

(19)



(11)

EP 2 506 663 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2012 Patentblatt 2012/40

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

(21) Anmeldenummer: **12158059.1**

(22) Anmeldetag: **05.03.2012**

(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

(30) Priorität: **28.03.2011 ES 201130457**

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

(72) Erfinder:

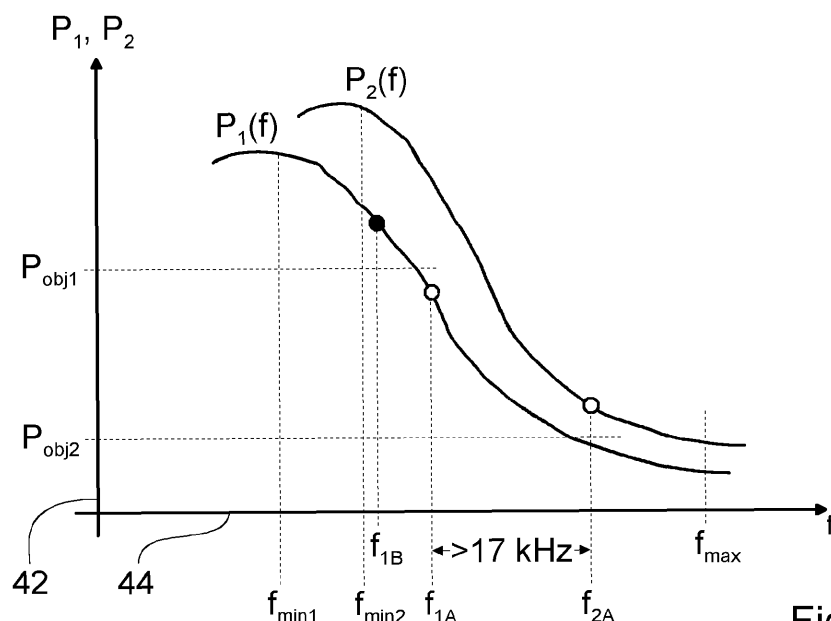
- **Carretero Chamarro, Claudio**
50003 Zaragoza (ES)
- **Gracia Campos, Oscar**
50008 Zaragoza (ES)
- **Llorente Gil, Sergio**
50009 Zaragoza (ES)
- **Muresan, Paul**
50720 La Cartuja (ES)
- **Peinado Adiego, Ramon**
50008 Zaragoza (ES)
- **Puyal Puente, Diego**
50014 Zaragoza (ES)

(54) Gargerätevorrichtung

(57) Die Erfindung geht aus von einer Gargerätevorrichtung mit zumindest einer ersten und zumindest einer zweiten Heizfrequenzeinheit (10, 12) und mit wenigstens einer Steuereinheit (14), die dazu vorgesehen ist, die erste Heizfrequenzeinheit (10) kontinuierlich und in zumindest einem ersten Zeitintervall (T_A) mit einer festen ersten Frequenz (f_{1A}) zu betreiben, die zweite Heizfrequenzeinheit (12) im ersten Zeitintervall (T_A) zu betreiben und in zumindest einem zweiten Zeitintervall (T_B) abzu-

schalten und wenigstens eine Flickerkenngröße (F) zu minimieren.

Um eine gattungsgemäße Gargerätevorrichtung bereitzustellen, die eine vorteilhaft flexible Einstellung einer mittleren Ausgangsleistung ermöglicht, wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit (14) dazu vorgesehen ist, die zweite Heizfrequenzeinheit (12) im ersten Zeitintervall (T_A) mit zumindest einer sich um mindestens 14 kHz von der ersten Frequenz (f_{1A}) unterscheidenden Frequenz (f_{2A}) zu betreiben.

**Fig. 3**

Beschreibung

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

[0002] Die Druckschrift EP 1 951 003 A1 offenbart ein Induktionskochfeld mit zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten, die gemäß einem bestimmten Verfahren betrieben werden um Intermodulationsgeräusche zumindest weitgehend zu vermeiden. Nach diesem Verfahren werden in einem ersten Zeitintervall beide Heizfrequenzeinheiten mit einer identischen und festen ersten Frequenz betrieben. In einem zweiten Zeitintervall wird eine Heizfrequenzeinheit abgeschaltet, während die andere Heizfrequenzeinheit mit einer festen zweiten Frequenz betrieben wird. Die beiden Frequenzen sowie die relativen Längen der beiden Zeitintervalle werden so angepasst, dass eine mittlere Ausgangsleistung jeder Heizfrequenzeinheit einer von einem Bediener gewählten Heizleistung entspricht. Gleichzeitig wird eine Flickerkenngröße minimiert.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße Gargerätevorrichtung bereitzustellen, die eine vorteilhaft flexible Einstellung einer mittleren Ausgangsleistung ermöglicht. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und des Verfahrensanspruchs 9 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

[0004] Die Erfindung geht aus von einer Gargerätevorrichtung mit zumindest einer ersten und zumindest einer zweiten Heizfrequenzeinheit und mit wenigstens einer Steuereinheit, die dazu vorgesehen ist, die erste Heizfrequenzeinheit kontinuierlich und in zumindest einem ersten Zeitintervall mit einer festen ersten Frequenz zu betreiben, die zweite Heizfrequenzeinheit im ersten Zeitintervall zu betreiben und in zumindest einem zweiten Zeitintervall abzuschalten und wenigstens eine Flickerkenngröße zu minimieren.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, die zweite Heizfrequenzeinheit im ersten Zeitintervall mit zumindest einer sich um mindestens 14 kHz, vorzugsweise um wenigstens 15 oder 16 kHz und besonders vorteilhaft um zumindest 17 kHz von der ersten Frequenz unterscheidenden Frequenz zu betreiben. Es kann insbesondere vorgesehen sein, die erste Heizfrequenzeinheit im zweiten Zeitintervall mit einer sich verändernden Frequenz zu betreiben. Vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, die erste Heizfrequenzeinheit im zweiten Zeitintervall ebenfalls mit einer festen und vorzugsweise mit einer von der ersten Frequenz verschiedenen Frequenz zu betreiben. Es kann insbesondere vorgesehen sein, die zweite Heizfrequenzeinheit im ersten Zeitintervall mit einer sich verändernden Frequenz zu betreiben. Vorzugsweise ist jedoch vorgesehen, die zweite Heizfrequenzeinheit im ersten Zeitintervall mit einer festen Frequenz zu betreiben. Vorzugsweise ist die Gargerätevorrichtung als Kochfeldvorrichtung und besonders vorteilhaft als Induktionskochfeldvorrichtung ausgebildet. Unter einem "ersten Zeitintervall" und einem "zweiten Zeitintervall" sollen insbesondere zwei zeitlich nacheinander liegende Zeitintervalle einer Länge größer null verstanden werden. Die Bezeichnungen "erstes" und "zweites" Zeitintervall sollen ausschließlich zur Unterscheidung der Zeitintervalle dienen und insbesondere keine Aussage über eine zeitliche Reihenfolge der Zeitintervalle beinhalten. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell programmiert und/oder ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden.

[0006] Unter einer "Heizfrequenzeinheit" soll insbesondere eine elektrische Einheit verstanden werden, die einen oszillierenden elektrischen Strom, vorzugsweise mit einer Frequenz von zumindest 1 kHz, insbesondere von wenigstens 10 kHz und vorteilhaft von mindestens 20 kHz, zu einem Betrieb wenigstens einer Heizeinheit erzeugt. 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. Die Heizfrequenzeinheit umfasst insbesondere zumindest einen Wechselrichter, der vorzugsweise zwei Schalteinheiten umfasst. Unter einer "Schalteinheit" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, die dazu vorgesehen ist, einen zumindest einen Teil der Schalteinheit umfassenden Leitungspfad zu unterbrechen. 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 einem "Leitungspfad" soll insbesondere ein elektrisch leitendes Leiterstück 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.

[0007] Unter einer "Steuereinheit" soll insbesondere eine elektronische Einheit verstanden werden, die vorzugsweise in einer Steuer- und/oder Regeleinheit eines Gargeräts, insbesondere eines Induktionskochfelds, zumindest teilweise integriert ist und die vorzugsweise eine Recheneinheit und insbesondere zusätzlich zur Recheneinheit eine Speichereinheit mit einem darin gespeicherten Steuerprogramm umfasst. Vorzugsweise ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, die Heizfrequenzeinheiten mit Hilfe von Steuersignalen und vorzugsweise elektrischen Steuersignalen zu steuern und/oder zu regeln. Unter einem "Steuersignal" soll insbesondere ein Signal verstanden werden, welches insbesondere in

zumindest einem Betriebszustand einen Schaltvorgang einer Heizfrequenzeinheit auslöst, insbesondere auch mittelbar. Unter einem "elektrischen Steuersignal" soll insbesondere ein Steuersignal mit einem elektrischen Potential von höchstens 30 V, vorzugsweise von maximal 20 V, besonders vorteilhaft von höchstens 10 V und insbesondere von zumindest 5 V bezogen auf ein Referenzpotential verstanden werden. Vorzugsweise weist das Steuersignal zumindest zeitweise eine Periodizität auf, insbesondere mit einer Periodendauer von höchstens 1 ms, insbesondere von maximal 0,1 ms und vorteilhaft von höchstens 0,05 ms. Besonders vorteilhaft ist das Steuersignal zumindest im Wesentlichen ein Rechtecksignal, welches insbesondere zwei diskrete Werte aufweist, vorzugsweise einen Einschaltwert und einen Ausschaltwert. Vorzugsweise entspricht jeder der zwei Werte einer Schaltstellung der Heizfrequenzeinheiten und insbesondere deren Wechselrichter. Unter einer "Frequenz" einer Heizfrequenzeinheit soll insbesondere die Frequenz des die Heizfrequenzeinheit steuernden Steuersignals verstanden werden.

[0008] Darunter, dass eine Heizfrequenzeinheit "betrieben" wird, soll insbesondere verstanden werden, dass die Frequenz der Heizfrequenzeinheit von Null verschieden ist. Darunter, dass eine Heizfrequenzeinheit "kontinuierlich" betrieben wird, soll insbesondere verstanden werden, dass die Heizfrequenzeinheit während einer Heizbetriebsart fortlaufend betrieben wird, wobei sich die von Null verschiedene Frequenz des Steuersignals verändern kann. Darunter, dass eine Heizfrequenzeinheit mit "fester" Frequenz betrieben wird, soll insbesondere verstanden werden, dass die Heizfrequenzeinheit mit einer während einer Heizbetriebsart zumindest weitgehend unveränderlichen Frequenz betrieben wird. Unter einer "zumindest weitgehend unveränderlichen Frequenz" soll insbesondere eine Frequenz verstanden werden, die während der Heizbetriebsart eine Schwankung von höchstens 10%, insbesondere von maximal 5%, vorzugsweise von höchstens 1% und besonders vorteilhaft von 0% aufweist. Darunter, dass eine Heizfrequenzeinheit in einem Zeitintervall "abgeschaltet" wird, soll insbesondere verstanden werden, dass die Heizfrequenzeinheit im betreffenden Zeitintervall zumindest im Wesentlichen eine verschwindend geringe Ausgangsleistung aufweist. Unter einer "im betreffenden Zeitintervall zumindest im Wesentlichen verschwindend geringen Ausgangsleistung" soll insbesondere eine Ausgangsleistung verstanden werden, die höchstens 100 W, insbesondere maximal 50 W, vorzugsweise höchstens 25 W und besonders vorteilhaft 0 W beträgt und/oder die im Zeitintervall ausschließlich während einer Zeitdauer abgegeben wird, welche höchstens 50%, insbesondere maximal 25%, vorzugsweise höchstens 15% und besonders vorteilhaft höchstens 10% einer Länge des Zeitintervalls entspricht. Die Steuereinheit ist dazu vorgesehen, die zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten derart mittels der Steuersignale zu steuern und/oder zu regeln, dass eine mittlere Ausgangsleistung einer der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten einer von einem Bediener angewählten Sollleistung zumindest weitgehend entspricht. Dabei soll eine relative Abweichung der durch die Steuereinheit eingestellten mittleren Ausgangsleistung von der Sollleistung höchstens 20%, vorzugsweise maximal 10% und besonders vorteilhaft höchstens 5% betragen. Unter einer "Ausgangsleistung" einer der wenigstens zwei Heizfrequenzeinheiten soll insbesondere eine Leistung verstanden werden, die in wenigstens einem Heizbetriebszustand von der Heizfrequenzeinheit geliefert wird. Unter einer "mittleren Ausgangsleistung" soll insbesondere eine zeitlich gemittelte Ausgangsleistung verstanden werden. Bei einem gleichzeitigen Betrieb der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten ist die Steuereinheit insbesondere dazu vorgesehen, eine Anpassung der mittleren Ausgangsleistungen an die Sollleistungen unter weitgehender Vermeidung von Intermodulationsgeräuschen vorzunehmen. Unter einer "weitgehenden Vermeidung von Intermodulationsgeräuschen" soll insbesondere verstanden werden, dass Intermodulationsgeräusche mit einer Frequenz von weniger als 17 kHz, insbesondere von weniger als 16 kHz und vorzugsweise von weniger als 14 kHz in einem Abstand von 1 m von der Gargerätevorrichtung einen Schalldruckpegel von höchstens 20 dB, insbesondere von maximal 10 dB, vorzugsweise von höchstens 5 dB und besonders vorteilhaft von maximal 0 dB aufweisen. Vorzugsweise sind die Intermodulationsgeräusche von einem Bediener mit durchschnittlichem Gehör unhörbar.

[0009] Unter einer "Flickerkenngröße" soll insbesondere eine Kenngröße verstanden werden, die ein Maß für Flicker darstellt. Unter "Flicker" soll insbesondere ein subjektiver Eindruck einer Instabilität einer visuellen Wahrnehmung verstanden werden, der insbesondere durch einen Lichtreiz hervorgerufen wird, dessen Leuchtdichte und/oder Spektralverteilung mit der Zeit schwankt. Insbesondere kann Flicker durch einen Spannungsabfall einer Netzspannung hervorgerufen werden. Insbesondere ist die Flickerkenngröße eine Gesamtausgangsleistungsdifferenz, vorzugsweise zwischen zwei Zeitpunkten zweier Zeitintervalle und besonders vorteilhaft zweier aneinander angrenzender Zeitintervalle. Unter einer "Gesamtausgangsleistung" soll insbesondere eine Summe von Ausgangsleistungen aller Heizfrequenzeinheiten zu einem bestimmten Zeitpunkt verstanden werden. Unter einer "Gesamtausgangsleistungsdifferenz" soll insbesondere eine Differenz der Gesamtausgangsleistungen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten verstanden werden. Vorzugsweise ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, die Flickerkenngröße unter einen Grenzwert zu senken. Vorzugsweise ist der Grenzwert ein durch zumindest eine gesetzliche Vorgabe und/oder eine Norm, insbesondere die Norm DIN EN 61000-3-3, festgelegter Wert.

[0010] Durch eine solche Ausgestaltung kann eine vorteilhaft flexible Einstellung der mittleren Ausgangsleistungen der Heizfrequenzeinheiten erzielt werden, insbesondere da die Frequenz der zweiten Heizfrequenzeinheit im ersten Zeitintervall größer oder kleiner als die erste Frequenz gewählt werden kann und da die Frequenz der ersten Heizfrequenzeinheit im zweiten Zeitintervall und die Frequenz der zweiten Heizfrequenzeinheit im ersten Zeitintervall veränderlich sein können. Des Weiteren kann eine weitere Steuerungsmöglichkeit bereitgestellt werden, die zusätzlich in

Kombination mit anderen bekannten Steuerungsmöglichkeiten einsetzbar ist.

[0011] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, die erste Heizfrequenzeinheit im zweiten Zeitintervall zumindest zeitweise mit einer Frequenz zu betreiben, welche kleiner ist als die erste Frequenz. Vorteilhaft ist vorgesehen, die erste Heizfrequenzeinheit während des gesamten zweiten Zeitintervalls mit einer vorzugsweise festen Frequenz zu betreiben, die kleiner ist als die erste Frequenz. Hierdurch kann besonders vorteilhaft eine Minimierung der Flickerkenngröße ermöglicht werden.

[0012] Vorteilhaft betragen die Frequenzen mindestens 14 kHz, vorzugsweise wenigstens 17 kHz und besonders vorteilhaft zumindest 20 kHz. Hierdurch können Intermodulationsgeräusche minimiert werden. Des Weiteren können Schaltverluste in den Heizfrequenzeinheiten reduziert werden.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, die Heizfrequenzeinheit mit der höchsten Sollleistung kontinuierlich zu betreiben. Hierdurch kann besonders vorteilhaft eine Minimierung der Flickerkenngröße erreicht werden. Ferner kann ein Bedienkomfort vorteilhaft gesteigert werden, da gerade für die Heizfrequenzeinheit mit der höchsten Sollleistung eine möglichst gleichmäßige Leistungsabgabe ermöglicht wird.

[0014] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit in wenigstens einem Betriebszustand dazu vorgesehen ist, die zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten periodisch mit einer Periodendauer zu betreiben, die einer Summe einer Länge des ersten Zeitintervalls und einer Länge des zweiten Zeitintervalls entspricht. Hierdurch kann eine einfache und leicht in einer Software implementierbare Steuerung bereitgestellt werden.

[0015] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, die zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten jeweils mittels eines Steuersignals zu steuern und/oder zu regeln und in wenigstens einem Betriebszustand einen Tastgrad von zumindest einem der Steuersignale anzupassen. Unter einem "Tastgrad" soll insbesondere ein Verhältnis einer Zeitdauer, in der das Steuersignal innerhalb einer Periodendauer den Einschaltwert annimmt, zur Periodendauer des Steuersignals verstanden werden. Vorzugsweise kann bei fester Frequenz einer der Heizfrequenzeinheiten durch eine Veränderung des Tastgrads eine Ausgangsleistung der Heizfrequenzeinheit verändert werden. Darunter, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, "einen Tastgrad von zumindest einem der Steuersignale anzupassen", soll insbesondere verstanden werden, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, den Tastgrad von zumindest einem der Steuersignale zu verändern, vorzugsweise um hierdurch eine Änderung einer Ausgangsleistung bei fester Frequenz einer Heizfrequenzeinheit zu erreichen. Vorzugsweise ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, durch Veränderung des Tastgrads zumindest eines Steuersignals der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten eine gesamte Ausgangsleistung der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten in wenigstens einem Betriebszustand zeitlich möglichst konstant zu halten und besonders vorteilhaft eine maximale Differenz von gesamten Ausgangsleistungen an zwei verschiedenen Zeitpunkten unter einen gesetzlich und/oder durch Normen vorgeschriebenen Wert zu drücken. Hierdurch können weitere Einstellmöglichkeiten für die Steuereinheit erschlossen werden, wodurch ein Bedienkomfort vorteilhaft gesteigert werden kann.

[0016] Vorteilhaft ist die Steuereinheit dazu vorgesehen, nach einer Auswahl der die Flickerkenngröße minimierenden Frequenzen die Zeitintervalle an Sollleistungen der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten anzupassen. Darunter, dass vorgesehen ist, die "Zeitintervalle an Sollleistungen der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten anzupassen", soll insbesondere verstanden werden, dass eine Länge der Zeitintervalle angepasst wird, so dass die durchschnittliche Ausgangsleistung einer der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten der Sollleistung dieser Heizfrequenzeinheit möglichst nahe kommt und vorzugsweise identisch mit dieser ist. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass gesetzliche Vorgaben und/oder Normen bezüglich Flicker eingehalten werden.

[0017] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, eine Priorisierung zugunsten einer Minimierung von Intermodulationsgeräuschen und/oder Flicker vorzunehmen, falls ein Betrieb der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten mit gewählten Sollleistungen unter gleichzeitiger weitgehender Vermeidung von Intermodulationsgeräuschen und/oder Flicker unmöglich ist. Darunter, dass die Steuereinheit dazu vorgesehen ist, "eine Priorisierung zugunsten einer Minimierung von Intermodulationsgeräuschen und/oder Flicker vorzunehmen", falls ein Betrieb der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten mit gewählten Sollleistungen unter gleichzeitiger weitgehender Vermeidung von Intermodulationsgeräuschen und/oder Flicker unmöglich ist, soll insbesondere verstanden werden, dass vorgesehen ist, einen Betrieb wenigstens einer der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten mit einer von einer Sollleistung verschiedenen mittleren Ausgangsleistung vorzunehmen, um dadurch Intermodulationsgeräusche und/oder Flicker zu minimieren. Vorzugsweise ist vorgesehen, eine Minimierung von Flicker unter in der Norm DIN EN 61000-3-3 vorgeschriebene Grenzwerte vorzunehmen. Hierdurch kann ein Bedienkomfort vorteilhaft gesteigert werden, da von einem Bediener als unangenehm empfundene Geräusche und/oder Flicker vermieden werden können. Vorzugsweise ist die mittlere Ausgangsleistung stets kleiner als oder gleich wie die Sollleistung. Hierdurch können unsichere Betriebszustände vermieden werden.

[0018] Ferner wird ein Verfahren mit einer Gargerätevorrichtung mit zumindest einer ersten und zumindest einer zweiten Heizfrequenzeinheit vorgeschlagen, bei dem die erste Heizfrequenzeinheit kontinuierlich und in zumindest

einem ersten Zeitintervall mit einer festen ersten Frequenz betrieben wird, die zweite Heizfrequenzeinheit im ersten Zeitintervall betrieben und in zumindest einem zweiten Zeitintervall abgeschaltet wird und wenigstens eine Flickerkenngröße minimiert wird, wobei die zweite Heizfrequenzeinheit im ersten Zeitintervall mit einer sich um mindestens 14 kHz, vorzugsweise um wenigstens 16 kHz und besonders vorteilhaft um zumindest 17 kHz von der ersten Frequenz unterscheidenden Frequenz betrieben wird. Hierdurch kann eine vorteilhaft flexible Einstellung der mittleren Ausgangsleistungen der Heizfrequenzeinheiten erzielt werden.

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

[0020] 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. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0021] Es zeigen:

- Fig. 1 ein Induktionskochfeld mit einer erfindungsgemäßen Gargerätevorrichtung mit zwei Heizfrequenzeinheiten,
- Fig. 2 ein beispielhaftes, nicht maßstabsgetreues Steuersignal einer der zwei Heizfrequenzeinheiten,
- Fig. 3 beispielhafte, nicht maßstabsgetreue Leistungs-Frequenz-Kurven für die zwei Heizfrequenzeinheiten,
- Fig. 4 je eine beispielhafte, nicht maßstabsgetreue Leistungs-Zeit-Kurve für die zwei Heizfrequenzeinheiten und
- Fig. 5 beispielhafte, nicht maßstabsgetreue Leistungs-Frequenz-Kurven einer der zwei Heizfrequenzeinheiten bei unterschiedlichen Tastgraden eines Steuersignals.

[0022] Figur 1 zeigt ein als Induktionskochfeld 16 ausgebildetes Gargerät. Das Induktionskochfeld 16 umfasst eine Kochfeldplatte 18, insbesondere aus einer Glaskeramik, auf der in bekannter Weise zwei Heizzonen 20, 22 markiert sind. Die Kochfeldplatte 18 ist in einem betriebsbereiten Zustand des Induktionskochfelds 16 horizontal angeordnet und zu einem Aufstellen von Gargeschirr vorgesehen. Des Weiteren sind auf der Kochfeldplatte 18 in bekannter Weise berührungsempfindliche Bedienelemente 26 und Anzeigeelemente 28 einer Bedien- und Anzeigeeinheit 30 des Induktionskochfelds 16 markiert. Das Induktionskochfeld 16 umfasst ferner eine Gargerätevorrichtung mit einer ersten und einer zweiten unterhalb der Kochfeldplatte 18 angeordneten Heizfrequenzeinheit 10, 12 und mit einer unterhalb der Kochfeldplatte 18 angeordneten Steuereinheit 14. In Figur 1 sind Bauteile, welche unterhalb der Kochfeldplatte 18 angeordnet sind, schematisch und gestrichelt gezeichnet, wobei funktionelle Zusammenhänge mit Pfeilen gekennzeichnet sind. Die Steuereinheit 14 ist in eine Steuer- und Regeleinheit 32 des Induktionskochfelds 16 integriert. Eine der Heizzone 20 zugeordnete und unterhalb dieser angeordnete Induktionsheiz-einheit wird durch die erste Heizfrequenzeinheit 10 mit Energie versorgt. Eine der Heizzone 22 zugeordnete und unterhalb dieser angeordnete Induktionsheiz-einheit wird durch die zweite Heizfrequenzeinheit 12 mit Energie versorgt. Ein Bediener kann mittels der Bedien- und Anzeigeeinheit 30 eine Heizstufe für jede der Heizzonen 20, 22 wählen, woraus sich jeweils eine Sollleistung P_{obj1} , P_{obj2} für die zwei Heizfrequenzeinheiten 10, 12 ergibt. Die Steuereinheit 14 ist dazu vorgesehen, eine jeweilige mittlere Ausgangsleistung P_{ave1} , P_{ave2} der Heizfrequenzeinheiten 10, 12 an die Sollleistungen P_{obj1} , P_{obj2} unter weitgehender Vermeidung von Intermodulationsgeräuschen anzupassen, so dass die gewählten Heizstufen der Heizzonen 20, 22 erreicht werden können. Darüber hinaus ist die Steuereinheit 14 dazu vorgesehen, eine Flickerkenngröße F zu minimieren. Bei der Flickerkenngröße F handelt es sich um eine maximale Differenz zwischen zwei Gesamtausgangsleistungen $P_1 + P_2$ der zwei Heizfrequenzeinheiten 10, 12 zu zwei verschiedenen Zeitpunkten t_1 und t_2 :

$$F = | P_1(t_1) + P_2(t_1) - P_1(t_2) - P_2(t_2) |.$$

[0023] Hierbei bezeichnen $P_1(t)$ die Ausgangsleistung der ersten Heizfrequenzeinheit 10 zur Zeit t und $P_2(t)$ die Ausgangsleistung der zweiten Heizfrequenzeinheit 12 zur Zeit t . Die Steuereinheit 14 steuert die erste Heizfrequenzeinheit 10 mittels eines Steuersignals $V_1(t)$ und die zweite Heizfrequenzeinheit 12 mittels eines Steuersignals $V_2(t)$.

[0024] Figur 2 zeigt beispielhaft ein nicht maßstabsgetreues Steuersignal $V_2(t)$ der zweiten Heizfrequenzeinheit 12 in einem kartesischen Koordinatensystem. Auf einer Ordinatenachse 36 ist eine Steuerspannung V_2 und auf einer Abszissenachse 38 eine Zeit t aufgetragen. Das Steuersignal $V_2(t)$ ist während eines ersten Zeitintervalls T_A einer Periodendauer T ein Rechtecksignal mit einem Einschaltwert V_0 und einem Ausschaltwert von 0 Volt. Der Einschaltwert V_0 wird während einer Einschaltzeit t_0 gehalten. Eine Periodendauer des Rechtecksignals beträgt T_0 . Während einer Zeitdauer von $(T_0 - t_0)$ wird der Ausschaltwert gehalten. Eine Frequenz f_{2A} des Steuersignals $V_2(t)$ berechnet sich aus einem Kehrwert der Periodendauer T_0 . Die Frequenz f_{2A} liegt üblicherweise zwischen 20 kHz und 100 kHz. Ein Tastgrad D_{2A} des Steuersignals $V_2(t)$ berechnet sich aus einem Quotienten der Einschaltzeit t_0 dividiert durch die Periodendauer

T_0 . Während $V_2(t)$ die Form des Rechtecksignals annimmt, wird gemäß einem periodischen Wechsel des Einschaltwerts V_0 und des Ausschaltwerts eine erste von zwei Schalteinheiten der zweiten Heizfrequenzeinheit 12 periodisch geschaltet. Eine zweite Schalteinheit der zweiten Heizfrequenzeinheit 12 wird in analoger, jedoch zeitversetzter Weise periodisch geschaltet, so dass ein hochfrequenter Wechselstrom zu einem Betrieb der der Heizzone 22 zugeordneten Induktionsheizeinheit entsteht. Während eines zweiten Teilintervalls T_B der Periodendauer T mit $T_B = T - T_A$ ist das Steuersignal $V_2(t)$ identisch null. Ein Zeitpunkt x trennt das erste Zeitintervall T_A und das zweite Zeitintervall T_B . Nach Ablauf der Periodendauer T wiederholt sich das Steuersignal $V_2(t)$.

[0025] Figur 3 zeigt in einem kartesischen Koordinatensystem beispielhaft zwei nicht maßstabsgetreue Leistungs-Frequenz-Kurven $P_1(f)$ und $P_2(f)$. Auf einer Ordinatenachse 42 sind die Ausgangsleistungen P_1 und P_2 der Heizfrequenzeinheiten 10, 12 aufgetragen. Auf einer Abszissenachse 44 ist die Frequenz f aufgetragen. Die Sollleistungen P_{obj1} und P_{obj2} der Heizfrequenzeinheiten 10, 12 werden durch einen Bediener eingestellt. Ohne Beschränkung der Allgemeinheit sei angenommen, die erste Heizfrequenzeinheit 10 weise die höchste Sollleistung P_{obj1} auf. Diese wird dann durch die Steuereinheit 14 kontinuierlich betrieben, im ersten Zeitintervall T_A mit einer festen ersten Frequenz f_{1A} und im zweiten Zeitintervall T_B mit einer festen zweiten Frequenz f_{1B} . Die zweite Heizfrequenzeinheit 12 wird durch die Steuereinheit 14 im ersten Zeitintervall T_A mit einer festen Frequenz f_{2A} betrieben, welche um zumindest 17 kHz höher ist als die erste Frequenz f_{1A} . Da die Ausgangsleistung P_2 der zweiten Heizfrequenzeinheit 12 bei der Frequenz f_{2A} die Sollleistung P_{obj2} der zweiten Heizfrequenzeinheit 12 übersteigt, wird die zweite Heizfrequenzeinheit 12 im zweiten Zeitintervall T_B abgeschaltet. Die Frequenzen f_{1A} , f_{2A} und f_{1B} betragen jeweils mindestens 20 kHz.

[0026] Figur 4 zeigt in einem kartesischen Koordinatensystem beispielhaft zwei nicht maßstabsgetreue Leistungs-Zeit-Kurven $P_1(t)$ und $P_2(t)$. Auf einer Ordinatenachse 46 sind die Ausgangsleistungen P_1 und P_2 der Heizfrequenzeinheiten 10, 12 aufgetragen. Auf einer Abszissenachse 48 ist die Zeit t aufgetragen. Ein in Figur 4 dargestellter Verlauf der Leistungs-Zeit-Kurven $P_1(t)$ und $P_2(t)$ wird in einem Heizbetriebszustand der Heizfrequenzeinheiten 10, 12 periodisch mit der Periodendauer T durchlaufen. Idealerweise stellt die Steuereinheit 14 die Frequenzen f_{1A} , f_{2A} und f_{1B} sowie die Längen der Zeitintervalle T_A und T_B so ein, dass die mittleren Ausgangsleistungen P_{ave1} und P_{ave2} der zwei Heizfrequenzeinheiten 10, 12 jeweils den Sollleistungen P_{obj1} und P_{obj2} entsprechen, Intermodulationsgeräusche weitgehend vermieden werden und die Flickerkenngröße F identisch Null wird. Dies ist unter folgenden Bedingungen möglich:

$$P_2(0 \leq t \leq x) \geq P_{obj2},$$

$$P_1(0 \leq t \leq x) \leq P_{obj1} \leq P_1(x < t \leq T),$$

$$|f_{1A} - f_{2A}| \geq 17 \text{ kHz und}$$

$$f_{min1/2} \leq f_{1A}, f_{2A}, f_{1B} \leq f_{max}.$$

[0027] Die letzte Bedingung berücksichtigt zusätzliche Grenzwerte für die Frequenzen f_{1A} , f_{2A} und f_{1B} . Zum einen existiert jeweils eine kurvenspezifische Mindestfrequenz f_{min1} und f_{min2} und damit eine maximal erreichbare Ausgangsleistung P_1 , P_2 für jede Heizfrequenzeinheit 10, 12. Des Weiteren existiert jeweils eine durch elektronische Restriktionen gegebene Höchsthäufigkeit f_{max} und damit eine in einem kontinuierlichen Betrieb minimal erreichbare Ausgangsleistung P_1 , P_2 für jede Heizfrequenzeinheit 10, 12. Die zweite Bedingung besagt, dass die erste Heizfrequenzeinheit 10 im zweiten Zeitintervall T_B mit einer Frequenz f_{1B} zu betreiben ist, welche kleiner ist als die Frequenz f_{1A} , mit der die erste Heizfrequenzeinheit 10 im ersten Zeitintervall T_A betrieben wird.

[0028] Zur Ermittlung der Frequenzen f_{1A} , f_{2A} und f_{1B} und der Längen der Zeitintervalle T_A und T_B bestimmt die Steuereinheit 14 zunächst die Frequenzen f_{1A} , f_{2A} und f_{1B} , mittels deren ein flickerfreier Betrieb mit $F = 0$ möglich ist. Dies geschieht durch allmähliches Absenken der Frequenzen f_{1A} , f_{2A} und f_{1B} und damit durch allmähliches Anheben der Ausgangsleistung P_1 , P_2 der betreffenden Heizfrequenzeinheit 10, 12. Das Absenken der Frequenzen f_{1A} , f_{2A} und f_{1B} kann dabei für beide Heizfrequenzeinheiten 10, 12 getrennt oder auch simultan erfolgen. Wenn ein Satz von Frequenzen f_{1A} , f_{2A} und f_{1B} gefunden ist, der die obigen Bedingungen erfüllt, dann werden die Zeitintervalle T_A und T_B angepasst, bis die mittleren Ausgangsleistungen P_{ave1} und P_{ave2} der zwei Heizfrequenzeinheiten 10, 12 jeweils den Sollleistungen P_{obj1} und P_{obj2} entsprechen. Während eines Betriebs der Heizfrequenzeinheiten 10, 12 kann, falls nötig,

in Echtzeit eine Korrektur vorgenommen werden, um auf Leistungsschwankungen, beispielsweise hervorgerufen durch Erwärmung, zu reagieren.

[0029] Figur 5 zeigt in einem kartesischen Koordinatensystem beispielhafte, nicht maßstabsgetreue Leistungs-Frequenz-Kurven $P_2(f, d_j)$ für verschiedene Tastgrade $D_{2A} = d_j$ ($j = 1, \dots, n$) des Steuersignals $V_2(t)$ der zweiten Heizfrequenzeinheit 12 (siehe auch Figur 2). Auf einer Ordinatenachse 50 ist die Ausgangsleistung P_2 der zweiten Heizfrequenzeinheit 12 aufgetragen. Auf einer Abszissenachse 52 ist die Frequenz f aufgetragen. Durch eine Anpassung des Tastgrads D_{2A} , beispielsweise von 0,5 auf kleinere Werte, kann die Steuereinheit 14 eine Anpassung der Ausgangsleistung P_2 der zweiten Heizfrequenzeinheit 12 vornehmen. Hierdurch kann insbesondere eine Erniedrigung der Ausgangsleistung P_2 bei fester Frequenz f_{2A} der zweiten Heizfrequenzeinheit 12 erreicht werden. Entsprechendes gilt für eine Anpassung von Tastgraden D_{1A} und D_{1B} für die erste Heizfrequenzeinheit 10. Die Steuereinheit 14 kann zusätzlich dazu vorgesehen sein, eine Anpassung der Tastgrade D_{1A} , D_{2A} und D_{1B} zur Erfüllung der obigen Bedingungen vorzunehmen. Verallgemeinert lauten die Bedingungen dann:

$$P_2(0 \leq t \leq x, D_{2A}) \geq P_{obj2},$$

$$P_1(0 \leq t \leq x, D_{1A}) \leq P_{obj1} \leq P_1(x < t \leq T, D_{1B}),$$

$$|f_{1A} - f_{2A}| \geq 17 \text{ kHz und}$$

$$f_{\min/2} \leq f_{1A}, f_{2A}, f_{1B} \leq f_{\max}.$$

[0030] Falls bei gewählten Sollleistungen P_{obj1} und P_{obj2} kein Satz von Frequenzen f_{1A} , f_{2A} , f_{1B} existiert, für die die obigen Bedingungen erfüllbar sind, dann ist die Steuereinheit 14 dazu vorgesehen, zumindest eine der zwei Heizfrequenzeinheiten 10, 12 mit einer unter der Sollleistung P_{obj1} , P_{obj2} liegenden mittleren Ausgangsleistung P_{ave1} , P_{ave2} zu betreiben, um Intermodulationsgeräusche weitgehend zu vermeiden und Flicker unter einem durch die Norm DIN EN 61000-3-3 vorgeschriebenen Grenzwert zu halten. Dies bedeutet, dass zumindest eine der Sollleistungen P_{obj1} , P_{obj2} durch die Steuereinheit 14 zur Erfüllung obiger Bedingungen abgesenkt wird.

[0031] Alternativ kann ein Induktionskochfeld auch über mehr als zwei Induktionsheizeinheiten verfügen, wobei mehrere Induktionsheizeinheiten über eine Schalteinheit mit einer Heizfrequenzeinheit verbunden sein können. Ferner ist auch denkbar, dass sich Frequenzen von Heizfrequenzeinheiten in einem ersten Zeitintervall immer um genau 17 kHz unterscheiden. Des Weiteren ist das hier beschriebene Steuerungsverfahren mit anderen, einem Fachmann bekannten und sinnvoll erscheinenden Steuerungsverfahren kombinierbar. So ist beispielsweise denkbar, dass auf Zeitintervalle T_A und T_B ein weiteres Zeitintervall T_C folgt, in dem alle oder auch nur ein Teil der Heizfrequenzeinheiten abgeschaltet sind oder mit einer weiteren gemeinsamen Frequenz f_C betrieben werden.

Bezugszeichen

[0032]

10	Heizfrequenzeinheit
12	Heizfrequenzeinheit
14	Steuereinheit
16	Induktionskochfeld
18	Kochfeldplatte
20	Heizzone
22	Heizzone
26	Bedienelement
28	Anzeigeelement
30	Bedien- und Anzeigeeinheit
32	Steuer- und Regeleinheit

36	Ordinatenachse
38	Abszissenachse
42	Ordinatenachse
44	Abszissenachse
5	46 Ordinatenachse
	48 Abszissenachse
	50 Ordinatenachse
	52 Abszissenachse
	d_j Tastgrad ($j = 1, \dots, n$)
10	D_{1A} Tastgrad
	D_{1B} Tastgrad
	D_{2A} Tastgrad
	F Flickerkenngröße
	f Frequenz
15	f_{1A} Frequenz
	f_{1B} Frequenz
	f_{2A} Frequenz
	f_C Frequenz
	$f_{\min 1}$ Mindestfrequenz
20	$f_{\min 2}$ Mindestfrequenz
	$f_{\max}$ Höchstfrequenz
	P_1 Ausgangsleistung
	$P_1(f)$ Leistungs-Frequenz-Kurve
	$P_1(t)$ Leistungs-Zeit-Kurve
25	P_2 Ausgangsleistung
	$P_2(f)$ Leistungs-Frequenz-Kurve
	$P_2(f, d_j)$ Leistungs-Frequenz-Kurve
	$P_2(t)$ Leistungs-Zeit-Kurve
	P_{ave1} Mittlere Ausgangsleistung
30	P_{ave2} Mittlere Ausgangsleistung
	P_{obj1} Sollleistung
	P_{obj2} Sollleistung
	T Periodendauer
	T_0 Periodendauer
35	T_A Zeitintervall
	T_B Zeitintervall
	T_C Zeitintervall
	t Zeit
	t_0 Einschaltzeit
40	t_1 Zeitpunkt
	t_2 Zeitpunkt
	V_0 Einschaltwert
	$V_1(t)$ Steuersignal
	V_2 Steuerspannung
45	$V_2(t)$ Steuersignal
	x Zeitpunkt

Patentansprüche

- 50
1. Gargerätevorrichtung mit zumindest einer ersten und zumindest einer zweiten Heizfrequenzeinheit (10, 12) und mit wenigstens einer Steuereinheit (14), die dazu vorgesehen ist, die erste Heizfrequenzeinheit (10) kontinuierlich und in zumindest einem ersten Zeitintervall (T_A) mit einer festen ersten Frequenz (f_{1A}) zu betreiben, die zweite Heizfrequenzeinheit (12) im ersten Zeitintervall (T_A) zu betreiben und in zumindest einem zweiten Zeitintervall (T_B) abzu-
- 55
- schalten und wenigstens eine Flickerkenngröße (F) zu minimieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (14) dazu vorgesehen ist, die zweite Heizfrequenzeinheit (12) im ersten Zeitintervall (T_A) mit zumindest einer sich um mindestens 14 kHz von der ersten Frequenz (f_{1A}) unterscheidenden Frequenz (f_{2A}) zu betreiben.

2. Gargerätevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (14) dazu vorgesehen ist, die erste Heizfrequenzeinheit (10) im zweiten Zeitintervall (T_B) zumindest zeitweise mit einer Frequenz (f_{1B}) zu betreiben, welche kleiner ist als die erste Frequenz (f_{1A}).
- 5 3. Gargerätevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenzen (f_{1A} , f_{2A} , f_{1B}) mindestens 14 kHz betragen.
4. Gargerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (14) dazu vorgesehen ist, die Heizfrequenzeinheit (10) mit der höchsten Sollleistung (P_{obj1}) kontinuierlich zu betreiben.
10
5. Gargerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (14) in wenigstens einem Betriebszustand dazu vorgesehen ist, die zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten (10, 12) periodisch mit einer Periodendauer (T) zu betreiben, die einer Summe einer Länge des ersten Zeitintervalls (T_A) und einer Länge des zweiten Zeitintervalls (T_B) entspricht.
15
6. Gargerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (14) dazu vorgesehen ist, die zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten (10, 12) jeweils mittels eines Steuersignals ($V_1(t)$, $V_2(t)$) zu steuern und/oder zu regeln und in wenigstens einem Betriebszustand einen Tastgrad (D_{1A} , D_{2A} , D_{1B}) von zumindest einem der Steuersignale ($V_1(t)$, $V_2(t)$) anzupassen.
20
7. Gargerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (14) dazu vorgesehen ist, nach einer Auswahl der die Flickerkenngröße (F) minimierenden Frequenzen (f_{1A} , f_{2A} , f_{1B}) die Zeitintervalle (T_A , T_B) an Sollleistungen (P_{obj1} , P_{obj2}) der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten (10, 12) anzupassen.
25
8. Gargerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (14) dazu vorgesehen ist, eine Priorisierung zugunsten einer Minimierung von Intermodulationsgeräuschen und/oder Flicker vorzunehmen, falls ein Betrieb der zumindest zwei Heizfrequenzeinheiten (10, 12) mit gewählten Sollleistungen (P_{obj1} , P_{obj2}) unter gleichzeitiger weitgehender Vermeidung von Intermodulationsgeräuschen und/oder Flicker unmöglich ist.
30
9. Verfahren mit einer Gargerätevorrichtung mit zumindest einer ersten und zumindest einer zweiten Heizfrequenzeinheit (10, 12), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die erste Heizfrequenzeinheit (10) kontinuierlich und in zumindest einem ersten Zeitintervall (T_A) mit einer festen ersten Frequenz (f_{1A}) betrieben wird, die zweite Heizfrequenzeinheit (12) im ersten Zeitintervall (T_A) betrieben und in zumindest einem zweiten Zeitintervall (T_B) abgeschaltet wird und wenigstens eine Flickerkenngröße (F) minimiert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Heizfrequenzeinheit (12) im ersten Zeitintervall (T_A) mit einer sich um mindestens 14 kHz von der ersten Frequenz (f_{1A}) unterscheidenden Frequenz (f_{2A}) betrieben wird.
35
40
10. Gargerät, insbesondere Kochfeld, mit einer Gargerätevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

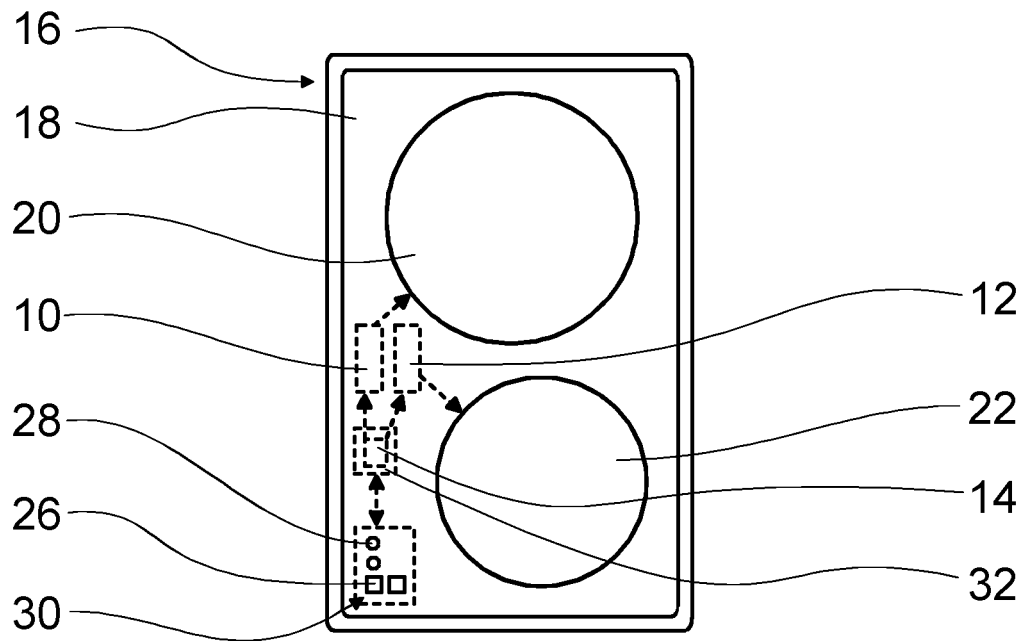


Fig. 1

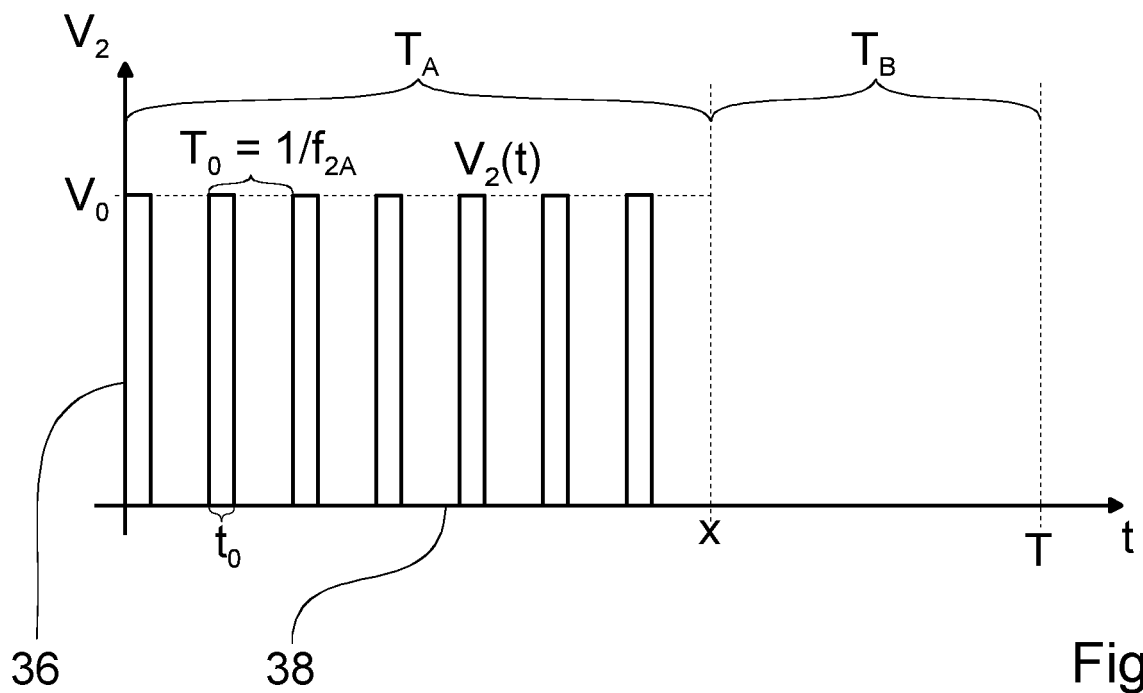


Fig. 2

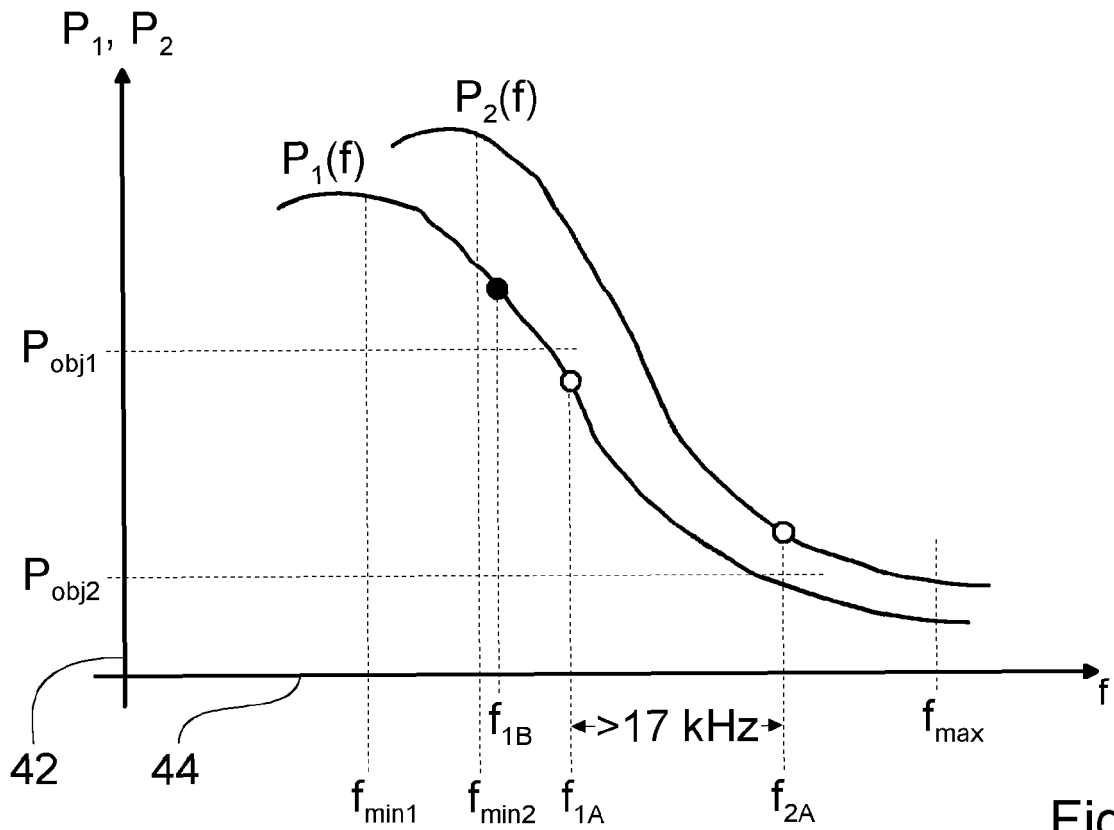


Fig. 3

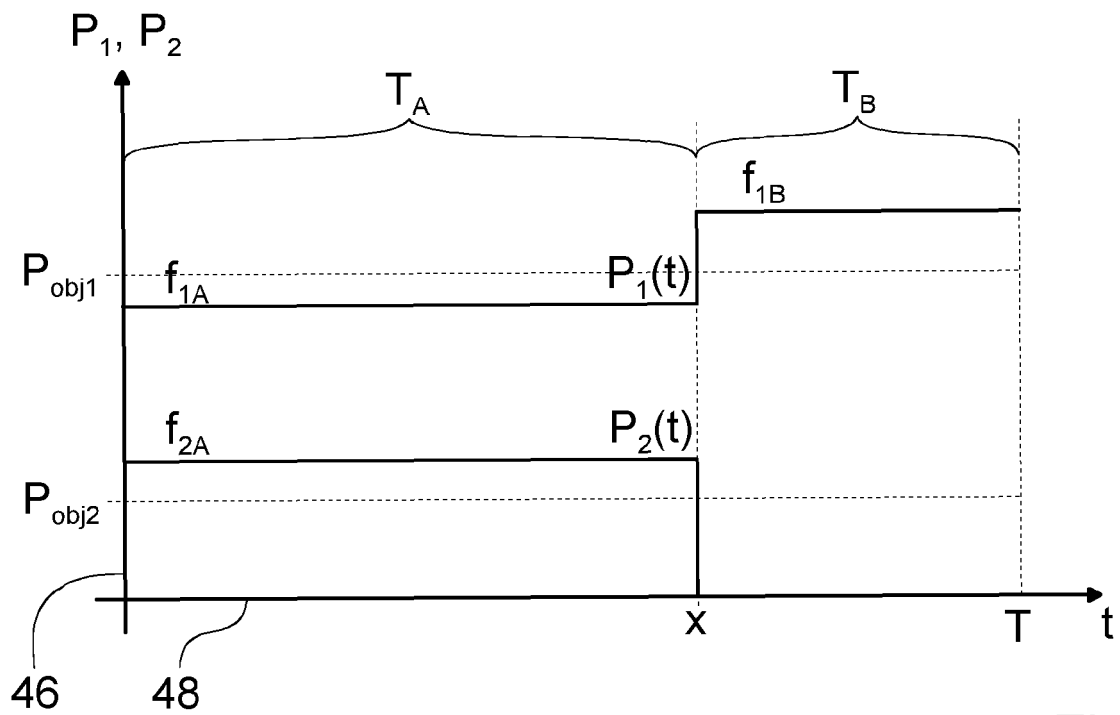


Fig. 4

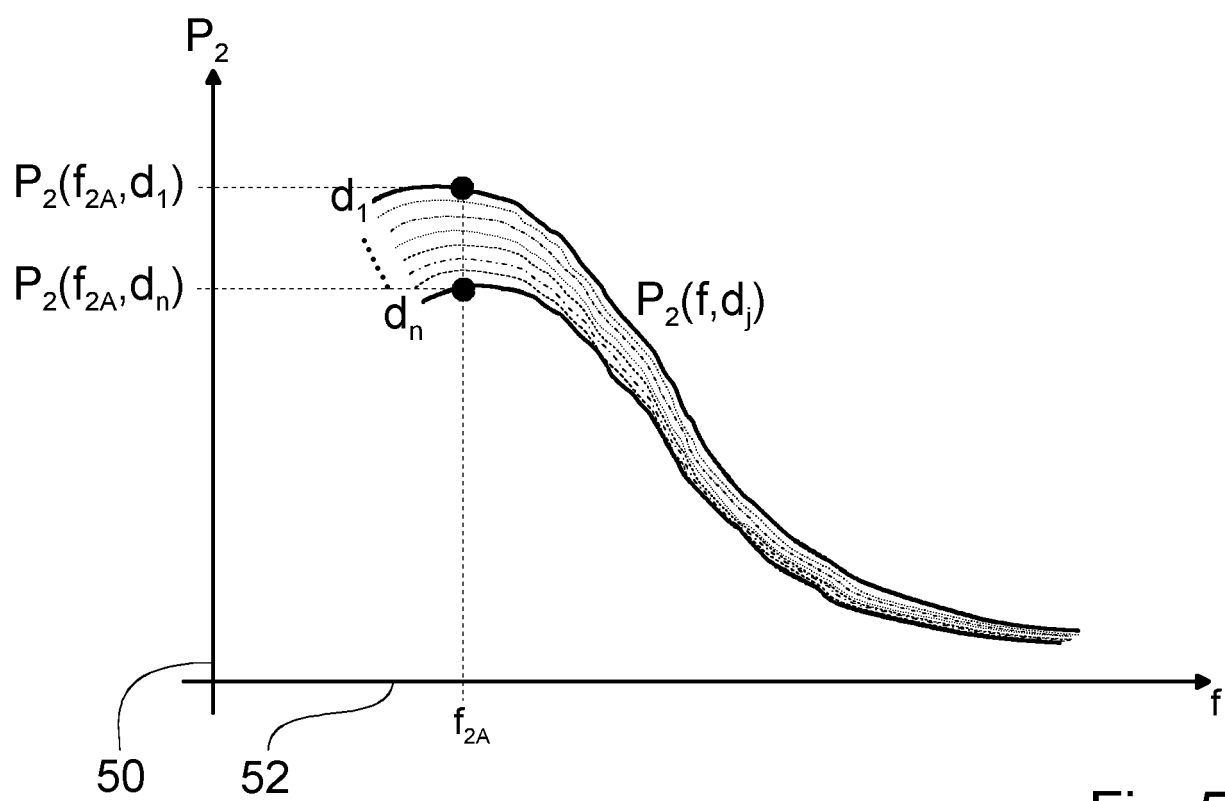


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 15 8059

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2005/043737 A2 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]; BURDIO PINILLA JOSE MIGUEL [ES]; B) 12. Mai 2005 (2005-05-12) * Absatz [0025]; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,9,10	INV. H05B6/06
X	WO 2006/117182 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]; HAAG THOMAS [DE]; BOEGEL JOERG [DE];) 9. November 2006 (2006-11-09) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,9,10	
X	US 2010/237065 A1 (CHO CHENG-HSIEN [TW] ET AL) 23. September 2010 (2010-09-23) * Absätze [0019], [0028]; Abbildung 1 *	1,9,10	
X	US 2006/289489 A1 (WANG DONGYU [US]) 28. Dezember 2006 (2006-12-28) * Absatz [0070]; Abbildung 1 *	1,9,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Juli 2012	Prüfer Gea Haupt, Martin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 15 8059

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-07-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005043737 A2	12-05-2005	AT 526811 T	15-10-2011
		CN 1875660 A	06-12-2006
		EP 1683257 A2	26-07-2006
		EP 2385745 A1	09-11-2011
		ES 2201937 A1	16-03-2004
		ES 2373880 T3	09-02-2012
		US RE43263 E1	27-03-2012
		US 2007135037 A1	14-06-2007
		WO 2005043737 A2	12-05-2005
-----	-----	-----	-----
WO 2006117182 A1	09-11-2006	CN 101208994 A	25-06-2008
		DE 102005021888 A1	15-02-2007
		EP 1878309 A1	16-01-2008
		JP 2008541343 A	20-11-2008
		KR 20080020987 A	06-03-2008
		US 2008087661 A1	17-04-2008
		WO 2006117182 A1	09-11-2006
-----	-----	-----	-----
US 2010237065 A1	23-09-2010	TW 201034607 A	01-10-2010
		US 2010237065 A1	23-09-2010
-----	-----	-----	-----
US 2006289489 A1	28-12-2006	US 2006289489 A1	28-12-2006
		WO 2007134057 A2	22-11-2007
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1951003 A1 [0002]