



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.03.2019 Patentblatt 2019/10**

(51) Int Cl.:  
**H05B 6/70 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18191002.7**

(22) Anmeldetag: **27.08.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**  
**33332 Gütersloh (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Schmull, Timo**  
**33775 Versmold (DE)**  
 • **Pickhinke, Andreas**  
**48361 Beelen (DE)**

(30) Priorität: **04.09.2017 DE 102017120231**

(54) **GARGERÄT UND VERFAHREN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gargerät (1) mit einem Garraum (11) und mit einer Hochfrequenzeinrichtung (2) mit einem Hochfrequenzerzeuger (12) zum Einbringen von Hochfrequenzstrahlung in den Garraum (11) für eine Zubereitung von Gargut. Das Gargerät (1) umfasst eine Messeinrichtung (3) zur Bestimmung eines Absorptionsgrades des Garraums (11) und/oder

des Garguts für eine in den Garraum (11) eingebrachte Leistung. Dabei ist die Hochfrequenzeinrichtung (2) dazu geeignet und ausgebildet, wenigstens einen bestimmten Soll-Leistungseintrag in den Garraum (11) einzubringen und eine dazu benötigte Sendeleistung für die Hochfrequenzstrahlung aus dem Absorptionsgrad und dem Soll-Leistungseintrag zu bestimmen und einzustellen.

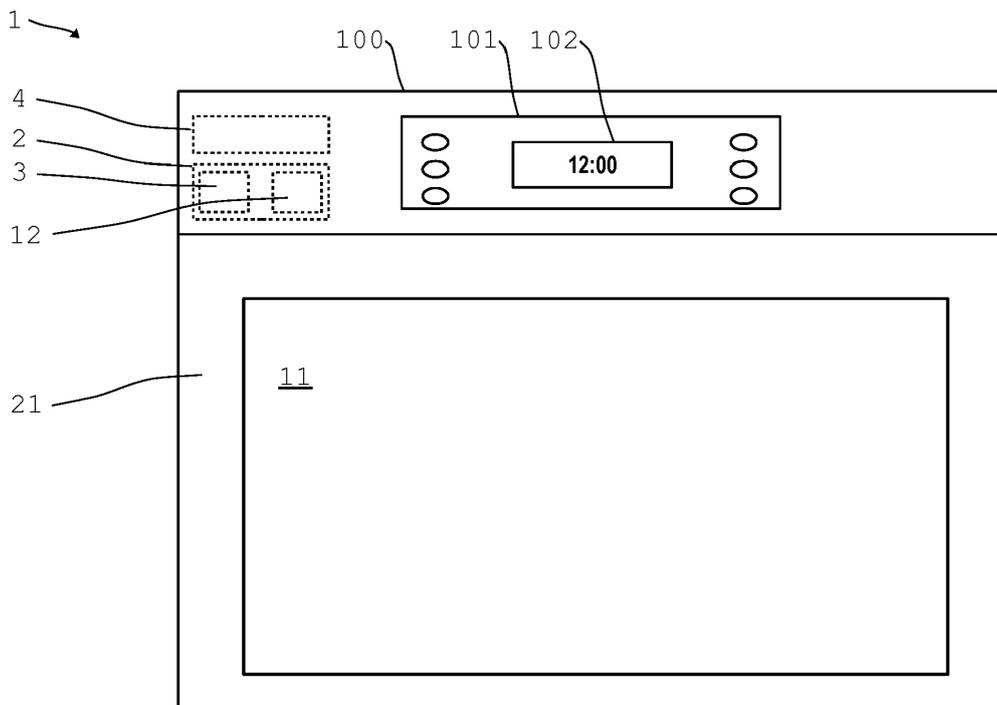


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gargerät und ein Verfahren zum Betreiben eines Gargeräts mit wenigstens einem Garraum und wenigstens einer Hochfrequenzeinrichtung mit wenigstens einem Hochfrequenz-  
5 erzeuger zum Einbringen von Hochfrequenzstrahlung in den Garraum für eine Zubereitung von Gargut.

**[0002]** Gargeräte mit einer Mikrowellenfunktion zum dielektrischen Erwärmen von Gargut können in der Regel mit verschiedenen Hochfrequenz-Sendeleistungen be-  
10 trieben werden. Je nach Größe, Geometrie, Position und Behälter des Garguts kann die in das Lebensmittel eingetragene Leistung allerdings stark variieren.

**[0003]** Beispielsweise wählt ein Benutzer eine Sendeleistung von 300 W für seinen Garvorgang aus. Im praktischen Gebrauch kann es dazu kommen, dass der Benutzer das gleiche Gargut in zwei verschiedenen Behäl-  
15 tern zubereitet. So kann es sein, dass die Effizienz bei einer eckigen Glasform relativ hoch ist und ca. 250 W in das Lebensmittel eingetragen werden. Bei einer runden Keramikform kann die Effizienz stark abweichen und die in das Gargut eingetragene Leistung nur ca. 150 W be-  
20 tragen.

**[0004]** Dabei kann die eine Form eine Resonanz bzw. Eigenmode des Garraums hervorrufen oder entfernen. Auch metallische Gefäße, die für die Hochfrequenzwellen ein sehr guter Reflektor sind ändern das elektromagnetische Feld im inneren des Garraums stark und damit auch die Fähigkeit des Ofens, die in ihn eingebrachte  
25 Hochfrequenzenergie in Wärmeenergie des Lebensmittels umzusetzen.

**[0005]** Somit lässt sich der Wirkungsgrad der eingestellten Leistung nur schwer abschätzen. Dadurch können völlig unterschiedliche Garergebnisse auftreten, auch wenn ähnliche Gargut-Konstellationen vorliegen. Vergleichbare Garvorgänge benötigen daher oft sehr unterschiedliche Leistungseinstellungen. Das ist für den Benutzer sehr unkomfortabel und oft nicht nachvollziehbar. Aufgrund dieser Problematik ist es zudem sehr problematisch, zuverlässig funktionierende Automatikpro-  
30 gramme zur dielektrischen Erwärmung von Lebensmitteln zu erstellen.

**[0006]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, dass dielektrische Erwärmen von Gargut benutzerfreundlicher zu gestalten und insbesondere die Reproduzierbarkeit von Garergebnissen bei vergleichbaren Garvorgängen bzw. vergleichbaren Gargut-Konstellationen zu verbessern.

**[0007]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Gargerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren den Merkmalen des Anspruchs 12. Bevorzugte Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche. Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der allgemeinen Beschreibung der Erfindung und der Beschreibung der Ausführungsbeispiele.

**[0008]** Das erfindungsgemäße Gargerät umfasst wenigstens einen Garraum und wenigstens eine Hochfre-

quenzeinrichtung mit wenigstens einem Hochfrequenz-  
erzeuger. Der Hochfrequenzerzeuger dient zum Einbringen von Hochfrequenzstrahlung in den Garraum für eine  
5 Zubereitung von Gargut. Das Gargerät umfasst wenigstens eine Messeinrichtung zur Bestimmung eines Absorptionsgrades des Garraums und/oder des Garguts für eine in den Garraum eingebrachte Leistung. Dabei ist die Hochfrequenzeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet, wenigstens einen bestimmten Soll-Leistungsein-  
10 trag in den Garraum einzubringen und eine dazu benötigte Sendeleistung für die Hochfrequenzstrahlung aus dem Absorptionsgrad und dem Soll-Leistungseintrag zu bestimmen und einzustellen.

**[0009]** Das erfindungsgemäße Gargerät bietet viele Vorteile. Ein erheblicher Vorteil ist, dass ein bestimmter Leistungseintrag bzw. eine bestimmte Verlustleistung in den Garraum eingebracht wird. Dadurch wird ein beson-  
15 ders gut reproduzierbarer und sehr genauer Garprozess ermöglicht. Zudem wird die Bedienbarkeit des Gargeräts verbessert, da der Benutzer z. B. einen gewünschten Leistungseintrag vorgibt und dieser auch tatsächlich in den Garraum eingebracht wird.

**[0010]** Vorzugsweise ist die Hochfrequenzeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet, die benötigte Sendeleistung aus einem Quotienten aus dem Soll-Leistungsein-  
25 trag und dem Absorptionsgrad zu berechnen. Das ermöglicht eine reproduzierbare und zugleich unaufwendige Bestimmung der Sendeleistung, welche eingestellt werden muss, um die gewünschte Verlustleistung im Garraum zu erzielen. Möglich sind auch andere Berechnungsverfahren zur Bestimmung der benötigten Sendeleistung.

**[0011]** Das Gerät ist dazu geeignet, die gesendete Leistung und die reflektierte Leistung mit einer Messeinrichtung zu messen. Die Messeinrichtung kann dabei typische Komponenten der Leistungsmessung bei Hochfrequenz enthalten. Beispielsweise wird die Leistung durch Dioden-Tastköpfe gemessen. Möglich ist auch die Leistung über die Erwärmung von Abschlusswiderständen oder anderen Bauteilen zu bestimmen. In speziellen  
35 Aufbauten wird die Leistung nur anhand der Bauteiltemperaturen ermittelt wie beispielsweise die Erwärmung einer Vakuumröhre. Um die Sendeleistung und die reflektierte Leistung getrennt voneinander zu messen, ist es sinnvoll die hinlaufende Welle und damit die Sendeleistung von der rücklaufenden Welle und damit der reflektierten Leistung zu trennen. Um die Wellen getrennt zu vermessen eignen sich Komponenten wie Zirkularen oder Koppler. Auch andere hier nicht genannte Messprinzipien sind möglich.

**[0012]** Der Absorptionsgrad lässt direkt anhand der vorhandenen Messgrößen von Sendeleistung und reflektierter Leistung berechnen. Der Absorptionsgrad wird aus dem Quotient der Verlustleistung im Garraum zur Sendeleistung berechnet. Die Verlustleistung ergibt sich dabei aus der Differenz zwischen Sendeleistung und reflektierter Leistung.

**[0013]** Die Hochfrequenzeinrichtung ist vorzugsweise

dazu geeignet und ausgebildet, eine vorgesehene Leistungseinstellung für die Hochfrequenzeinrichtung um einen Kehrwert des Absorptionsgrades zu erhöhen und/oder zu erniedrigen, um die benötigte Sendeleistung zu bestimmen bzw. einzustellen. So kann die aktuelle Leistungseinstellung bzw. die Ist-Leistung auf die zum Erreichen des Soll-Leistungseintrags benötigte Sendeleistung geregelt werden. Das ist besonders benutzerfreundlich, da der Benutzer lediglich eine Leistungseinstellung für seinen Garvorgang vorgeben muss. Das Gargerät stellt dann automatisch die Sendeleistung so ein, dass die gewünschte Leistungseinstellung in den Garraum eingetragen wird. So kann der Benutzer auf Leistungseinstellungen aus Rezepten oder aus seiner Erfahrung zurückgreifen, ohne dass es aufgrund unterschiedlicher Wirkungsgrade zu unterschiedlichen Garergebnissen kommt.

**[0014]** Die vorgesehene Leistungseinstellung kann eine vom Benutzer vorgewählte Leistungseinstellung sein. Die vorgesehene Leistungseinstellung entspricht insbesondere einem Ist-Leistungseintrag. Die vorgesehene Leistungseinstellung kann als eine durch einen Soll-Ist-Abgleich realisiert werden. Dabei kann es sein, dass die aktuelle Sendeleistung der Hochfrequenzeinrichtung noch nicht den Soll-Leistungseintrag erbringt oder einen höheren Leistungseintrag als den Soll-Leistungseintrag erbringt. Die aktuelle Sendeleistung wird dann vorzugsweise entsprechend erhöht oder erniedrigt, um die für den gewünschten Soll-Leistungseintrag benötigte Sendeleistung zu erbringen. Die vorgesehene Leistungseinstellung kann in wenigstens einem Automatikprogramm hinterlegt sein.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist der Soll-Leistungseintrag vorwählbar. Das ermöglicht eine besonders komfortable und benutzerfreundliche Einstellung für die dielektrische Erwärmung von Lebensmitteln. Beispielsweise ist der Soll-Leistungseintrag über wenigstens eine Bedieneinrichtung vorwählbar. Der Soll-Leistungseintrag kann auch in einem Automatikprogramm hinterlegt sein. Beispielsweise kann der Benutzer ein Automatikprogramm zur Zubereitung eines bestimmten Lebensmittels auswählen, welches einen optimalen Leistungseintrag für dieses Lebensmittel vorgibt. Alternativ oder zusätzlich zu dem Soll-Leistungseintrag kann auch die Sendeleistung vorwählbar sein. Das ermöglicht eine herkömmliche Bedienung des Gargeräts.

**[0016]** Es ist möglich, dass der Soll-Leistungseintrag über wenigstens einen Kochparameter einstellbar ist. Dabei ist der Kochparameter vorzugsweise von einer charakteristischen Größe für eine Leistung abgeleitet. Ein solcher Kochparameter ermöglicht eine für den Benutzer besonders anschauliche Einstellmöglichkeit für den Soll-Leistungseintrag. Der Kochparameter kann beispielsweise über wenigstens eine Bedieneinrichtung vorgewählt werden. Der Kochparameter kann auch in wenigstens einem Automatikprogramm hinterlegt sein. Möglich ist auch, dass die Sendeleistung und/oder die vorgesehene Leistungseinstellung über den Kochpara-

meter definiert und/oder einstellbar sind.

**[0017]** Beispielsweise entspricht ein Leistungseintrag von 10 W einer Einheit des Kochparameters. So müssen für einen Leistungseintrag von 200 W beispielsweise 20 Einheiten vorgewählt werden. Der für ein optimales Garergebnis einzustellende Kochparameter kann beispielhaft für bestimmte Lebensmittelklassen und gewichtsspezifisch in einer Tabelle hinterlegt sein. So kann ein Benutzer beispielsweise über das Lebensmittel, das Gewicht und/oder den Zustand des Lebensmittels, beispielsweise gefroren oder aufgetaut oder raumtemperiert, eine entsprechende Einstellung für den Kochparameter aus der Tabelle ablesen.

**[0018]** Der Soll-Leistungseintrag kann auch über die Auswahl einer Intensitätsstufe aus einer Mehrzahl von Intensitätsstufen einstellbar sein. Dabei entspricht eine Intensitätsstufe vorzugsweise einem bestimmten Soll-Leistungseintrag. Der Kochparameter und/oder die Intensitätsstufen können linear oder logarithmisch oder exponentiell verlaufen in Bezug auf den Leistungseintrag bzw. die Verlustleistung.

**[0019]** Es ist möglich und bevorzugt, dass die Hochfrequenzeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet ist, die Sendeleistung und indirekt auch den Soll-Leistungseintrag zeitabhängig anzupassen. Vorzugsweise ist wenigstens ein zeitlicher Ablauf mit verschiedenen Soll-Leistungseinträgen einstellbar. Das ermöglicht eine besonders gezielte Zubereitung, beispielsweise bei gefrorenen Lebensmitteln. Insbesondere ist der Soll-Leistungseintrag und oder die Intensitätsstufe als Funktion der Zeit einstellbar. Der zeitliche Ablauf ist vorzugsweise in wenigstens einem Automatikprogramm hinterlegt. Es können beispielsweise Dauer und/oder Zeitpunkt eines bestimmten Soll-Leistungseintrags einstellbar sein. Der zeitliche Ablauf mit den verschiedenen Soll-Leistungseinträgen weist beispielsweise einen kurvenförmigen Verlauf auf und/oder ist als eine Rampe ausgestaltet.

**[0020]** Vorzugsweise ist die Hochfrequenzeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet, wenigstens einen bestimmten Soll-Energieeintrag in den Garraum einzubringen und dazu die für den Soll-Leistungseintrag vorgesehene Sendeleistung über einen definierten Zeitraum in den Garraum einzubringen. Dadurch kann gewährleistet werden, dass das Lebensmittel nicht übergart oder zu wenig gegart wird. Der über die Zeit integrierte Soll-Leistungseintrag entspricht insbesondere einem Soll-Energieeintrag. Der Soll-Energieeintrag kann vorwählbar und/oder in wenigstens einem Automatikprogramm hinterlegt sein. Möglich ist auch, dass der Soll-Energieeintrag über wenigstens einen Kochparameter einstellbar ist. Der Kochparameter leitet sich dabei von einer charakteristischen Größe für die Energie ab. Beispielsweise entspricht eine Einheit des Kochparameters einem Energieeintrag von 10 kJ oder mehr oder weniger. Es ist möglich, dass die während eines Garvorgangs in den Garraum einzubringende Energie vorwählbar ist. Möglich ist auch, dass die während bestimmter Phasen des Garvorgangs einzubringende Energie vorwählbar ist.

**[0021]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Hochfrequenzeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet, einen Soll-Energieeintrag mit einem Ist-Energieeintrag zu vergleichen. Die Hochfrequenzeinrichtung ist insbesondere dazu geeignet und ausgebildet, bei einer Abweichung zwischen Soll-Energieeintrag und Ist-Energieeintrag die Sendeleistung und/oder einen zeitlichen Ablauf der Sendeleistung anzupassen. Das hat den Vorteil, dass am Ende eines Garvorgangs ein gewünschter bzw. vorgewählter Energieeintrag tatsächlich vorliegt. Der zeitliche Ablauf entspricht insbesondere einer vorgesehenen Zubereitungsdauer.

**[0022]** Insbesondere ist die Messeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet, einen in den Garraum eingebrachten Ist-Leistungseintrag über die Zeit zu erfassen. Der Ist-Leistungseintrag über die Zeit entspricht insbesondere dem Ist-Energieeintrag. Insbesondere ist die Hochfrequenzeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet, einen Soll-Leistungseintrag über die Zeit zu registrieren. Der Soll-Leistungseintrag über die Zeit entspricht insbesondere den Soll-Energieeintrag. Der Soll-Energieeintrag ist insbesondere vorwählbar und/oder in wenigstens einem Automatikprogramm hinterlegt. Der Soll-Energieeintrag entspricht insbesondere der Verlustenergie, die während eines Garvorgangs in den Garraum eingebracht werden soll.

**[0023]** Die Messeinrichtung ist insbesondere dazu geeignet und ausgebildet, für eine Mehrzahl von Frequenzen der Hochfrequenzstrahlung jeweils einen Absorptionsgrad zu erfassen. Die Hochfrequenzeinrichtung ist insbesondere dazu geeignet und ausgebildet, je nach erfasstem Absorptionsgrad wenigstens eine der Frequenzen auszuwählen, die Sendefrequenz auf die ausgewählte Frequenz einzustellen und die Sendeleistung wenigstens für die ausgewählte Frequenz anzupassen. Eine solche Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass die unter den Bedingungen des vorgesehenen Garvorgangs besonders nützlichen Frequenzeinstellungen erkannt und eingesetzt werden.

**[0024]** Insbesondere ist die Messeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet, den Absorptionsgrad frequenzabhängig zu erfassen. Die Messeinrichtung kann bei mehreren kohärenten Hochfrequenzerregern -auch dazu geeignet und ausgebildet sein, den Absorptionsgrad einer Phasenverschiebung der kohärenten Hochfrequenzstrahlung zu erfassen. Dabei sind die Hochfrequenzeinrichtung und/oder die Messeinrichtung insbesondere als ein Mehrkanalsystem ausgebildet. Insbesondere senden die einzelnen Kanäle auf der gleichen Frequenz und sind damit kohärent. Insbesondere ist die Hochfrequenzeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet, je nach erfasstem Absorptionsgrad wenigstens eine Frequenz-Phasenkombination auszuwählen und die Sendeleistung wenigstens auf die ausgewählte Frequenz-Phasenkombination einzustellen.

**[0025]** Es ist möglich, dass die Hochfrequenzeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet ist, die benötigte Sendeleistung je nach erfasstem Absorptionsgrad auf

einzelnen Frequenzen separat einzustellen. Insbesondere kann die Sendeleistung auf einzelnen Frequenzen um einen Kehrwert des bei der jeweiligen Frequenz erfassten Absorptionsgrads erhöht und/oder erniedrigt werden. Die Hochfrequenzeinrichtung kann dazu geeignet und ausgebildet sein, die benötigte Sendeleistung auf einer Mehrzahl von Frequenzen einzustellen und dazu wenigstens einen gemeinsamen und insbesondere wenigstens einen mittleren Absorptionsgrad heranzuziehen. Insbesondere wird die Sendeleistung einer Mehrzahl von Frequenzen um einen Kehrwert des mittleren erfassten Absorptionsgrades erhöht und/oder erniedrigt. Solche Ausgestaltungen bieten unaufwendige und zugleich sehr wirksame Möglichkeiten, die Sendeleistung an das Frequenzverhalten des Garvorgangs anzupassen.

**[0026]** Die Messeinrichtung ist vorzugsweise dazu geeignet und ausgebildet, zur Bestimmung des Absorptionsgrades die für die Zubereitung von Gargut in den Garraum gesendete Hochfrequenzstrahlung heranzuziehen. Das hat den Vorteil, dass der Messvorgang auch zum Garen eingesetzt werden kann. Möglich und bevorzugt ist auch, dass die Messeinrichtung dazu geeignet und ausgebildet ist, zur Bestimmung des Absorptionsgrades eine Messstrahlung heranzuziehen, welche eine um ein Vielfaches geringere Leistung als die für die Zubereitung von Gargut in den Garraum gesendete Hochfrequenzstrahlung aufweist. Dabei ist die Messstrahlung insbesondere nicht zur Zubereitung von Gargut geeignet und ausgebildet. Es ist möglich, dass die Messstrahlung durch die Messeinrichtung und/oder die Hochfrequenzeinrichtung erzeugbar ist.

**[0027]** Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Betreiben eines Gargeräts mit wenigstens einem Garraum und mit wenigstens einer Hochfrequenzeinrichtung mit wenigstens einem Hochfrequenzerzeuger zum Einbringen von Hochfrequenzstrahlung in den Garraum für eine Zubereitung von Gargut. Das Gargerät umfasst wenigstens eine Messeinrichtung zur Bestimmung eines Absorptionsgrades des Garraums und/oder des Garguts für eine in den Garraum eingebrachte Leistung. Dabei wird wenigstens ein bestimmter Soll-Leistungseintrag in den Garraum eingebracht. Eine dazu benötigte Sendeleistung für die Hochfrequenzstrahlung wird aus dem Absorptionsgrad und dem Soll-Leistungseintrag bestimmt und eingestellt.

**[0028]** Auch das erfindungsgemäße Verfahren bietet viele Vorteile und ermöglicht eine besonders benutzerfreundliche Zubereitung von Lebensmitteln mittels dielektrischer Erwärmung. Das Verfahren bietet optimale Garergebnisse und einen besonders gut reproduzierbaren und möglichst schonenden und genauen Garprozess.

**[0029]** Vorzugsweise wird das zuvor beschriebene Gargerät nach dem erfindungsgemäßen Verfahren betrieben. Das erfindungsgemäße Gargerät ist insbesondere dazu geeignet und ausgebildet, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren betrieben zu werden.

**[0030]** Insbesondere umfasst die Hochfrequenzeinrichtung wenigstens eine Steuereinrichtung zur Einstellung des Hochfrequenzerzeugers für den Soll-Leistungseintrag. Insbesondere ist die Steuereinrichtung dazu geeignet und ausgebildet, die für den gewünschten Soll-Leistungseintrag benötigte Sendeleistung aus dem Absorptionsgrad und dem Soll-Leistungseintrag zu bestimmen. Insbesondere sind die Hochfrequenzeinrichtung und die Messeinrichtung miteinander wirkverbunden.

**[0031]** Unter dem Begriff Leistung wird insbesondere eine Hochfrequenzleistung verstanden. Der Absorptionsgrad beschreibt insbesondere einen Quotienten aus gesendeter und reflektierter Leistung. Der Leistungseintrag entspricht insbesondere einer Verlustleistung und vorzugsweise einer mittleren Verlustleistung.

**[0032]** Unter Hochfrequenzstrahlung ist erfindungsgemäß insbesondere als Mikrowellenstrahlung zu verstehen, welche durch ein Magnetron und/oder durch einen Solid-State-Hochfrequenzgenerator bzw. einen Halbleiter-Hochfrequenzgenerator bereitgestellt wird.

**[0033]** Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen, welche im Folgenden mit Bezug auf die beiliegenden Figuren erläutert werden.

**[0034]** Es zeigt:

Figur 1 eine rein schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Gargerätes in einer Vorderansicht.

**[0035]** Die Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Gargerät 1, welches als ein Mikrowellengerät oder als ein Kombigerät 100 mit Backofenfunktion ausgeführt ist. Das Gargerät 1 wird nach dem erfindungsgemäßen Verfahren betrieben. Das Gargerät 1 hat einen beheizbaren Garraum 11, welcher durch eine Garraumtür 21 verschließbar ist. Das Gargerät 1 ist hier als ein Einbaugerät vorgesehen. Es kann auch als ein Standgerät ausgebildet sein.

**[0036]** Zum dielektrischen Erwärmen von Gargut im Garraum 11 durch Hochfrequenzstrahlung, beispielsweise im Frequenzbereich von Mikrowellen, ist eine Hochfrequenzeinrichtung 2 mit einem Hochfrequenzgenerator 12 vorgesehen. Der Hochfrequenzgenerator 12 basiert vorzugsweise auf Halbleitertechnologie und ist zum Beispiel ein Solid-State-Hochfrequenzgenerator 12. Möglich ist aber auch, dass der Hochfrequenzgenerator 12 als ein Magnetron ausgebildet ist oder wenigstens ein solches umfasst.

**[0037]** Zusätzlich kann eine Beheizung des Garraums 11 mit einer oder mehreren thermischen Heizquellen erfolgen. Als Heizquellen können beispielsweise eine Oberhitze, eine Unterhitze, eine Heißluftheizquelle und/oder eine Grillheizquelle vorgesehen sein. Das Gargerät 1 bzw. das Kombigerät 100 kann mit einer Dampfgarfunktion ausgestattet sein.

**[0038]** Das Gargerät 1 umfasst hier eine Steuereinrichtung 4 zur Steuerung bzw. Regelung von Gerätefunkti-

onen und Betriebszuständen. Über die Steuereinrichtung 4 sind vorwählbare Betriebseinstellungen und vorzugsweise auch verschiedene Automatikprogramme bzw. Programmbetriebsarten und andere Automatikfunktionen ausführbar. Die Steuereinrichtung 4 steuert dazu z. B. die Hochfrequenzeinrichtung 2 in Abhängigkeit eines vorgewählten Automatikprogramms entsprechend an.

**[0039]** Zur Bedienung des Gargerätes 1 ist eine Bedieneinrichtung 101 vorgesehen. Beispielsweise können darüber eine Gerätefunktion oder ein Automatikprogramm bzw. eine Programmbetriebsart oder andere Automatikfunktionen ausgewählt und eingestellt werden. Über die Bedieneinrichtung 101 können auch weitere Benutzereingaben vorgenommen werden und zum Beispiel eine Menüsteuerung vorgenommen werden. Die Bedieneinrichtung 101 umfasst auch eine Anzeigeeinrichtung 102, über die Benutzerhinweise und z. B. Eingabeaufforderungen angezeigt werden können. Die Bedieneinrichtung 101 kann Bedienelemente und/oder eine berührungsempfindliche Anzeigeeinrichtung 102 bzw. einen Touchscreen umfassen.

**[0040]** Die Gareinrichtung 1 weist eine hier stark schematisiert dargestellte Messeinrichtung 3 auf. Die Messeinrichtung 3 dient zur Bestimmung eines Absorptionsgrades für die durch die Hochfrequenzeinrichtung 2 in den Garraum 11 eingebrachte Leistung. Der Absorptionsgrad entspricht dem Verhältnis aus gesendeter und reflektierter Leistung und beschreibt das Absorptionsvermögen des Garraums 11 und eines darin befindlichen Garguts sowie eines Gargutbehälters.

**[0041]** Der HF-Messvorgang kann dabei selbst ebenfalls zum Erwärmen des Garguts verwendet werden. Es kann aber auch eine Messstrahlung mit deutlich abgeschwächter Leistung eingesetzt werden, welche eigens für den Messvorgang erzeugt wird.

**[0042]** Für optimale und reproduzierbare Zubereitungsergebnisse wird mit der Hochfrequenzeinrichtung 2 ein definierter Soll-Leistungseintrag bzw. eine Soll-Verlustenergie in den Garraum 11 eingebracht. Die dazu benötigte Sendeleistung für die Hochfrequenzstrahlung bestimmt die Hochfrequenzeinrichtung 2 mittels der Steuereinrichtung 4 anhand des Absorptionsgrads und dem geforderten Soll-Leistungseintrag und stellt diese ein.

**[0043]** Beispielsweise dienen ein mittlerer Leistungseintrag bzw. eine mittlere Verlustleistung als Eingangsgröße für die Steuereinrichtung 4 der Hochfrequenzeinrichtung 2. Die Messeinrichtung 3 ermittelt dazu den Quotienten aus gesendeter und reflektierter Leistung. Die Steuereinrichtung 4 berechnet daraus die nötige Sendeleistung, um die gewünschte Verlustleistung bzw. den Soll-Leistungseintrag im Garraum 11 zu erzielen. Die Berechnung hierzu ergibt sich z. B. nach:  $P_{\text{send}} = P_{\text{sollverlust}} / \text{Effizienz}$ .

**[0044]** In einer Messphase kann dazu die Effizienz von jeder einzelnen Sendefrequenz und bei Mehrkanalsystemen auch von der Phasenverschiebung gemessen

werden. Danach werden einzelne Frequenz-Phasen-Kombinationen für den Kochprozess ausgewählt. Die Sendeleistung wird dann um den Kehrwert der Effizienz angehoben. Dabei kann dies entweder für jede Frequenz einzeln oder als Mittelwert für alle Frequenzen geschehen.

**[0045]** In einer Ausgestaltung wird die Soll-Verlustleistung über die Zeit aufintegriert, um so zu jedem Zeitpunkt die Soll-Verlustenergien zu wissen. Ebenfalls wird die gemessene Verlustleistung über die Zeit aufintegriert, um anschließend mit einem Soll-Ist-Vergleich die Sendeleistung genauer anzupassen. Dadurch ist es besonders gut möglich, sehr zielgenau einen zeitlichen Ablauf mit verschiedenen Sendeleistungen vorzugeben bzw. einen Kurvenverlauf für eingebrachte Energie über die Zeit sehr detailliert vorzugeben und sicher eine Ziel-Verlustenergie zu einem bestimmten Zeitpunkt zu errechnen.

**[0046]** Beispielsweise bekommt der Benutzer über die Bedieneinrichtung 101 bzw. die Anzeigeeinrichtung 102 die Verlustleistung nicht (nur) in Watt, sondern als Kochparameter und/oder Intensitätsstufen präsentiert. Dabei können die Intensitätsstufen linear oder logarithmisch oder exponentiell verlaufen in Bezug auf die Verlustleistung. Der Kochparameter ist z. B. von einer Verlustleistung in Watt abgeleitet. Der Kochparameter kann z. B. für bestimmte Produkte in einer Tabelle hinterlegt sein. Das bietet eine einfache und anschauliche Eingabe der Parameter für den gewünschten Kochvorgang.

**[0047]** Um die mittlere Sendeleistung zu variieren, kommen geeignete technische Verfahren zum Einsatz. Zum Beispiel erfolgt eine Anpassung über eine Pulsweitenmodulation (PWM). Die Pulsweite liegt z. B. im ms-Bereich oder auch s-Bereich oder darunter oder darüber. Möglich ist auch eine insbesondere analoge Anpassung der Vorverstärkung. In einer anderen Variante wird das System nach definierten Regeln in den Standby geschaltet und/oder getaktet betrieben. Auch andere sinnvolle Verfahren sind denkbar.

**[0048]** Mit der hier vorgestellten Erfindung kann direkt überprüft werden, welche Verlustleistung im Garraum tatsächlich entsteht, um dadurch einen besser reproduzierbaren und genaueren Garprozess zu ermöglichen. Ebenso wird die Bedienbarkeit verbessert, indem die Verlustleistung bzw. der Soll-Leistungseintrag direkt oder indirekt von dem Benutzer gewählt werden kann.

**[0049]** So können ähnliche Kochvorgänge zuverlässig mit identischen Eingaben in das System reproduziert werden. Beispielsweise wird in zwei Backvorgängen der gleiche Kuchen in verschiedenen Behältern gegart. Durch die Regelung auf Verlustleistung haben beide nach der angewählten Zeit die annähernd gleiche Energie aufgenommen. Ohne die Regelung auf Verlustleistung kann die Energie und somit der Garzustand stark schwanken.

**[0050]** Zudem stellt die Erfindung eine neue, einfachere, sensiblere Methode bereit, um Automatikprogramme zu erstellen. Die Erfindung bietet dabei den Vorteil, dass sich zeitlich ändernde HF-Energie-Eigenschaften des

Garraums samt Gargut erheblich weniger Einfluss auf Automatikprogramme haben.

#### Bezugszeichenliste

#### [0051]

1	Gargerät
2	Hochfrequenzeinrichtung
3	Messeinrichtung
4	Steuereinrichtung
11	Garraum
12	Hochfrequenz erzeuger
21	Garraumtür
100	Kombigerät
101	Bedieneinrichtung
102	Anzeigeeinrichtung

#### Patentansprüche

1. Gargerät (1) mit wenigstens einem Garraum (11) und mit wenigstens einer Hochfrequenzeinrichtung (2) mit wenigstens einem Hochfrequenz erzeuger (12) zum Einbringen von Hochfrequenzstrahlung in den Garraum (11) für eine Zubereitung von Gargut und mit wenigstens einer Messeinrichtung (3) zur Bestimmung eines Absorptionsgrades des Garraums (11) und/oder des Garguts für eine in den Garraum (11) eingebrachte Leistung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzeinrichtung (2) dazu geeignet und ausgebildet ist, wenigstens einen bestimmten Soll-Leistungseintrag in den Garraum (11) einzubringen und eine dazu benötigte Sendeleistung für die Hochfrequenzstrahlung aus dem Absorptionsgrad und dem Soll-Leistungseintrag zu bestimmen und einzustellen.
2. Gargerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzeinrichtung (2) dazu geeignet und ausgebildet ist, die benötigte Sendeleistung aus einem Quotienten aus dem Soll-Leistungseintrag und dem Absorptionsgrad zu berechnen.
3. Gargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzeinrichtung (2) dazu geeignet und ausgebildet ist, eine vorgesehene Leistungseinstellung für die Hochfrequenzeinrichtung um einen Kehrwert des Absorptionsgrades zu erhöhen und/oder zu erniedrigen, um die benötigte Sendeleistung zu bestimmen.
4. Gargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Soll-Leistungseintrag vorwählbar ist.

5. Gargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Soll-Leistungseintrag über wenigstens einen Kochparameter einstellbar ist und dass der Kochparameter von einer charakteristischen Größe für eine Leistung abgeleitet ist. 5
6. Gargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzeinrichtung (2) dazu geeignet und ausgebildet ist, die Sendeleistung zeitabhängig anzupassen und dass vorzugsweise ein zeitlicher Ablauf mit verschiedenen Soll-Leistungseinträgen einstellbar ist. 10
7. Gargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzeinrichtung (2) dazu geeignet und ausgebildet ist, wenigstens einen bestimmten Soll-Energieeintrag in den Garraum (11) einzubringen und dazu die für den Soll-Leistungseintrag vorgesehene Sendeleistung über einen definierten Zeitraum in den Garraum (11) einzubringen. 20
8. Gargerät (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzeinrichtung (2) dazu geeignet und ausgebildet ist, einen Soll-Energieeintrag mit einem Ist-Energieeintrag zu vergleichen und bei einer Abweichung die Sendeleistung und/oder einen zeitlichen Ablauf der Sendeleistung anzupassen. 25 30
9. Gargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung (3) dazu geeignet und ausgebildet ist, für eine Mehrzahl von Frequenzen der Hochfrequenzstrahlung jeweils einen Absorptionsgrad zu erfassen und dass die Hochfrequenzeinrichtung (2) dazu geeignet und ausgebildet ist, je nach erfasstem Absorptionsgrad wenigstens eine der Frequenzen auszuwählen und die Sendeleistung wenigstens auf die ausgewählte Frequenz einzustellen. 35 40
10. Gargerät (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzeinrichtung (2) dazu geeignet und ausgebildet ist, die benötigte Sendeleistung je nach erfasstem Absorptionsgrad auf einzelnen Frequenzen separat einzustellen und/oder die benötigte Sendeleistung auf einer Mehrzahl von Frequenzen einzustellen und dazu einen gemeinsamen und insbesondere mittleren Absorptionsgrad heranzuziehen. 45 50
11. Gargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung (3) dazu geeignet und ausgebildet ist, zur Bestimmung des Absorptionsgrades die für die Zubereitung von Gargut in den Garraum (11) gesendete Hochfrequenzstrahlung heranzuziehen und/oder zur Bestimmung des Absorptionsgrades eine Messstrahlung heranzuziehen, welche eine um ein Vielfaches geringere Leistung als die für die Zubereitung von Gargut in den Garraum (11) gesendete Hochfrequenzstrahlung aufweist. 5
12. Gargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messeinrichtung (3) dazu geeignet und ausgebildet ist, den Absorptionsgrad aus dem Quotienten aus der Sendeleistung und einer reflektierten Leistung zu bestimmen. 10
13. Verfahren zum Betreiben eines Gargeräts (1) mit wenigstens einem Garraum (11) und mit wenigstens einer Hochfrequenzeinrichtung (2) mit wenigstens einem Hochfrequenzgeber (12) zum Einbringen von Hochfrequenzstrahlung in den Garraum (11) für eine Zubereitung von Gargut und mit wenigstens einer Messeinrichtung (3) zur Bestimmung eines Absorptionsgrades des Garraums (11) und/oder des Garguts für eine in den Garraum (11) eingebrachte Leistung, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein bestimmter Soll-Leistungseintrag in den Garraum (11) eingebracht wird und dass eine dazu benötigte Sendeleistung für die Hochfrequenzstrahlung aus dem Absorptionsgrad und dem Soll-Leistungseintrag bestimmt und eingestellt wird. 15 20 25 30 35 40 45 50 55

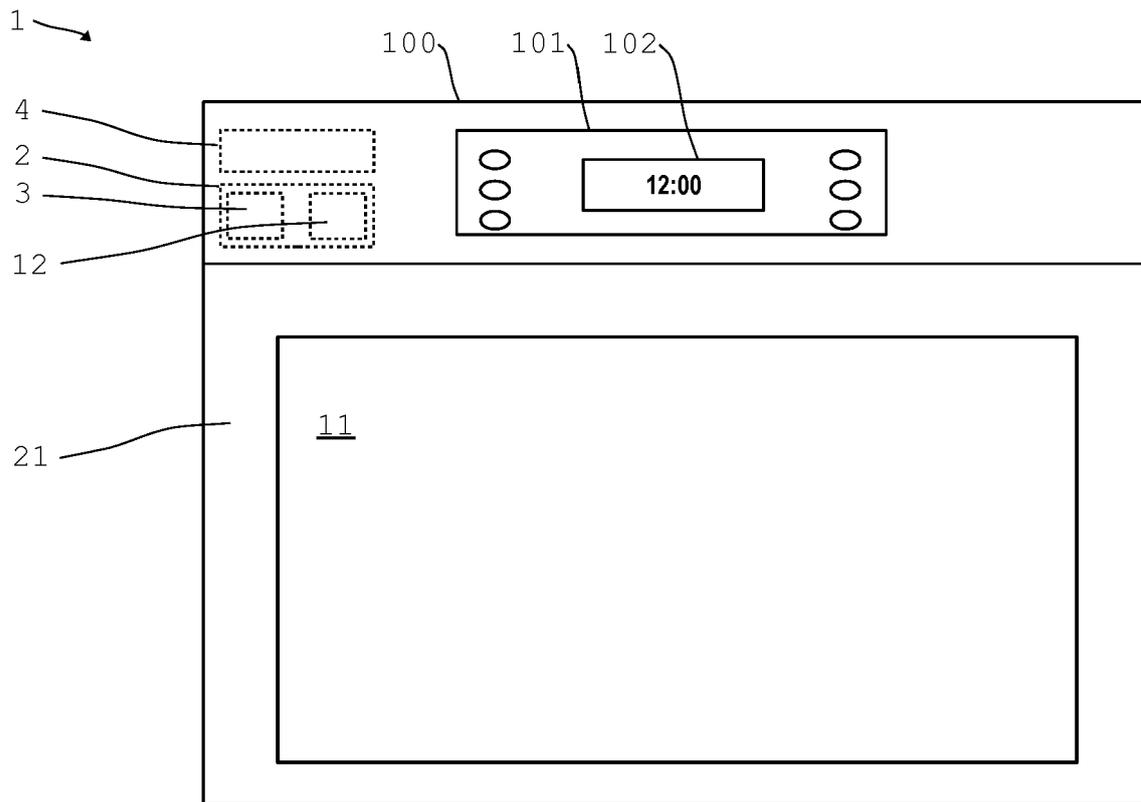


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 19 1002

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2011/058537 A1 (GOJI LTD; BILCHINSKY ALEXANDER [IL]; BEN-SHMUEL ERAN [IL]; EINZINGER P) 19. Mai 2011 (2011-05-19) * Seite 1, Zeile 18 - Zeile 20 * * Seite 2, Zeile 25 - Zeile 26 * * Seite 3, Zeile 25 - Zeile 28 * * Seite 14, Zeile 5 - Zeile 10; Abbildung 1B * * Seite 15, Zeile 27 - Seite 16, Zeile 28; Abbildung 2 * * Seite 19, Zeile 26 - Seite 20, Zeile 14 * * Seite 22, Zeile 16 - Seite 23, Zeile 4; Abbildung 3 * * Seite 25, Zeile 28 - Zeile 29 * * Seite 27, Zeile 6 - Zeile 9 * -----	1-13	INV. H05B6/70
X	US 2015/366006 A1 (BEN-SHMUEL ERAN [IL] ET AL) 17. Dezember 2015 (2015-12-17) * Absatz [0002] * * Absatz [0059] - Absatz [0060] * * Absatz [0062] * * Absatz [0096] * * Absatz [0144] * * Absatz [0350] * * Anspruch 1 * -----	1,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Januar 2019	Prüfer Barzic, Florent
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 19 1002

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-01-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 2011058537 A1	19-05-2011	CN 102597792 A	18-07-2012
			CN 102598851 A	18-07-2012
15			CN 104540261 A	22-04-2015
			CN 105407565 A	16-03-2016
			CN 106028495 A	12-10-2016
			EP 2499505 A1	19-09-2012
			EP 2499880 A1	19-09-2012
20			EP 2587887 A2	01-05-2013
			EP 2914062 A1	02-09-2015
			EP 2916619 A1	09-09-2015
			EP 3154314 A1	12-04-2017
			ES 2534411 T3	22-04-2015
			JP 5657016 B2	21-01-2015
25			JP 5713411 B2	07-05-2015
			JP 6057354 B2	11-01-2017
			JP 6271402 B2	31-01-2018
			JP 2013510399 A	21-03-2013
			JP 2013510414 A	21-03-2013
			JP 2015079761 A	23-04-2015
30			JP 2015135823 A	27-07-2015
			KR 20120082031 A	20-07-2012
			KR 20120116407 A	22-10-2012
			KR 20160011703 A	01-02-2016
			US 2012312801 A1	13-12-2012
35			US 2013062334 A1	14-03-2013
			US 2013087545 A1	11-04-2013
			US 2017027026 A1	26-01-2017
			US 2017164431 A1	08-06-2017
			WO 2011058537 A1	19-05-2011
40			WO 2011058538 A1	19-05-2011
	-----			
	US 2015366006 A1	17-12-2015	KEINE	
	-----			
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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