandet. Dazu legt die Steuervorrichtung 14 zu einem Zeitpunkt, welcher von einer Mitte der Zeitspanne t_2 einen zeitlichen Abstand t_1 besitzt, eine Spannung U_s an die Spule des Relais S_1' an. Hierdurch wird ein Schalten des Relais S_1' in der Zeitspanne t_2 verursacht. Der Zeitpunkt, welcher von einer Mitte der Zeitspanne t_2 einen zeitlichen Abstand t_1 besitzt, charakterisiert eine Reaktionszeit des Relais S_1' . Der zeitliche Abstand t_1 liegt zumindest im Wesentlichen zwischen 2 ms und 15 ms. Das Lösen der leitenden Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Kontakt des Relais S_1' beginnt mit einem Anfangszeitpunkt der Zeitspanne t_2 . Eine Herstellung der leitenden Verbindung zwischen dem ersten und dem dritten Kontakt des Relais S_1' endet an einem Endzeitpunkt der Zeitspanne t_2 . Aufgrund einer Abweichung einer konkreten Ausbildung des Relais S_1' von einer Soll-Ausbildung kann der Abstand t_1 um eine maximale Abweichzeit abweichen. Eine Gesamtdauer des Zeitintervalls t ist die Summe der Zeitspanne t_2 und dem Zweifachen des Betrags der Abweichzeit. Weil die leitenden Verbindungen des Relais S_1' während des Zeitintervalls t stromlos sind, ist der Schaltvorgang des Relais S_1' , der während des Zeitintervalls t stattfindet, besonders schonend für das Relais S_1' und erlaubt eine hohe Lebensdauer des Relais S_1' . Prinzipiell ist denkbar, dass während des Zeitintervalls t außer dem Relais S_1' ein weiteres der Relais S_2 , S_3 , S_4 , S_5 , S_6 einen Schaltvorgang durchführt, der während des Zeitintervalls t beginnt und endet.

[0029] Die Stromnetzspannung weist eine Frequenz von 50 Hz auf. Das Zeitintervall t entspricht zumindest einer halben Periodendauer der Stromnetzspannung und weist eine Länge von 12 ms auf.

[0030] Die Wechselstromspannungsquelle U , der Filter 40 und der Gleichrichter 42 bilden eine Spannungsversorgungseinheit 18, die bei dem Betriebsvorgang die Spannung U_g an die Schalteinheit 10 anlegt. Die Spannung U_g weist in einer Mitte des Zeitintervalls t eine Minimumstelle auf. Ferner weist eine von der Wechselstromspannungsquelle U abgegebene Spannung in der Mitte des Zeitintervalls t einen Nulldurchgang auf.

[0031] Während des Zeitintervalls t sorgen die Kondensatoren C_1 und C_2 und die Inaktivität der Wechselrichter 28, 30 dafür, dass die Spannung U_g nicht sinkt. Gegen Ende des Zeitintervalls t steigt die Spannung U_g wieder auf ihren Maximalwert, da ein weiteres Maximum der Spannung U_g innerhalb des Zeitintervalls t liegt.

[0032] Die unterste Kurve zeigt eine Hüllkurve eines Stroms, der vor dem Zeitintervall t durch das Heizelement L_1 fließt und nach dem Zeitintervall t durch das Heizelement L_2 fließt. Während des Zeitintervalls t fließt kein Strom durch die Heizelemente L_1 und L_2 .

[0033] Figur 4 zeigt eine Darstellung einer Periodendauer T_{Mux} . Die Steuervorrichtung 14 veranlasst die Schalteinheit 10 bei dem Betriebsvorgang dazu, periodisch für Zeitspannen t_3 , sämtliche Stromzuleitungen, welche mittels der Schalteinheit 10 herstellbar und unterbrechbar sind, zu unterbrechen. Die Zeitspannen t_3 sind so lang wie das Zeitintervall t . Eine Periodendauer T_{Mux} des periodischen Unterbrechens ist kleiner als eine Sekunde. Die Periodendauer T_{Mux} beginnt mit einer der Zeitspannen t_3 , an welche sich unmittelbar ein erster Zeitabschnitt T_{S1} anschließt. Während der Zeitspanne t_3 beginnt und endet ein Schaltvorgang des Schalters S_1 , welcher den Schalter S_1 von einem Zustand, in dem der erste und der dritte Kontakt des Schalters S_1 leitend verbunden sind, in einen Zustand, in dem der erste und der zweite Kontakt des Schalters S_1 leitend verbunden sind, überführt.

[0034] Die Steuervorrichtung 14 veranlasst, dass während des Zeitabschnitts T_{S1} jeder einzelne der IGBTs 32, 33 mit einer ersten Frequenz schaltet. An den Zeitabschnitt T_{S1} schließt sich eine der Zeitspannen t_3 an. An das Zeitintervall t schließt sich unmittelbar ein Zeitabschnitt T_{S2} an. Die Steuervorrichtung 14 veranlasst, dass während des Zeitabschnitts T_{S2} jeder einzelne der IGBTs 32, 33 mit einer zweiten Frequenz, die sich insbesondere von der ersten Frequenz unterscheidet, schaltet. Während des Zeitabschnitts T_{S1} wird mittels des ersten Wechselrichters 28 eine Leistung an das Heizelement L_1 abgegeben (Figur 2a). Die Leistung, die während des Zeitabschnitts T_{S1} an das Heizelement L_1 abgegeben wird, entspricht in etwa derjenigen Leistung, die während des zweiten Zeitabschnitts T_{S2} mittels des Wechselrichters 30 an das Heizelement L_2 (Figur 2b) abgegeben wird. Dadurch kann eine gleichmäßige Belastung des Stromnetzes erreicht werden. Längen der Zeitabschnitte T_{S2} , T_{S2} werden entsprechend den Leistungsstufen, auf denen jedes

einzelne Heizelement L_1 , L_2 betrieben werden soll, von der Steuervorrichtung 14 eingestellt. Die Leistungsstufen der Heizelemente L_1 , L_2 können sich unterscheiden und die Heizelemente L_1 , L_2 unterschiedliche Kochgeschirrelemente erhitzen. Der Wechselrichter 30 versorgt während der Zeitabschnitte T_{S1} , T_{S2} das Heizelement L_3 mit Leistung. Die Spannung U_g ist in Bereichen, die frei von allen Zeitintervallen t_3 sind, periodisch mit einer Periodendauer, die zumindest halb so groß ist wie die Periodendauer der Stromnetzspannung. Dabei entspricht das erste Zeitintervall (t) höchstens einer ganzen Periodendauer der Stromnetzspannung.

[0035] Das Relais S_3 ist ein Schalter S_3' , welcher seriell zu dem Schalter S_1 geschaltet ist. Die Steuervorrichtung 14 schaltet das Relais S_3 bei einem sich von dem Betriebsvorgang unterscheidenden weiteren Betriebsvorgang in einem zweiten Zeitintervall, welches 11 ms lang ist. Das Schalten des Relais S_3 beginnt und endet in dem zweiten Zeitintervall. Die Steuervorrichtung 14 veranlasst, dass jeder der IGBTs 32, 33, 44, 46 während des gesamten zweiten Zeitintervalls in einem Sperrzustand, also frei von einer leitenden Verbindung zwischen seinem Kollektor und seinem Emitter ist. Unmittelbar vor und unmittelbar nach dem zweiten Zeitintervall schaltet wenigstens einer der IGBTs 32, 33 und wenigstens einer der IGBTs 44, 46. Unmittelbar vor und unmittelbar nach dem zweiten Zeitintervall werden alle IGBTs 32, 33, 44, 46 periodisch von der Steuervorrichtung 14 geschaltet.

[0036] Figur 5 zeigt mögliche Anordnungen des Zeitintervalls t . Links weist die Spannung U_g in der Mitte des Zeitintervalls t eine Minimumstelle auf. Ferner weist die von der Wechselstromspannungsquelle U abgegebene Spannung in der Mitte des Zeitintervalls t einen Nulldurchgang auf. Rechts weist die Spannung U_g in der Mitte des Zeitintervalls t eine Maximalstelle auf. Ferner weist die von der Wechselstromspannungsquelle U abgegebene Spannung in der Mitte des Zeitintervalls t ein Extremum, insbesondere ein Maximum und/oder Minimum, auf. Die mittlere Figur der Figur 5 zeigt einen Zwischenfall. In diesem Fall weist die Spannung U_g in der Mitte des Zeitintervalls t weder eine Maximalstelle noch eine Minimumstelle auf. Die Maximalstelle und/oder die Minimumstelle sind bezüglich der Mitte des Zeitintervalls verschoben. Ferner weist die von der Wechselstromspannungsquelle U abgegebene Spannung in der Mitte des Zeitintervalls t ebenfalls weder ein Maximum noch ein Minimum auf. Durch die unterschiedliche Anordnung des Zeitintervalls t kann ein mögliches Flicker weitestgehend vermieden werden.

[0037] Prinzipiell ist denkbar, dass die Schaltung 36 weitere Relais und weitere Heizelemente aufweist, welche mittels der weiteren Relais an die Wechselrichter 28, 30 angeschlossen sind. Prinzipiell ist denkbar, dass die Relais S_1' , S_2 , S_3 , S_4 , S_5 , S_6 , welche als SPDT Relais ausgebildet sind, jeweils durch zwei SPST Relais ersetzt werden.

Bezugszeichen

30	10	Schalteinheit	C_6	Kondensator
	14	Steuervorrichtung	S_1	Schalter
	18	Spannungsversorgungseinheit	S_1'	Relais
	28	Wechselrichter	S_2	Relais
35	30	Wechselrichter	S_3	Relais
	32	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode	S_3'	Schalter
			S_4	Relais
	33	IGBT	S_5	Relais
	34	Kochzone	S_6	Relais
40	36	Schaltung	L_1	Heizelement
	40	Filter	L_2	Heizelement
	42	Gleichrichter	L_3	Heizelement
	44	IGBT	L_4	Heizelement
45	46	IGBT	t	Zeitintervall
	52	Abszisse	t_1	Abstand
	54	Schaltstellung	t_2	Zeitspanne
	56	Steuereinheit	t_3	Zeitspanne
	58	Steuereinheit	T_{S1}	Zeitabschnitt
50	U	Wechselstromspannungsquelle	T_{S2}	Zeitabschnitt
			T_{Mux}	Periodendauer
	U_g	Spannung		
	U_S	Spannung		
55	C_1	Kondensator		
	C_2	Kondensator		
	C_3	Kondensator		
	C_4	Kondensator		

(fortgesetzt)

C₅ Kondensator

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
- Patentansprüche**
1. Gargerätevorrichtung mit zumindest einer Schalteinheit (10), mittels der wenigstens ein Leitungspfad unterbrechbar und herstellbar ist, durch den bei wenigstens einem Betriebsvorgang ein mittels einer Stromnetzspannung generierter Strom fließt und der zu einem ersten Schalter (S₁) führt, und mit zumindest einer Steuervorrichtung (14), welche bei dem Betriebsvorgang mittels der Schalteinheit (10) den Leitungspfad während wenigstens eines ersten gesamten Zeitintervalls (t) unterbricht, und welche bei dem Betriebsvorgang veranlasst, dass unmittelbar vor und unmittelbar nach dem ersten Zeitintervall (t) der Leitungspfad hergestellt ist, wobei ein Schalten des ersten Schalters (S₁) während des ersten Zeitintervalls (t) beginnt und endet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Zeitintervall (t) zumindest einer halben Periodendauer der Stromnetzspannung entspricht.
 2. Gargerätevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Zeitintervall (t) zumindest im Wesentlichen höchstens einer ganzen Periodendauer der Stromnetzspannung entspricht.
 3. Gargerätevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (14) dazu vorgesehen ist, das erste Zeitintervall (t) derart zu wählen, dass eine zeitabhängige Spannung einer Spannungsversorgungseinheit (18) zumindest im Wesentlichen in einer Mitte des ersten Zeitintervalls (t) eine Minimumstelle aufweist.
 4. Gargerätevorrichtung zumindest nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (14), dazu vorgesehen ist, das erste Zeitintervall (t) derart zu wählen, dass eine zeitabhängige Spannung einer Spannungsversorgungseinheit (18) zumindest im Wesentlichen in einer Mitte des ersten Zeitintervalls (t) eine Maximalstelle aufweist.
 5. Gargerätevorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (14) bei dem Betriebsvorgang die Schalteinheit (10) dazu veranlasst, den Leitungspfad periodisch jeweils für wenigstens eine gesamte Zeitspanne (t₃), welche zumindest im Wesentlichen gleich lang ist wie das erste Zeitintervall (t), zu unterbrechen.
 6. Gargerätevorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Periodendauer (T_{Mux}) des periodischen Veranlassens kleiner als 2 s ist.
 7. Gargerätevorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen zweiten Schalter (S₃'), welcher seriell zu dem ersten Schalter (S₁) geschaltet ist, wobei die Steuervorrichtung (14) dazu vorgesehen ist, den zweiten Schalter (S₃') in einem zweiten Zeitintervall zu schalten und während des gesamten zweiten Zeitintervalls den Leitungspfad mittels der Schalteinheit (10) zu unterbrechen, so dass unmittelbar vor und unmittelbar nach dem zweiten Zeitintervall Strom durch den Leitungspfad fließt.
 8. Gargerätevorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung (14) die Schalteinheit (10) in einem ersten Zeitabschnitt (t_{S1}), welcher dem ersten Zeitintervall (t) unmittelbar vorangeht, mit einem ersten Satz von Schaltparametern schaltet und die Steuervorrichtung (14) die Schalteinheit (10) in einem zweiten Zeitabschnitt (T_{S2}), welcher unmittelbar auf das erste Zeitintervall (t) folgt, mit einem zweiten Satz von Schaltparametern schaltet.
 9. Gargerätevorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schalter (S₁) ein Relais (S₁') ist.
 10. Gargerät, insbesondere Kochfeld, mit einer Gargerätevorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche.
 11. Gargerätesteuerverfahren, insbesondere zur Steuerung einer Gargerätevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei welchem eine Schalteinheit (10) wenigstens einen Leitungspfad zu einem ersten Schalter (S₁), durch welchen zeitweise ein mittels einer Stromnetzspannung generierter Strom fließt, unterbricht und herstellt und eine Steuervorrichtung (14) die Schalteinheit (10) derart steuert, dass die Schalteinheit (10) den Leitungspfad während

wenigstens eines ersten gesamten Zeitintervalls (t) unterbricht, und, dass unmittelbar vor und unmittelbar nach dem ersten Zeitintervall (t) der Leitungspfad hergestellt ist, wobei ein Schalten des ersten Schalters (S_1) während des Zeitintervalls (t) beginnt und endet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Zeitintervall (t) zumindest einer halben Periodendauer der Stromnetzspannung entspricht.

5

Claims

- 10 1. Cooking device appliance having at least one switching unit (10), by means of which the at least one conduction path can be interrupted and produced, through which in at least one operational process a current generated by means of a mains voltage flows and which leads to a first switch (S_1), and having at least one control device (14) which in the operational process interrupts the conduction path during at least one first total time interval (t) by means of the switching unit (10), and which during the operational process induces the conduction path to be produced immediately before and immediately after the first time interval (t), wherein switching of the first switch (S_1) begins and ends during the first time interval (t), **characterised in that** the first time interval (t) corresponds to at least half a period duration of the mains voltage.
- 15 2. Cooking device appliance according to claim 1, **characterised in that** the first time interval (t) corresponds at least essentially to a maximum of an entire period duration of the mains voltage.
- 20 3. Cooking device appliance according to claim 1 or 2, **characterised in that** the control device (14) is provided for selecting the first time interval (t) such that a time-dependent voltage of a power supply unit (18) at least essentially has a minimum point in a centre of the first time interval (t).
- 25 4. Cooking device appliance at least according to claim 1 or 2, **characterised in that** the control device (14) is provided for selecting the first time interval (t) such that a time-dependent voltage of a power supply unit (18) at least essentially has a maximum point in a centre of the first time interval (t).
- 30 5. Cooking device appliance according to one of the preceding claims, **characterised in that** in the operational process the control device (14) induces the switching unit (10) to interrupt the conduction path periodically in each case for at least one total period of time (t_3) which is at least essentially the same length as the first time interval (t).
- 35 6. Cooking device appliance according to claim 5, **characterised in that** a period duration (T_{Mux}) of the periodic inducement is less than 2 s.
- 40 7. Cooking device appliance according to one of the preceding claims, **characterised by** at least one second switch (S_3') which is connected in series to the first switch (S_1), wherein the control device (14) is provided to switch the second switch (S_3') in a second time interval, and during the total second time interval to interrupt the conduction path by means of the switching unit (10) such that current flows through the conduction path immediately before and immediately after the second time interval.
- 45 8. Cooking device appliance according to one of the preceding claims, **characterised in that** the control device (14) switches the switching unit (10) in a first time segment (T_{S1}), which immediately precedes the first time interval (t), with a first set of switching parameters and the control device (14) switches the switching unit (10) in a second time segment (T_{S2}), which directly follows the first time interval (t), with a second set of switching parameters.
- 50 9. Cooking device appliance according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first switch (S_1) is a relay (S_1').
- 55 10. Cooking device, in particular hob, having a cooking device appliance according to one of the preceding claims.
11. Cooking device control method, in particular for controlling a cooking device appliance according to one of claims 1 to 9, in which a switching unit (10) interrupts and produces at least one conduction path to a first switch (S_1), through which a current generated by means of a mains voltage sporadically flows, and a control device (14) controls the switching unit (10) such that the switching unit (10) interrupts the conduction path during at least one first total time interval (t), and that the conduction path is produced immediately before and immediately after the first time interval (t), wherein switching of the first switch (S_1) begins and ends during the time interval (t), **characterised in that** the first time interval (t) corresponds to at least half a period duration of the mains voltage.

Revendications

- 5 1. Dispositif d'appareil de cuisson comprenant au moins une unité de commutation (10) au moyen de laquelle au moins un trajet conducteur peut être interrompu et être établi, à travers lequel, lors d'au moins une opération de fonctionnement, traverse un courant généré au moyen d'une tension de réseau électrique, et lequel conduit vers un premier commutateur (S_1), et comprenant au moins un dispositif de commande (14), lequel, lors de l'opération de fonctionnement, interrompt le trajet conducteur pendant au moins un premier intervalle de temps (t) total au moyen de l'unité de commutation (10), et lequel, lors de l'opération de fonctionnement, incite que directement avant et directement après le premier intervalle de temps (t), le trajet conducteur soit établi, une commutation du premier commutateur (S_1) débutant et s'achevant pendant le premier intervalle de temps (t), **caractérisé en ce que** le premier intervalle de temps (t) correspond au moins à une demi-durée d'une période de la tension de réseau électrique.
- 10 2. Dispositif d'appareil de cuisson selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier intervalle de temps (t) correspond au moins essentiellement au maximum à une durée complète d'une période de la tension de réseau électrique.
- 15 3. Dispositif d'appareil de cuisson selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (14) est ménagé pour sélectionner le premier intervalle de temps (t) de manière à ce qu'une tension, dépendant du temps, d'une unité d'alimentation en tension (18) présente un point minimal au moins essentiellement dans un milieu du premier intervalle de temps (t).
- 20 4. Dispositif d'appareil de cuisson selon au moins la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (14) est ménagé pour sélectionner le premier intervalle de temps (t) de manière à ce qu'une tension, dépendant du temps, d'une unité d'alimentation en tension (18) présente un point maximal au moins essentiellement dans un milieu du premier intervalle de temps (t).
- 25 5. Dispositif d'appareil de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (14), lors de l'opération de fonctionnement, incite l'unité de commutation (10) à interrompre le trajet conducteur périodiquement respectivement pour au moins une période de temps complète (t_3), laquelle est au moins essentiellement aussi longue que le premier intervalle de temps (t).
- 30 6. Dispositif d'appareil de cuisson selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'une** durée de période (T_{Mux}) de l'incitation périodique est inférieure à 2.
- 35 7. Dispositif d'appareil de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** au moins un deuxième commutateur (S_3'), lequel est connecté en série par rapport au premier commutateur (S_1), le dispositif de commande (14) étant ménagé pour commuter le deuxième commutateur (S_3') pendant un deuxième intervalle de temps et pour interrompre le trajet conducteur au moyen de l'unité de commutation (10) pendant la totalité du deuxième intervalle de temps, de sorte que directement avant et directement après le deuxième intervalle de temps du courant circule à travers le trajet conducteur.
- 40 8. Dispositif d'appareil de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (14) commute l'unité de commutation (10) pendant une première période de temps (T_{S1}), laquelle précède directement le premier intervalle de temps (t), à l'aide d'un premier jeu de paramètres de commutation et **en ce que** le dispositif de commande (14) commute l'unité de commutation (10) pendant une deuxième période de temps (T_{S2}), laquelle succède directement au premier intervalle de temps (t), à l'aide d'un deuxième jeu de paramètres de commutation.
- 45 9. Dispositif d'appareil de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier commutateur (S_1) est un relais (S_1').
- 50 10. Appareil de cuisson, notamment table de cuisson, comprenant un dispositif d'appareil de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- 55 11. Procédé de commande d'appareil de cuisson, notamment pour la commande d'un dispositif d'appareil de cuisson selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel une unité de commutation (10) interrompt et établit un trajet conducteur vers un premier commutateur (S_1) à travers lequel un courant généré au moyen d'une tension de réseau électrique circule temporairement, et dans lequel un dispositif de commande (14) commande l'unité de

EP 2 876 974 B1

commutation (10) de manière à ce que l'unité de commutation (10) interrompe le trajet conducteur pendant au moins un premier intervalle de temps (t) total et que directement avant et directement après le premier intervalle de temps (t), le trajet conducteur soit établi, une commutation du premier commutateur (S_1) débutant et s'achevant pendant le premier intervalle de temps (t), **caractérisé en ce que** le premier intervalle de temps (t) correspond au moins à une demi-durée d'une période de la tension de réseau électrique.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

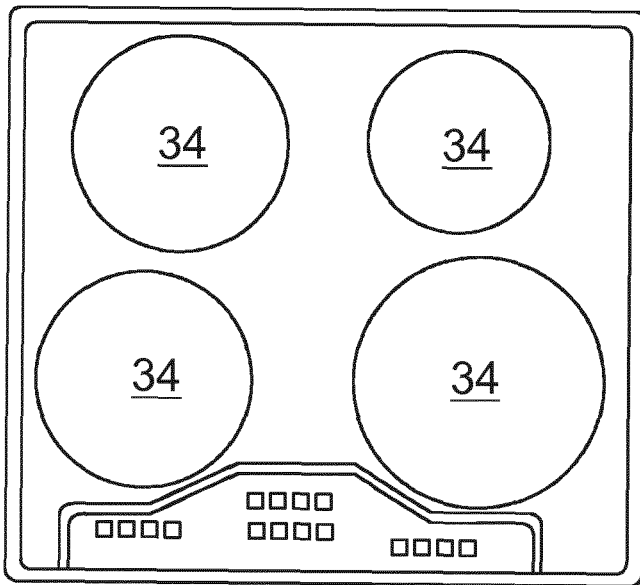


Fig. 1

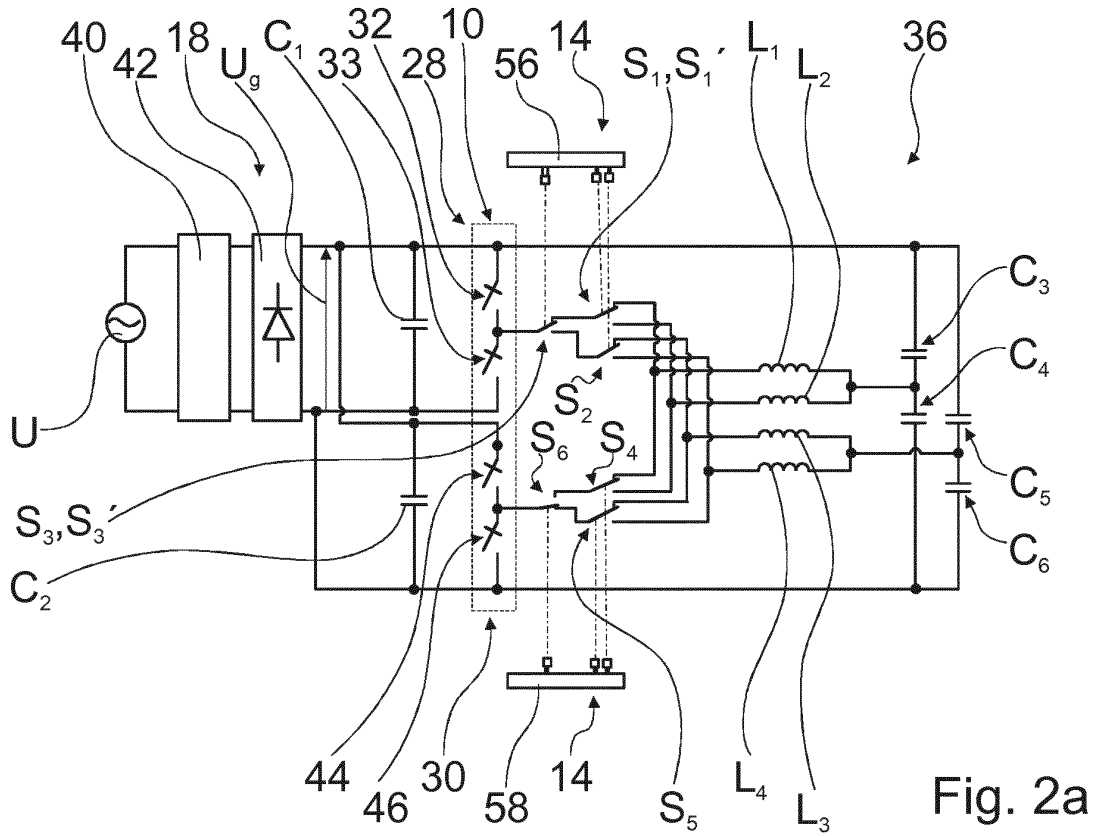


Fig. 2a

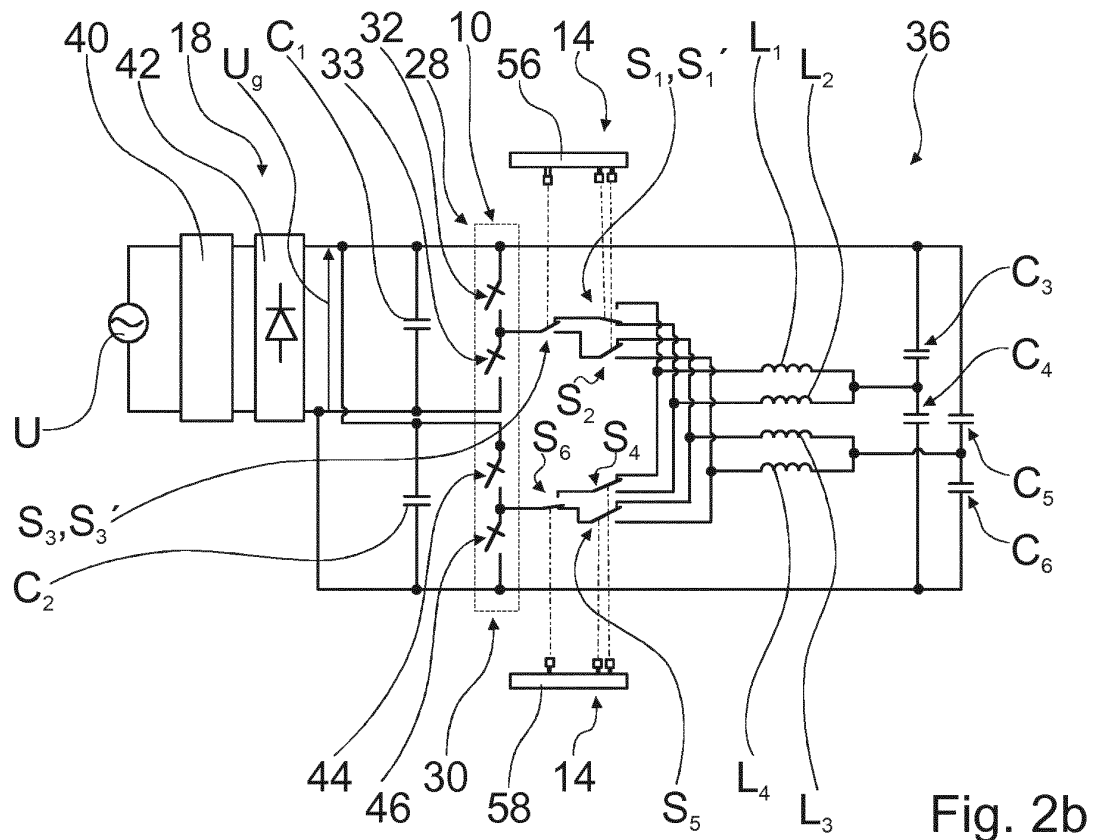


Fig. 2b

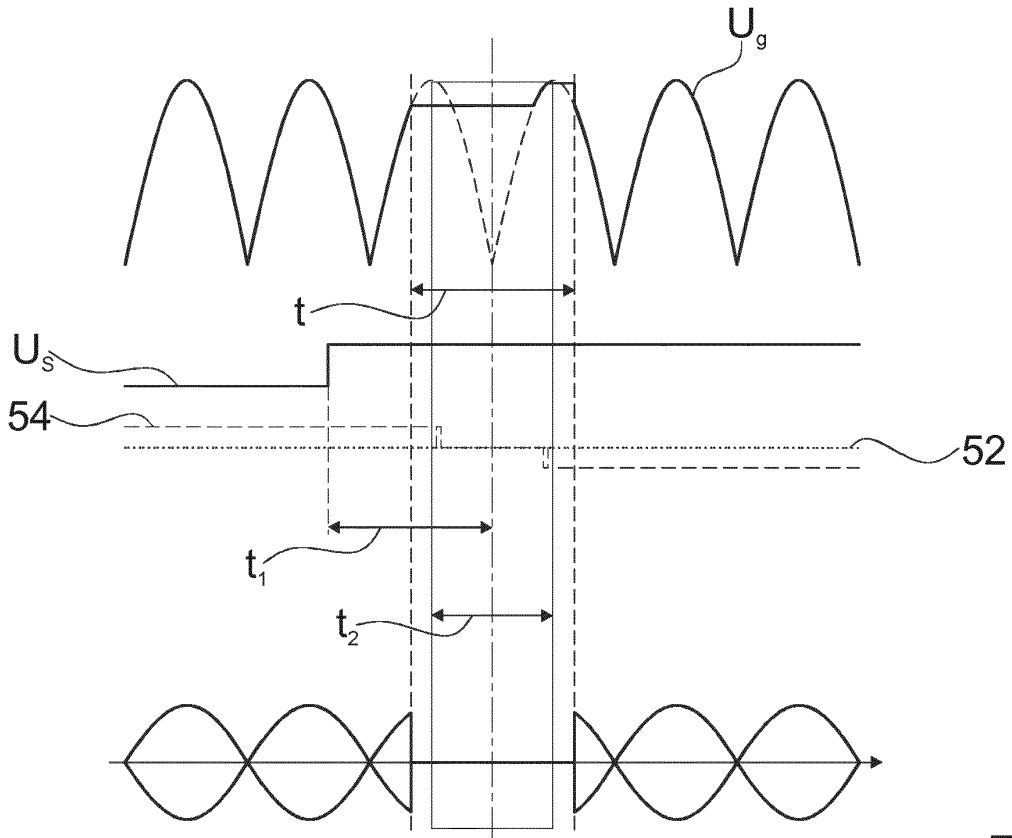


Fig. 3

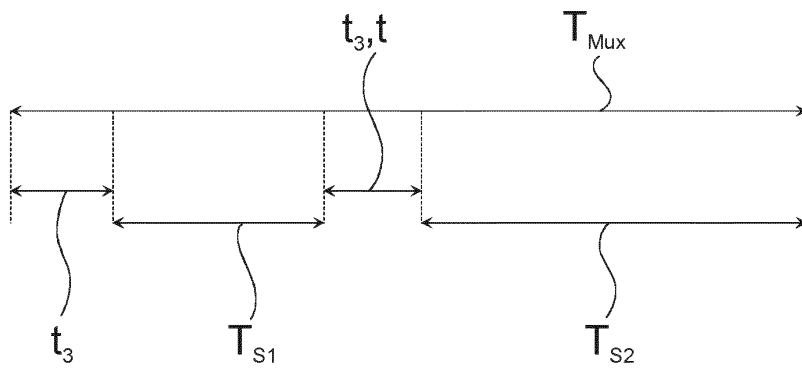


Fig. 4

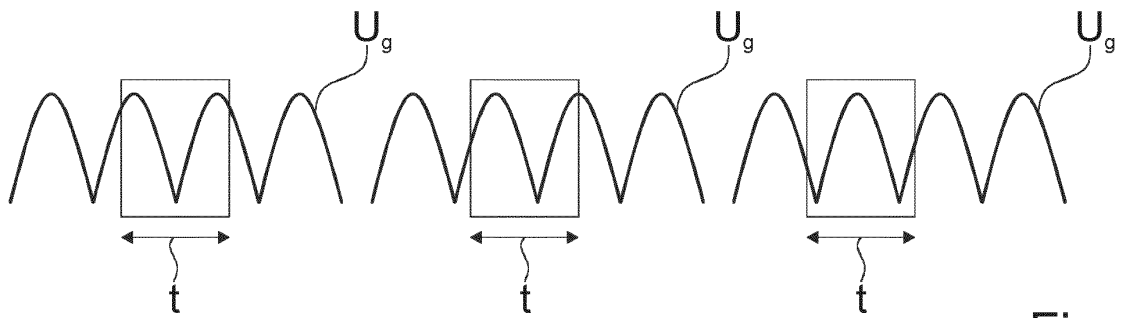


Fig. 5

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 2011135470 A1 [0002]
- WO 2011055279 A1 [0002]
- WO 2012001603 A1 [0002]