



(11) **EP 3 346 801 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.07.2018 Patentblatt 2018/28

(51) Int Cl.:
H05B 6/64 (2006.01) H05B 6/70 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17203048.8**

(22) Anmeldetag: **22.11.2017**

(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:
MA MD

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

(72) Erfinder:
• **Sillmen, Ulrich**
33332 Gütersloh (DE)
• **Ebke, Daniel**
33613 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: **04.01.2017 DE 102017100074**

(54) **VERFAHREN ZUM BEHADELN VON GARGUT UND GARGERÄT ZUR DURCHFÜHRUNG EINES SOLCHEN VERFAHRENS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln von Gargut (12) in einem Garraum (12) eines Gargeräts (1), in den von einem Hochfrequenzerzeuger (2) erzeugte Hochfrequenzstrahlung über mindestens eine Abstrahleinrichtung (21) eingebracht wird, wobei die Hochfrequenzstrahlung in mindestens einem ihrer Strahlungsparameter Frequenz oder Phase veränderbar ist. Um bei der Behandlung von Gargut (12) mittels Hoch-

frequenzstrahlung deren Anwendungsmöglichkeiten zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass mindestens ein im Garraum (12) angeordneter Hochfrequenzsuszeptor (3) mit einer Hochfrequenzstrahlung erhitzt wird, deren mindestens einer Strahlungsparameter hinsichtlich der Absorption durch den Hochfrequenzsuszeptor (3) angepasst ist.

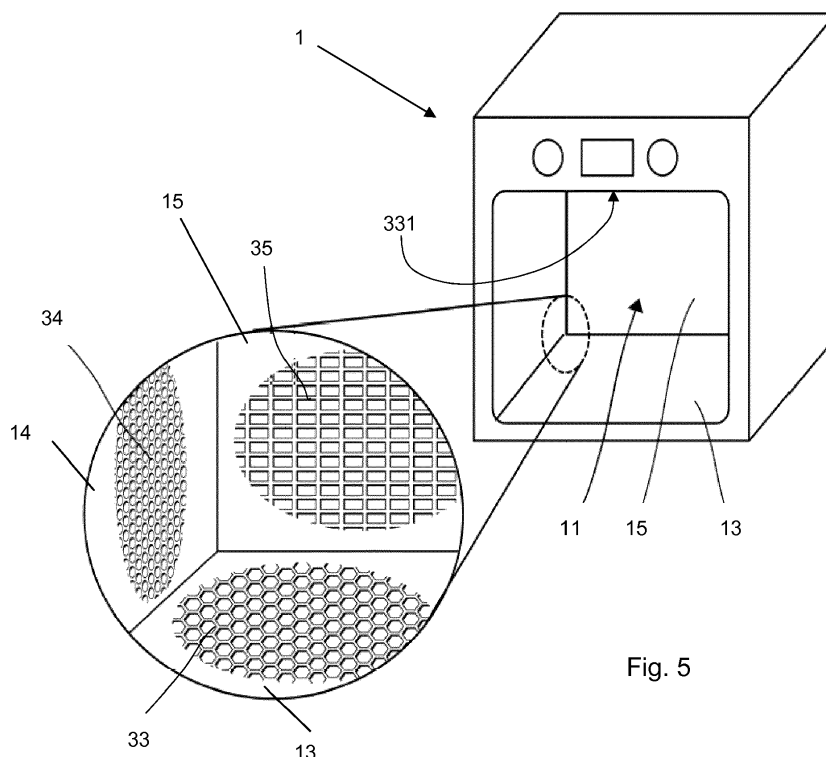


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln von Gargut in einem Garraum eines Gargeräts, in den von mindestens einem Hochfrequenzerzeuger erzeugte Hochfrequenzstrahlung über mindestens eine Abstrahleinrichtung eingebracht wird, wobei die Hochfrequenzstrahlung in mindestens einem ihrer Strahlungsparameter Frequenz oder Phase veränderbar ist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Gargerät zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

[0002] Gargeräte mit einem Garraum, in welchem Gargut mittels Hochfrequenzstrahlung, insbesondere mittels Mikrowellen erhitzt werden kann, sind bekannt. Bei konventionellen Mikrowellengeräten hat sich weitgehend eine Frequenz im ISM Band von 2,4 bis 2,5 GHz durchgesetzt, entsprechend einer Wellenlänge von ca. 12 cm. In manchen Ländern wie den Vereinigten Staaten kommt für industrielle Mikrowellenherde auch eine Frequenz im ISM Band von 902 bis 928 MHz zum Einsatz. Darüber hinaus sind Mikrowellengeräte bekannt (WO 2008/018466 A1), bei denen die Mikrowellen über mindestens zwei Antennen abgestrahlt und in der Frequenz und/oder der Phase variiert werden.

[0003] Beim normalen Erhitzen von Gargut mit Mikrowellen werden Temperaturen, wie sie für Bräunungsreaktionen (Maillard-Reaktion) von Speisen nötig sind, nicht erreicht. Dadurch können die vom Rösten bekannten Röstaromastoffe nicht gebildet werden. Zur Erzielung einer Bräunungsreaktion werden deshalb in bekannte Mikrowellengeräte zusätzliche Strahlungsheizkörper eingebaut. Diese behindern einerseits das Mikrowellenfeld, andererseits müssen aufwändige Maßnahmen getroffen werden, um das Austreten von Mikrowellen im Befestigungs- und Verkabelungsbereich der Heizkörper zu verhindern. Außerdem besteht ein Nachteil bei diesen Heizkörpern darin, dass sie neben dem Gargut auch den Garraum erhitzen und somit Energieverluste mit sich bringen. Zum Bräunen des Garguts in reinen Mikrowellengeräten ist auch spezielles Bräunungsgeschirr bekannt geworden, welches Mikrowellen besonders gut absorbiert. Hierzu werden Keramiken verwendet, deren Material einen hohen Flüssigkeitsanteil aufweist und deshalb zusätzlich zum Gargut durch die Mikrowellen erhitzt wird. Außerdem ist es bekannt, Gargut in einer Verpackung anzubieten, die mit einer Mikrowellen absorbierenden Beschichtung versehen ist. Materialien oder Bauteile, die Hochfrequenzstrahlung im Spektrum von 100 MHz bis 100 GHz, insbesondere Mikrowellen im Spektrum von 300 MHz bis 100 GHz gut absorbieren, werden im Folgenden als Hochfrequenzsuszeptoren bezeichnet. Ein solcher Hochfrequenzsuszeptor wirkt im Allgemeinen als Antenne und dadurch als Absorber für Hochfrequenzstrahlung. Er umfasst vorzugsweise elektrisch leitfähige Leiterbahnen, welche durch die Hochfrequenzstrahlung angeregt werden. Dabei stellen diese Leiterbahnen insbesondere einen Widerstand zur Verfügung, sodass durch die Anregung mit Hochfrequenzstrahlung Joulesche Wärme entsteht.

[0004] Der Erfindung stellt sich das Problem, bei der Behandlung von Gargut mittels Hochfrequenzstrahlung deren Anwendungsmöglichkeiten zu verbessern. Als Gargut werden Lebensmittel, aber auch Flüssigkeiten wie z. B. Wasser verstanden. Eine Behandlung dieser Stoffe kann zum Zweck des Verzehrs, im Fall von Wasser aber auch zum Zweck des Verdampfens, auch z. B. zur Trocknung der Garraumwände erfolgen. Die hier beschriebenen zu erwärmenden Stoffe sind Dielektrika.

[0005] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch ein Gargerät mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den jeweils nachfolgenden Unteransprüchen.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Behandeln von Gargut in einem Garraum eines Gargeräts, in den von mindestens einem Hochfrequenzerzeuger erzeugte Hochfrequenzstrahlung über mindestens eine Abstrahleinrichtung eingebracht wird, wobei die Hochfrequenzstrahlung in mindestens einem ihrer Strahlungsparameter Frequenz oder Phase veränderbar ist. Dabei wird mindestens ein im Garraum angeordneter Hochfrequenzsuszeptor mit einer Hochfrequenzstrahlung erhitzt, deren mindestens einer Strahlungsparameter hinsichtlich der Absorption durch den Hochfrequenzsuszeptor angepasst ist. Unter Anpassung ist nicht zu verstehen, dass fest vorgegebene Frequenzen oder Phasen (oder Phasendifferenzen bei der Verwendung von zwei oder mehr Abstrahleinrichtungen) verwendet werden. Vielmehr handelt es sich jeweils um Frequenzbereiche oder Phasenbereiche, die die gewünschte Erhitzung in der gewünschten Art und Weise erzielen. Auf diese Weise wird der Vorteil erreicht, dass der Strahlungsparameter gezielt an den Hochfrequenzsuszeptor angepasst werden kann und die Erhitzung des Garguts dann bei einer Hochfrequenzstrahlung mit diesem Parameter vorrangig über den Hochfrequenzsuszeptor erfolgen kann. Es kann somit ein reines Hochfrequenzstrahlungs-Gargerät auch zum Bräunen verwendet werden, ohne dass leitungsgebundene elektrische Strahlungsheizkörper vorhanden sein müssen. Natürlich können diese als Ergänzung oder Verstärkung des erfindungsgemäßen Heizsystems zusätzlich verwendet werden. Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann das Gargut dosierbar und allein durch die Gerätesteuerung zuschaltbar gezielt erhitzt und gebräunt werden. Die Anpassung der Parameter an den Hochfrequenzsuszeptor kann darin bestehen, dass Hochfrequenzstrahlung mit einer Frequenz und/oder Phase verwendet wird, bei der der Hochfrequenzsuszeptor ein Absorptionsmaximum besitzt, um eine möglichst hohe Energieausbeute zu erzielen. Es kann aber auch eine Anpassung erfolgen, in der nicht unbedingt das Absorptionsmaximum erreicht wird, beispielsweise, um eine schonende Bräunung zu erreichen und dadurch ein Verbrennen des Garguts zu vermeiden.

[0007] Es ist besonders vorteilhaft, wenn mindestens zwei Hochfrequenzsuszeptoren verwendet werden, und wenn die Hochfrequenzstrahlung in einem Erhitzungszeitraum dahingehend variiert wird, dass vorbestimmte Hochfrequenz-

suszeptoren in Teilabschnitten des Erhitzungszeitraums mit einer Hochfrequenzstrahlung erhitzt werden, deren mindestens einer Strahlungsparameter jeweils auf einen der vorbestimmten Hochfrequenzsuszeptoren angepasst ist. Dadurch kann das Gargut von unterschiedlichen Seiten erhitzt werden, was einen gleichmäßigen Gar- oder Bräunungszustand begünstigt. Durch die Auswahl vorbestimmter Hochfrequenzsuszeptoren können programmabhängig erhitzte Bereiche geschaffen werden, die für die Zubereitung des Garguts günstig sind.

[0008] Zusätzlich kann die Hochfrequenzstrahlung in dem Erhitzungszeitraum dahingehend variiert werden, dass in einem weiteren Teilabschnitt des Erhitzungszeitraums im Garraum befindliches Gargut mit einer Hochfrequenzstrahlung erhitzt wird, deren mindestens einer Strahlungsparameter hinsichtlich der Absorption durch das Gargut angepasst ist. Das Gargut kann dann durch die direkte Einwirkung der Hochfrequenzstrahlung schonend gegart werden und gleichzeitig oder zeitversetzt durch die von den Hochfrequenzsuszeptoren ausgehende Hitze gebräunt werden.

[0009] Es ist auch möglich, die Absorption durch den mindestens einen Hochfrequenzsuszeptor durch Messung der Temperatur in der Nähe des entsprechenden Hochfrequenzsuszeptors zu bestimmen. Es können dann Arbeitspunkte für die Hochfrequenzstrahlung ausgewählt werden, bei denen die Absorption nur für gewünschte Suszeptoren hoch ist bzw. bei denen die Absorption durch einzelne Suszeptoren in einem gewünschten Verhältnis zueinandersteht. Alternativ können Arbeitspunkte für die Hochfrequenzstrahlung ausgewählt werden, bei denen zwar die Gesamtaborption hoch ist, aber die Hochfrequenzsuszeptoren gar nicht oder nur wenig angeregt werden. Das würde zu einem klassischen Mikrowellenbetrieb führen, in dem nur das Gargut Hochfrequenzstrahlung absorbiert.

[0010] In dem Erhitzungszeitraum können mehrfach Erhitzungszyklen aufeinanderfolgen, in denen die vorbestimmten Hochfrequenzsuszeptoren und/oder das Gargut in den Teilabschnitten erhitzt werden. Dadurch wird die Erhitzung des Garguts gleichmäßig. Dabei können in allen Erhitzungszyklen alle Hochfrequenzsuszeptoren und das Gargut nacheinander erhitzt werden, es können aber auch in verschiedenen Teilen des Erhitzungszeitraums unterschiedliche Hochfrequenzsuszeptoren und/oder nur das Gargut erhitzt werden.

[0011] Der Erhitzungszeitraum kann mit der gesamten Behandlungsdauer des Garguts (in der Regel ist das die Programmlaufzeit) identisch sein, kann aber auch nur einen Teil der Behandlungsdauer darstellen. Insbesondere können den Erhitzungszyklen jeweils Messabschnitte vorgelagert sein, in denen der mindestens eine Strahlungsparameter für den darauf folgenden Erhitzungszyklus bestimmt wird. Durch den Garvorgang, insbesondere durch den damit verbundenen Wasserentzug und durch eine mögliche Lage- oder Größenänderung des Garguts, aber auch durch eine Erhitzung der Luft im Garraum ändert sich das durch die Hochfrequenzstrahlung erzeugte elektrische Feld im Garraum. Deshalb führt eine zyklische Neubestimmung der Strahlungsparameter zu einer optimierten Erregung der Hochfrequenzsuszeptoren und/oder Erhitzung des Garguts.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird der mindestens eine Strahlungsparameter in den Messabschnitten durch Auswertung der Reflexion, Transmission, Absorption, Feldverteilung und/oder S-Parameter der von der mindestens einen Abstrahleinrichtung ausgesendeten und/oder empfangenen Hochfrequenzstrahlung mittels einer Detektionseinrichtung ermittelt.

[0013] Das erfindungsgemäße Gargerät besitzt einen Garraum mit einem Hochfrequenzerzeuger zum Erzeugen von Hochfrequenzstrahlung und mit mindestens einer Abstrahleinrichtung zum Einbringen der Hochfrequenzstrahlung in den Garraum, wobei die Hochfrequenzstrahlung in mindestens einem der ihrer Strahlungsparameter Frequenz oder Phase veränderbar ist. Im Garraum ist mindestens ein Hochfrequenzsuszeptor angeordnet. Dieser kann zum Bräunen des Garguts verwendet werden, ohne dass leitungsgebundene elektrische Strahlungsheizkörper vorhanden sein müssen. Aufgrund der Möglichkeit, den Hochfrequenzsuszeptor durch Veränderung der Strahlungsparameter Frequenz oder Phase gezielt zu erhitzen, kann er als zusätzlicher Heizkörper gezielt und programmgesteuert zugeschaltet werden. Auf diese Weise können Gar- und Bräunungszeiten für das Gargut beliebig aneinandergereiht oder sogar überlagert werden. Dies kann in einem Automatikprogramm zeitgesteuert oder, bei entsprechender sensorischer Zusatzausstattung, sogar zustandsgesteuert erfolgen. Die Hochfrequenzsuszeptoren können an beliebiger Stelle in oder am Garraum angeordnet sein. Dabei können sie so ausgebildet sein, dass verschiedene Hochfrequenzsuszeptoren oder verschiedene Gruppen von Hochfrequenzsuszeptoren für Hochfrequenzstrahlung mit unterschiedlicher Frequenz oder Phase ein Absorptionsmaximum aufweisen.

[0014] Mindestens ein Hochfrequenzsuszeptor kann an einer Wand des Garraums angeordnet sein oder mindestens einen Teil der Garraumwand bilden. Es ist besonders vorteilhaft, wenn mindestens ein erster Hochfrequenzsuszeptor an einem Boden des Garraums angeordnet ist oder mindestens einen Teil des Garraumbodens bildet und mindestens ein zweiter Hochfrequenzsuszeptor an einer Decke des Garraums angeordnet ist oder mindestens einen Teil der Garraumdecke bildet. Hierdurch wird eine Ober- und Unterhitze wie bei herkömmlichen Backöfen simuliert. Natürlich können auch die Seiten- und Rückwände mit weiteren Hochfrequenzsuszeptoren ausgestattet werden, um eine bessere Gleichmäßigkeit eines Gar- oder Bräunungsvorgangs zu erreichen oder sogar gezielt einzelne Bereiche des Garguts stärker zu bräunen oder zu garen als andere. Auch hier können zu diesem Zweck die Hochfrequenzsuszeptoren so ausgebildet sein, dass verschiedene Hochfrequenzsuszeptoren oder verschiedene Gruppen von Hochfrequenzsuszeptoren für Hochfrequenzstrahlung mit unterschiedlicher Frequenz oder Phase ein Absorptionsmaximum aufweisen.

[0015] Zusätzlich oder alternativ kann mindestens ein Hochfrequenzsuszeptor an einer Gargutaufnahme angeordnet

sein oder mindestens einen Teil der Gargutaufnahme bilden. Es können auch mehrere Hochfrequenzsuszeptoren an der Gargutaufnahme angeordnet sein, die für Hochfrequenzstrahlung mit unterschiedlicher Frequenz oder Phase ein Absorptionsmaximum aufweisen. Auf diese Weise können Bereiche mit unterschiedlichem Bräunungs- oder Erhitzungsverhalten angeordnet werden. Es können beispielsweise Menüteller mit Kalt- und Heißbereichen hergestellt werden, bei denen in den Kaltbereichen beispielsweise Salat platziert werden kann.

[0016] Bevorzugt ist der Garraum mit wenigstens einer Garraumtür verschließbar, wobei wenigstens ein Hochfrequenzsuszeptor an oder in der Garraumtür angeordnet ist. Dann lässt sich der Garraum auch noch von der Garraumtür aus als einer weiteren Wand beheizen. Insbesondere kann, wenn die Garraumtür wenigstens ein Sichtfenster aufweist und der Hochfrequenzsuszeptor wenigstens abschnittsweise im Bereich des Sichtfensters angeordnet ist und wenigstens abschnittsweise im Wesentlichen transparent ausgebildet ist, Kondenswasser gezielt abgetrocknet werden. So bleibt trotz dieser Möglichkeit ein funktionelles Sichtfenster erhalten. Der Suszeptor an oder in der Garraumtür kann als transparente leitfähige Beschichtung auf der Türscheibe realisiert sein.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 ein Gargerät 1 in Form eines Mikrowellengeräts 10;
- Figur 2 eine Schemaskizze eines Mikrowellengenerators 20;
- Figur 3 einen Hochfrequenzsuszeptor 3 in der Draufsicht;
- Figur 4 einen Hochfrequenzsuszeptor 3 im Querschnitt;
- Figur 5 ein Gargerät 1 mit verschiedenen Hochfrequenzsuszeptoren 33, 34, 35 im Garraum 11;
- Figur 6 ein Gargerät 1 mit Hochfrequenzsuszeptoren 36 auf dem Sichtfenster 18;
- Figuren 7, 8 Gargutträger 6 mit verschiedenen Hochfrequenzsuszeptorzonen 37, 38, 39, 40;
- Figur 9 ein Frequenz-Phasen-Diagramm;
- Figur 10 ein Diagramm mit zwei frequenzabhängigen Amplitudenverläufen;

[0018] In Figur 1 ist rein schematisch ein erfindungsgemäßes Gargerät 1, hier in Form eines Mikrowellengeräts 10 dargestellt. Das Gerät 1 besitzt ein Gehäuse 19, in dem ein Garraum 11 mit zwei Seitenwänden 14, einer Rückwand 15, einem Boden 16 und einer Decke 17 (in der Zeichnung nicht erkennbar) angeordnet ist. Der Garraum 11 kann Einrichtungen zur Aufnahme von Gargutträgern 6 wie Traggitter, Backbleche 61, Fettpfannen, Pizzasteine, aber auch Tassen, Schalen oder unterteilte Menüteller 60 besitzen, von denen ein Menüteller 60 und ein Backblech 61 in den Figuren 7 und 8 dargestellt sind. Ein Bedienfeld 5 dient zur Einstellung von Programmen und zugehörigen Programmparametern (Gardauer, Leistung ...). Es kann auch dazu ausgebildet sein, Automatikprogramme auszuwählen, in denen dann die Art des Garguts 12 (Hähnchen, Obstkuchen ...) und gegebenenfalls Zustandsparameter (kross, medium ...) eingegeben werden. Der Garraum 11 kann durch eine Tür 17 verschlossen werden, die hier im geöffneten Zustand gezeigt ist. Die Tür umfasst ein Sichtfenster 18, durch die das Gargut 12 beobachtet werden kann. Des Weiteren besitzt das Gerät 1 einen Hochfrequenzerzeuger 2, der hier als Mikrowellengenerator 20 ausgebildet ist und durch den gestrichelten Kreis angedeutet ist.

[0019] Figur 2 stellt den Aufbau des Mikrowellengenerators 20 näher dar. Zunächst ist hier der Garraum 11 mit einem darin befindlichen Gargut 12 dargestellt. In den Garraum 11 münden zwei Abstrahleinrichtungen 21, die hier als Antennen 22 ausgebildet sind. (Anmerkung: Grundsätzlich können, wie in der Figur 2 durch die Striche angedeutet, mehr als zwei Antennen 22 und entsprechend mehrere der nachfolgend beschriebenen Bauteile zur Erzeugung des elektromagnetischen Felds im Garraum 11 verwendet werden. Es können auch andere Abstrahleinrichtungen 21 wie Hohlleiter etc. eingesetzt werden, allerdings haben sich für die nachfolgend beschriebene Art der Mikrowelleneinkopplung Antennenstrukturen bewährt). Zur Erzeugung der Mikrowellen gibt es zwei Frequenzgeneratoren 23. Im Ausführungsbeispiel sind die elektromagnetischen Wellen, die die Frequenzgeneratoren 23 erzeugen, auf ein Frequenzspektrum von 2,4 bis 2,5 GHz beschränkt. Natürlich können auch andere Frequenzen eingesetzt werden. Ein Phasenschieber 24 in einer der beiden Leitungen sorgt dafür, dass die Phase eines Signals eingestellt werden kann und sich dadurch zwischen den beiden abgestrahlten Signalen eine Phasendifferenz $\Delta\Phi$ einstellt. Als Phasenschieber 24 wird hier ein I/Q-Modulator verwendet. (Anmerkung: In der Figur 2 sind in beiden dargestellten Leitungszweigen Phasenschieber 24 gezeigt. Das ist der Tatsache geschuldet, dass auch mehr als zwei Antennen 22 und die dazugehörigen Bauteile vorhanden sein können. Bei n Antennen werden jeweils n - 1 Phasenschieber 24 verwendet. Für die nachfolgend beschriebenen Auswertungen kann eine Betrachtung der Phasen Φ_1 und Φ_2 für zwei Antennen 22 erfolgen. In der Praxis wird man jedoch bei zwei Antennen nur die Phasendifferenz $\Delta\Phi$ betrachten). Die von den Frequenzgeneratoren 23 erzeugten Mikrowellen werden durch Vorverstärker 25 und Endstufen 26 auf eine Leistung verstärkt, mit der das Gargut 12 dielektrisch erhitzt werden kann. Die Frequenzgeneratoren 23 und der Phasenschieber 24 werden von einer Gerätesteuerung 27 beeinflusst, so dass der Strahlungsparameter Frequenz f in einem Spektrum von 2,4 bis 2,5 GHz und der Strahlungsparameter Phase bzw. Phasendifferenz $\Delta\Phi$ von 0 bis 360° variiert werden kann. In beiden Leitungen sind bidirektionale Koppler 28 angeordnet, die die über die Antennen 22 ausgestrahlten Mikrowellen (einlaufendes Signal) mit den über die Antennen

empfangenen Mikrowellen (rücklaufendes Signal) hinsichtlich Betrag und Phase vergleichen. Hierzu ist jeweils ein I/Q-Demodulator erforderlich, um auch die Phasenverschiebung von einlaufender und rücklaufender Welle zur Charakterisierung der Sende- und Empfangsverhältnisse verwenden zu können. Das Vergleichsergebnis wird an die Gerätesteuerung 27 weitergegeben.

[0020] Es gehören zu jeder Mikrowelle, die von einer Antenne gesendet werden, eine Frequenz f , eine Amplitude A und eine Phase Φ . Wie zuvor beschrieben, können diese Parameter grundsätzlich variiert werden. Für jeden Parametersatz lässt sich aus den Vergleichsergebnissen somit die Größe "Reflexion R im/am Garraum" berechnen. Was nicht reflektiert wird, verbleibt im Garraum 11, wird also absorbiert. Somit ist auch die Absorption A bekannt.

$$A = 1 - R = \text{Funktion}(f_1, A_1, \Phi_1, f_2, A_2, \Phi_2)$$

[0021] Wie zuvor beschrieben lässt sich die Abhängigkeit von Φ_1 und Φ_2 auf die Abhängigkeit von $\Delta\Phi$ reduzieren. Wählt man bei 2 Antennen zusätzlich $f = f_1 = f_2$ (gleiche Frequenz bei beiden Frequenzgeneratoren 23) und $A = A_1 = A_2$ gilt

$$\text{Absorption} = \text{Funktion}(f, A, \Delta\Phi)$$

[0022] Die Absorption elektromagnetischer Strahlung zeigt bei bestimmten Parametersätzen für die gesendeten Mikrowellen lokale Maxima. Bei diesen Parametersätzen lässt sich besonders viel Energie in den Garraum 11 einbringen, d. h., es wird besonders viel Energie absorbiert. Die zugehörigen Zahlenwerte für die Parameter sind allerdings nicht für den gesamten Erhitzungszeitraum konstant. Sie ändern sich, wenn sich z.B. die Garraumtemperatur ändert oder wenn sich unterschiedlich geformtes oder unterschiedlich schweres Gargut im Garraum befindet (Verstimmung des Resonators) oder wenn sich der Garzustand des Garguts ändert.

[0023] Grundlage des Erfindungsgedankens ist es nun, zusätzlich zum Gargut 12 spezielle Mikrowellenabsorber, sogenannte Hochfrequenzsuszeptoren 3 im oder am Garraum 11 zu installieren. Die Suszeptoren 3 absorbieren Mikrowellenenergie aus dem Feld. In der Suszeptorstruktur bilden sich (Wirbel-) Ströme aus, durch die Joulesche Wärme entsteht, wodurch sich die Strukturen erhitzen. Die Figuren 3 und 4 zeigen solche Suszeptorstrukturen in der Draufsicht und im Querschnitt. Es sind in der Regel Strukturen, in denen Leiterbahnen 30 aus einem leitenden Material mit sehr geringer (Schicht-) Dicke 31 auf einem nichtleitenden Material 32 angeordnet sind. Sie wirken als Antennen, die auf bestimmte Frequenz-Phasendifferenz-Kombinationen ansprechen. Die Geometrie der Struktur, ihr Ort und ihre Orientierung im Garraum bestimmen die Frequenz-Phasendifferenz-Kombination, bei der der Suszeptor 3 seine Absorptionsmaxima aufweist.

[0024] Figur 5 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausführungsform eines Gargeräts 1, bei dem an den Garraumwänden unterschiedliche Strukturen angeordnet sind und so verschiedene Hochfrequenzsuszeptoren 33, 34 und 35 ausgebildet werden. Dadurch wird erreicht, dass die verschiedenen Hochfrequenzsuszeptoren 33, 34, 35 mit unterschiedlichen Frequenz-Phasendifferenz-Kombinationen angeregt werden können. Hierzu später mehr. Auch das Sichtfenster 18 der Gargerätetür kann Hochfrequenzsuszeptoren 36 enthalten, siehe Figur 6. Hier sind die leitenden Suszeptorstrukturen aus einem transparenten Material ausgebildet, das sonst zur Herstellung transparenter Elektroden verwendet wird (z.B. ITO, dotiertes Zinndioxid oder dünne transparente Nickel- oder Silberschichten). Diese Strukturen behindern die Sicht durch das ansonsten transparente Fenster 18 nicht. Figur 7 zeigt eine Gargutaufnahme am Beispiel eines unterteilten Menütellern 60. Hier sind drei Bereiche mit unterschiedlichen Suszeptorstrukturen 37, 38, 39 vorgesehen. Natürlich können auch andere Gargutträger mit Hochfrequenzsuszeptoren 40 versehen werden, beispielsweise Backbleche 61 (siehe Figur 8), Fettpfannen, Pizzasteine, aber auch Tassen oder Schalen. Hier wird in der Regel nur eine einzige Suszeptorstruktur 40 vorgesehen sein.

[0025] Im Folgenden ist nun das erfindungsgemäße Verfahren beschrieben, in dem Gargut 12 unter Einbeziehung der Hochfrequenzsuszeptoren 3 erhitzt wird.

[0026] Wie zuvor beschrieben, gibt es bezüglich der in den Garraum 11 eingestrahlten Mikrowellen Parameterbereiche, in denen die Hochfrequenzsuszeptoren 3 besonders gut absorbieren. In dem Diagramm in Figur 9 ist die mit dem I/Q-Demodulator 28 ausgewertete Absorptionscharakteristik für einen Durchlauf dargestellt, in dem die Frequenz beider Frequenzoszillatoren im Bereich von 2,4 GHz bis 2,5GHz jeweils identisch und in diskreten Schritten um 2MHz erhöht wurde. Die Frequenz ist auf der X-Achse dargestellt. Auf der Y-Achse ist die Phasendifferenz dargestellt, die bei jedem Frequenzschritt ebenfalls in diskreten Schritten um jeweils 6° geändert wurde. Die Absorptionsrate ist in diesem Frequenz-Phasen-Diagramm als Graustufe dargestellt, d. h., Bereiche mit einer Absorption von 100% sind schwarz, Bereiche mit einer Absorption von 0% weiß. In dem gezeigten Diagramm sind vier Frequenz-Phasen-Bereiche erkennbar in denen eine hohe Absorption erfolgt. Diese Bereiche können vier Hochfrequenzsuszeptoren 3 zugeordnet werden. Die Lage und Ausdehnung eines Frequenz-Phasen-Bereichs mit hoher Absorption ist abhängig von der Struktur, aber auch von

der räumlichen Lage des Hochfrequenzsuszeptors 3. Zusätzlichen Einfluss haben die Temperatur des Garraums 11 sowie eine "Verstimmung" des Garraums 11 als Resonator durch ein eingebrachtes Gargut 12. Das bedeutet, dass durch die Erhitzung eines Garguts 12 die Lage und Ausdehnung der Frequenz-Phasendifferenz-Bereiche mit hoher Absorption, die den Suszeptoren 3 zugeordnet werden können, im Frequenz-Phasendifferenz-Diagramm wandern. Außerdem kommen neue Bereiche durch das Gargut 12 hinzu, das ja auch Mikrowellen absorbiert. Figur 10 zeigt dieses Phänomen anhand einer vereinfachten Messkurve. Dort sind in einem System mit nur einer Antenne 22 (demzufolge lässt sich nur die Frequenz, nicht die Phasendifferenz variieren) die Resonanzen für das Frequenzspektrum von 2,4 bis 2,5 GHz dargestellt. Die durchgezogene Kurve I zeigt die Resonanzen bei leerem und kaltem Garraum. Es sind drei Resonanzminima (folglich Absorptionsmaxima) A, B und C erkennbar, die drei im Garraum 11 befindlichen Hochfrequenzsuszeptoren 3 zugeordnet werden können. Die gestrichelte Kurve I zeigt, dass sich bei heißem und mit Gargut befülltem Garraum die Resonanzminima der Hochfrequenzsuszeptoren 3 verschieben und in ihrer Breite ändern.

[0027] Um nun die Lage der Frequenz-Phasendifferenz-Bereiche zu kennen, in denen jeweils ein Hochfrequenzsuszeptor 3 erhitzt wird, werden diese zunächst einmal bei leerem und kaltem Garraum bestimmt und in der Gerätesteuerung 27 in einem permanenten Speicher abgelegt. Dies kann bereits bei der Produktion des Geräts 1 erfolgen. Die verschiedenen Hochfrequenzsuszeptoren 3 sollten unterschiedliche Absorptionsmaxima aufweisen und sind derart ausgesucht bzw. aufgebaut, dass die Absorptionsmaxima ausreichend weit voneinander entfernt sind. So wird der erste Hochfrequenzsuszeptor nicht oder nur sehr gering von der Frequenz angeregt, mittels welcher der zweite Hochfrequenzsuszeptor angeregt wird und so weiter. Während des Programmablaufs folgen mehrere Erhitzungszyklen aufeinander. Die Anzahl der Erhitzungszyklen bestimmt sich aus dem Wert für die gesamte Erhitzungsdauer. Letztere kann vom Benutzer vorgegeben werden, als Festwert für ein Automatikprogramm in der Gerätesteuerung abgelegt sein oder aus dem Resonanz- oder Absorptionsverhalten des Garguts ermittelt werden. Natürlich kann auch durch ergänzende Sensorik der Zustand des Garguts bestimmt werden. Die Erhitzungszyklen besitzen in vorteilhafter Weise eine festgelegte, konstante Dauer, die jeweils zwischen fünf Sekunden und einer Minute betragen kann, insbesondere jeweils zehn Sekunden. Es werden Mikrowellen mit einer Leistung im Bereich von einigen hundert Watt abgestrahlt. Den Erhitzungszyklen sind jeweils Messabschnitte vorgelagert, in denen das gesamte mögliche Frequenz- und Phasendifferenzspektrum abgestrahlt wird, d. h., im beschriebenen Ausführungsbeispiel ein Frequenzspektrum von 2,4 bis 2,5 GHz und ein Phasendifferenzspektrum von 0 bis 360°. Die Messabschnitte dauern jeweils nur einige Millisekunden und werden mit einer Leistung im einstelligen Wattbereich durchgeführt. Dabei werden die Frequenz-Phasendifferenz-Kombinationen ermittelt, in denen hohe Absorptionen erfolgen, und diese Bereiche den jeweiligen Suszeptoren 3 und dem Gargut 12 zugeordnet. Aufgrund der am Anfang des Absatzes beschriebenen Bestimmung der Bereiche für die Hochfrequenzsuszeptoren bei kaltem und leerem Garraum kann die Gerätesteuerung in den Messabschnitten durch statistische Verfahren und/ oder Plausibilitätsbetrachtungen die Frequenz-Phasendifferenz-Bereiche mit hoher Absorption auch bei einer "Verstimmung" durch eingebrachtes Gargut 12 und durch Erhitzung des Garraums "nachverfolgen". Außerdem können zusätzlich ermittelte Frequenz-Phasendifferenz-Bereiche mit hoher Absorption dem Gargut 12 zugeordnet werden. In den nachfolgenden Erhitzungszyklen können nun gezielt Mikrowellen mit Frequenz-Phasendifferenz-Kombinationen abgestrahlt werden, die hinsichtlich der Absorption durch einen der Hochfrequenzsuszeptoren und/oder das Gargut 12 angepasst ist.

[0028] Für den Fall, dass eine solche mechatronische Anpassung des Suszeptoraufbaus nicht vorgenommen wird, besteht die Möglichkeit, mindestens einen Hochfrequenzsuszeptor mit mindestens einem Temperatursensor zu versehen. Über die Messung der Frequenzabhängigkeit der Absorption wird dann für alle Frequenz-Phasenkombinationen bestimmt, welcher Teil der zugeführten Leistung (insgesamt) absorbiert wird. Das Ergebnis dieser Messung ist ein Resonanzspektrum. Aus den verschiedenen Temperaturerhöhungen an den verschiedenen Suszeptoren ergibt sich dann für jede Resonanz, wie sich das Verhältnis der zugeführten Leistungen auf die verschiedenen Suszeptoren verteilt. Ist die insgesamt absorbierte Leistung hoch und gleichzeitig die Temperaturerhöhung an den Suszeptoren gering, ist das Gargut der Hauptabsorber (klassischer Mikrowellenbetrieb). So können gezielt die Resonanzen verwendet werden, die z. B. nur gerade einen bestimmten Suszeptor besonders stark oder nur das Lebensmittel besonders stark oder alle Absorber etwa gleich stark erwärmen.

[0029] Im Folgenden sind beispielhaft verschiedene Anwendungsfälle aufgelistet, in denen eine solche gezielte Anpassung während des Programmablaufs erfolgt. Die Beispiele erheben natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Beispiel 1 - Schweinebraten

[0030] Der Benutzer gibt einen Schweinebraten als Gargut 12 in den Garraum 11 des Mikrowellengerätes 10 und wählt über das Bedienfeld 5 ein entsprechendes Programm aus. Während des gesamten Erhitzungszeitraums werden Frequenz-Phasendifferenz-Bereiche angesteuert, die an die Absorption des Garguts 12 angepasst sind und dieses kontinuierlich garen. Das müssen nicht unbedingt die Frequenz-Phasendifferenz-Bereiche sein, in denen die Absorption am höchsten ist. Man wird eher solche Bereiche wählen, in denen das Gargut 12 schonend und gleichmäßig gegart wird, also Bereiche mit einer vorgegebenen Absorptionscharakteristik, beispielsweise im Bereich von 50 bis 70%. Zusätzlich werden über einen Teil des Erhitzungszeitraums, beispielsweise zu Beginn oder am Ende, alle Frequenz-

Phasendifferenz-Bereiche angesteuert, die an die installierten Hochfrequenzsuszeptoren 33, 34, 35 im Garraum 11 (siehe Figur 4), und wenn vorhanden, 36 am Sichtfenster (siehe Figur 5) und ggfs. 37, 38, 39 oder 40 auf der Oberseite eines Gargutträgers 60 oder 61 angepasst sind. Auch hier gilt das am Anfang des Absatzes Beschriebene, d. h., es müssen nicht unbedingt Frequenz-Phasendifferenz-Bereiche sein, in denen die Absorption durch die Hochfrequenz-

Beispiel 2 - Brathähnchen

[0031] Der Benutzer gibt das Brathähnchen als Gargut 12 in den Garraum 11 des Mikrowellengerätes 10 und wählt über das Bedienfeld 5 ein entsprechendes Programm. Während des gesamten Erhitzungszeitraums werden Frequenz-Phasendifferenz-Bereiche angesteuert, die an die Absorption des Garguts 12 angepasst sind und dieses kontinuierlich garen. Die Hochfrequenzsuszeptoren 331 an der Decke 16 und 37, 38, 39 oder 40 auf dem Gargutträger werden nur für eine kurze Zeit erhitzt, so dass das Brathähnchen auf der Ober- und Unterseite nur eine leichte Bräunung erhält. Die Hochfrequenzsuszeptoren 34 und 35 an den Seiten 14 und der Rückwand 15 des Garraums 11 und 36 am Sichtfenster 18 werden länger erhitzt, so dass die Flügel- und Beinpartien stärker gebräunt werden.

Beispiel 3 - Steak (rare, medium, well done)

[0032] Der Benutzer gibt ein flaches Steak auf eine mit einem Hochfrequenzsuszeptor 40 ausgestattete Gargutaufnahme 6 bzw. 61. Während des Programmablaufs werden nur der Hochfrequenzsuszeptor 40 auf der Gargutaufnahme und der Hochfrequenzsuszeptor 331 an der Decke 16 des Garraums 11 erhitzt. Eine Erhitzung des Steaks über daran angepasste Mikrowellen erfolgt nicht, wenn als Garzustand "rare" gewählt wurde. Sollte "medium" oder "well done" gewählt sein, werden über einen vorgegebenen Zeitraum auch Frequenz-Phasendifferenz-Bereiche angesteuert, die an die Absorption des Garguts 12 angepasst sind dieses mehr oder weniger garen.

Beispiel 4 - Menü erhitzen

[0033] Der Benutzer gibt auf den in Figur 7 dargestellten Menüteller 60 ein Menü aus den Bestandteilen Fleisch, Kartoffeln und Brokkoli. Er ordnet über das Bedienfeld 5 die verschiedenen Menüteile den Bereichen des Tellers 60 zu. Es erfolgt dann während des Programmablaufs eine unterschiedlich lange Erhitzung der einzelnen Hochfrequenzsuszeptoren 37, 38 und 39 auf der Oberseite des Tellers 60, so dass die Kartoffeln lange und mittelstark erhitzt werden, das Fleisch mittellang und stark und der Brokkoli kurz und leicht.

Bezugszeichenliste

1	Gargerät	331	Hochfrequenzsuszeptor an der Garraumdecke
10	Mikrowellengerät	34	Hochfrequenzsuszeptor an der Garraumseitenwand
11	Garraum	35	Hochfrequenzsuszeptor an der Garraumrückwand
12	Gargut	36	Hochfrequenzsuszeptor am Sichtfenster
13	Garraumboden		
14	Garraumseitenwand		
15	Garraumrückwand	37	Hochfrequenzsuszeptor am Menüteller
16	Garraumdecke	38	Hochfrequenzsuszeptor am Menüteller
17	Tür	39	Hochfrequenzsuszeptor am Menüteller
18	Sichtfenster	40	Hochfrequenzsuszeptor auf dem Backblech
19	Gehäuse		
2	Hochfrequenzerzeuger	5	Bedienfeld
20	Mikrowellengenerator		
21	Abstrahleinrichtung	6	Gargutträger allgemein
22	Antenne	60	Menüteller
23	Frequenzgenerator	61	Backblech
24	Phasenschieber (IQ-Modulator)		
25	Vorverstärker		
26	Endstufe		

(fortgesetzt)

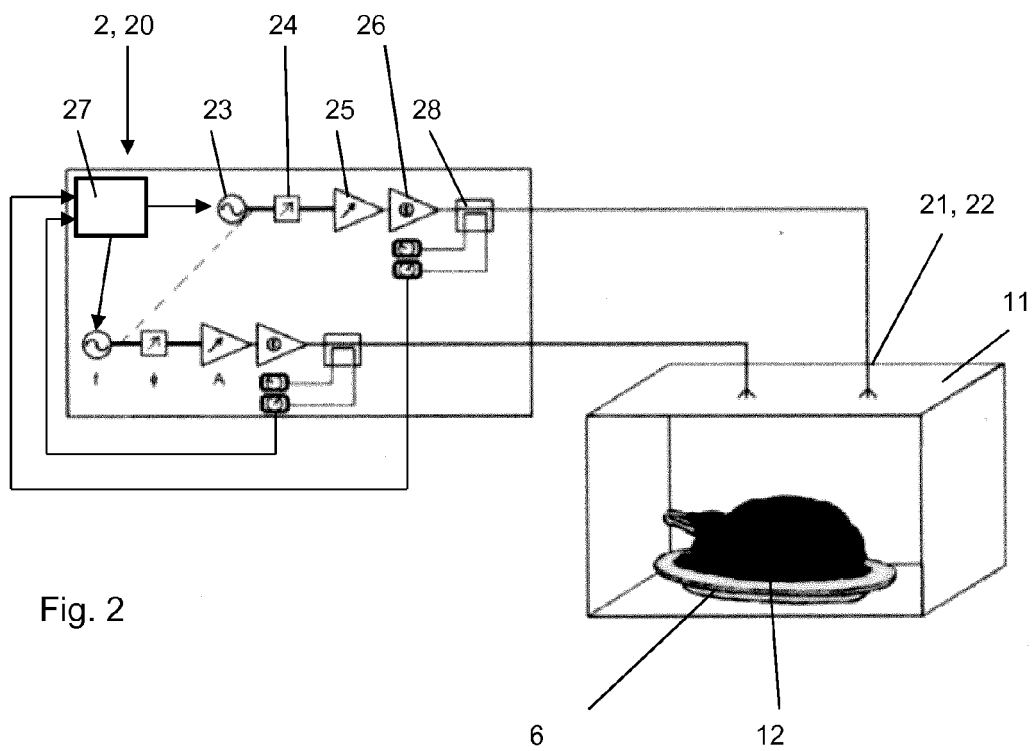
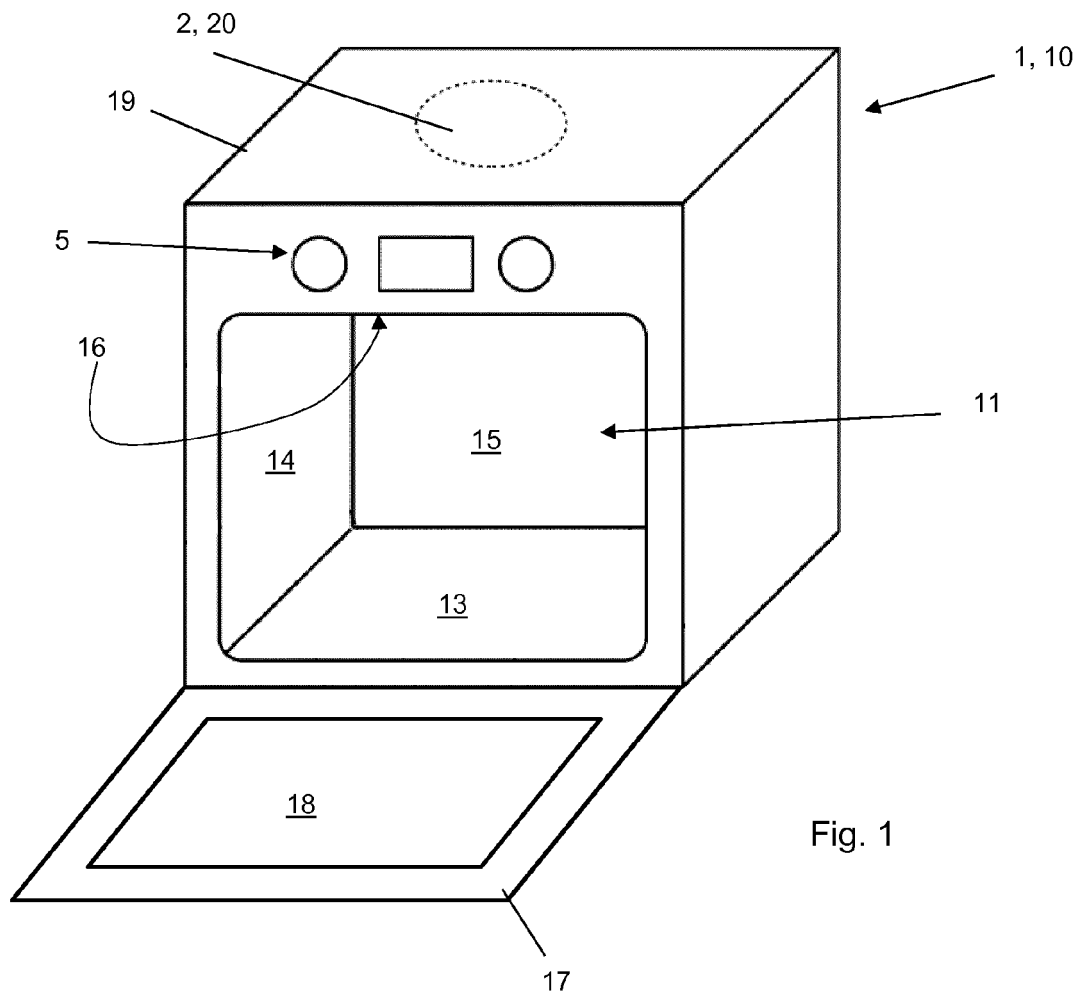
- 27 Gerätesteuerung
- 28 bidirektionaler Koppler (I/Q-Demodulator)
- 5 3 Hochfrequenzsuszeptor allgemein
- 30 Leiterbahnen
- 31 leitendes Material
- 32 nichtleitendes Material
- 10 33 Hochfrequenzsuszeptor am Garraumboden

Patentansprüche

- 15 1. Verfahren zum Behandeln von Gargut (12) in einem Garraum (12) eines Gargeräts (1), in den von mindestens einem Hochfrequenzerzeuger (2) erzeugte Hochfrequenzstrahlung über mindestens eine Abstrahleinrichtung (21) eingebracht wird, wobei die Hochfrequenzstrahlung in mindestens einem ihrer Strahlungsparameter Frequenz oder Phase veränderbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
20 **dass** mindestens ein im Garraum (12) angeordneter Hochfrequenzsuszeptor (3) mit einer Hochfrequenzstrahlung erhitzt wird, deren mindestens einer Strahlungsparameter hinsichtlich der Absorption durch den Hochfrequenzsuszeptor (3) angepasst ist.
- 25 2. Verfahren zum Behandeln von Gargut (12) nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens zwei Hochfrequenzsuszeptoren (33 bis 40) verwendet werden, und dass die Hochfrequenzstrahlung in einem Erhitzungszeitraum dahingehend variiert wird, dass vorbestimmte Hochfrequenzsuszeptoren (33 bis 40) wenigstens in Teilabschnitten des Erhitzungszeitraums mit einer Hochfrequenzstrahlung erhitzt werden, deren
30 mindestens einer Strahlungsparameter jeweils auf einen der vorbestimmten Hochfrequenzsuszeptoren (33 bis 40) angepasst ist.
- 35 3. Verfahren zum Behandeln von Gargut (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hochfrequenzstrahlung in dem Erhitzungszeitraum dahingehend variiert wird, dass in einem weiteren Teilabschnitt des Erhitzungszeitraums im Garraum (11) befindliches Gargut (12) mit einer Hochfrequenzstrahlung
40 erhitzt wird, deren mindestens einer Strahlungsparameter hinsichtlich der Absorption durch das Gargut (12) angepasst ist.
- 45 4. Verfahren zum Behandeln von Gargut (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
die Absorption durch den mindestens einen Hochfrequenzsuszeptor (3) durch Messung der Temperatur in der Nähe
50 des entsprechenden Hochfrequenzsuszeptors (3) ermittelt wird.
- 55 5. Verfahren zum Behandeln von Gargut (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich in dem Erhitzungszeitraum mehrfach Erhitzungszyklen aufeinanderfolgen, in denen die vorbestimmten Hochfrequenzsuszeptoren (33 bis 40) und/oder das Gargut (12) in den Teilabschnitten erhitzt werden.
6. Verfahren zum Behandeln von Gargut (12) nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
dass den Erhitzungszyklen jeweils Messabschnitte vorgelagert sind, in denen der mindestens eine Strahlungsparameter für den darauf folgenden Erhitzungszyklus bestimmt wird.
7. Verfahren zum Behandeln von Gargut (12) nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens eine Strahlungsparameter in den Messabschnitten durch Auswertung der Reflexion, Transmission, Absorption, Feldverteilung und/oder von S-Parametern der von der mindestens einen Abstrahleinrichtung (21) ausgesendeten und/oder empfangenen Hochfrequenzstrahlung mittels einer Detektionseinrichtung (28) ermit-

telt wird.

- 5 8. Gargerät (1) zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Garraum (11), mit einem Hochfrequenzerzeuger (2) zum Erzeugen von Hochfrequenzstrahlung, und mit mindestens einer Abstrahleinrichtung (21) zum Einbringen der Hochfrequenzstrahlung in den Garraum (11), wobei die Hochfrequenzstrahlung in mindestens einem ihrer Strahlungsparameter Frequenz oder Phase veränderbar ist, **gekennzeichnet durch** mindestens einen im Garraum (11) angeordneten Hochfrequenzsuszeptor (3).
- 10 9. Gargerät (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mindestens ein Hochfrequenzsuszeptor (33 bis 35) an einer Wand (13 bis 16) des Garraums angeordnet ist oder mindestens einen Teil der Garraumwand bildet.
- 15 10. Gargerät (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mindestens ein erster Hochfrequenzsuszeptor (33) an einem Boden (13) des Garraums (11) angeordnet ist oder mindestens einen Teil des Garraumbodens (13) bildet und dass mindestens ein zweiter Hochfrequenzsuszeptor (331) an einer Decke (17) des Garraums (11) angeordnet ist oder mindestens einen Teil der Garraumdecke (17) bildet.
20
11. Gargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mindestens ein Hochfrequenzsuszeptor (37 bis 40) an einer Gargutaufnahme (6) angeordnet ist oder mindestens einen Teil der Gargutaufnahme (6) bildet.
25
12. Gargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Garraum (2) mit wenigstens einer Garraumtür (17) verschließbar ist und dass wenigstens ein Hochfrequenzsuszeptor (36) an der Garraumtür (17) angeordnet ist.
30
13. Gargerät (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Garraumtür (17) wenigstens ein Sichtfenster (18) aufweist und dass der Hochfrequenzsuszeptor (36) wenigstens abschnittsweise im Bereich des Sichtfensters (18) angeordnet ist, wobei der Hochfrequenzsuszeptor (36) wenigstens abschnittsweise im Wesentlichen transparent ausgebildet ist.
35
14. Gargerät (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** wenigstens einem Hochfrequenzsuszeptor (3) ein Temperatursensor zugeordnet ist.
40



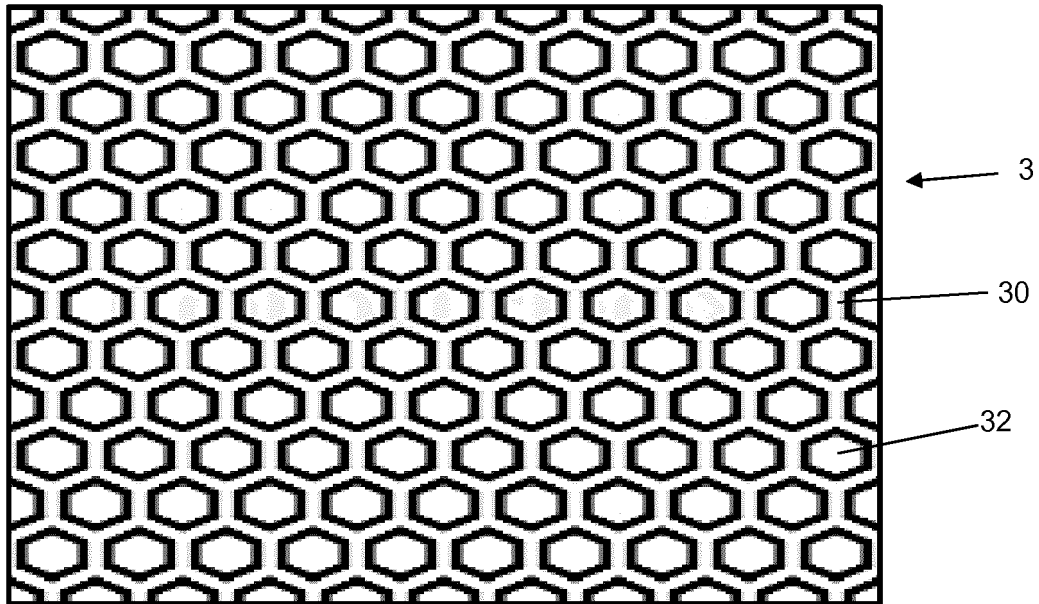


Fig. 3

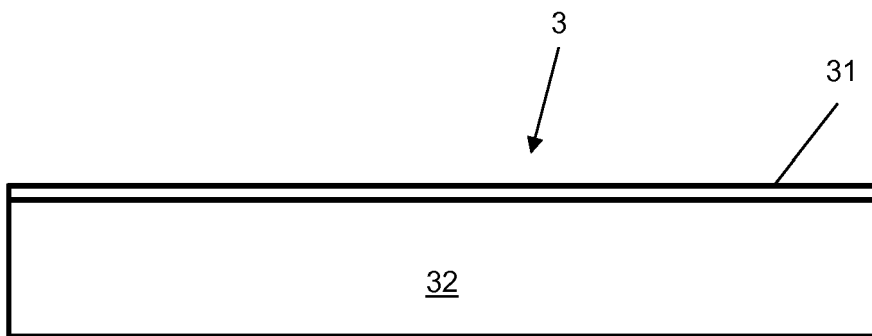
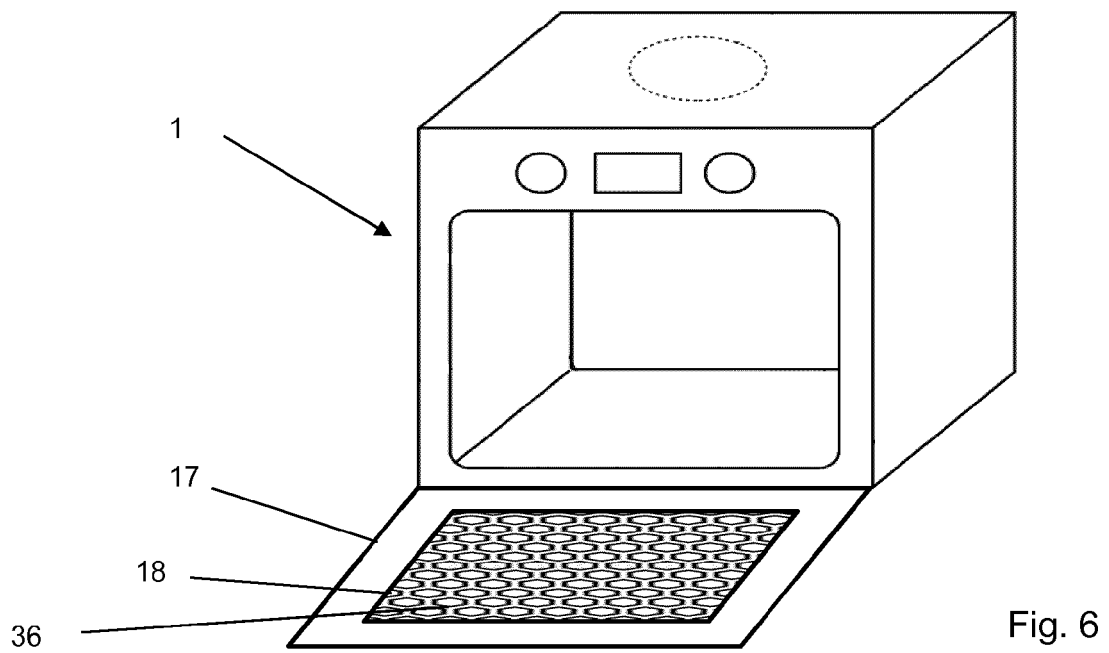
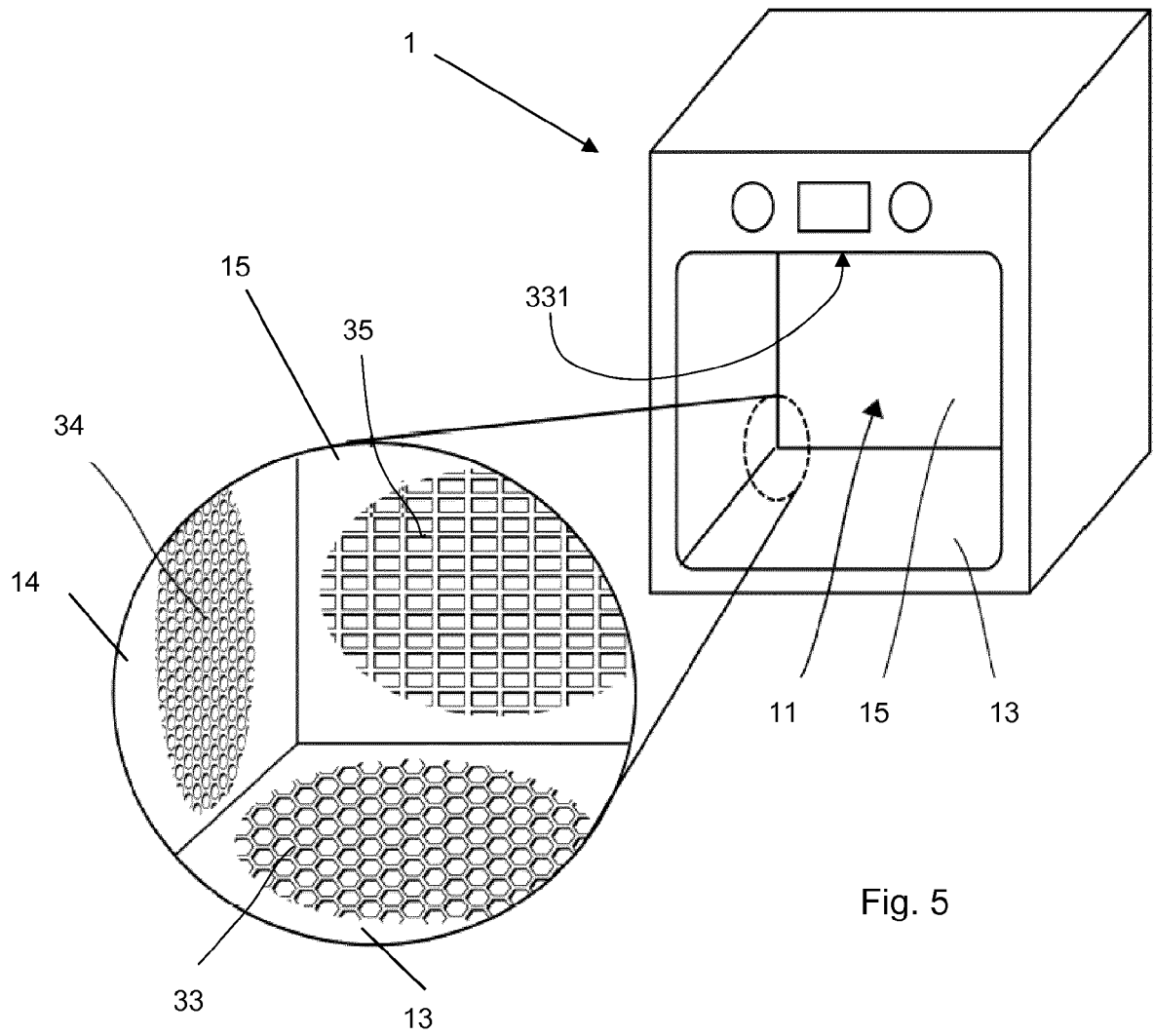


Fig. 4



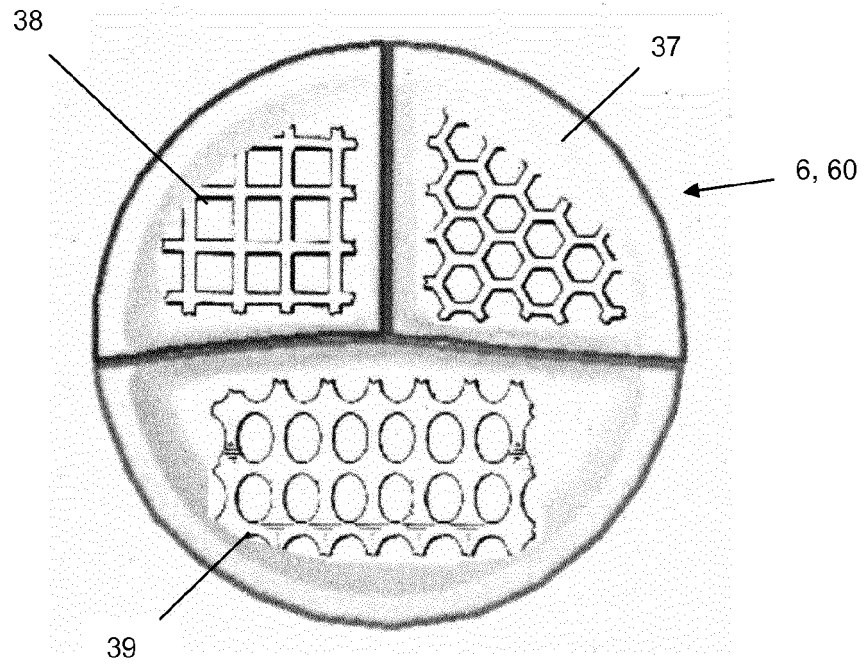


Fig. 7

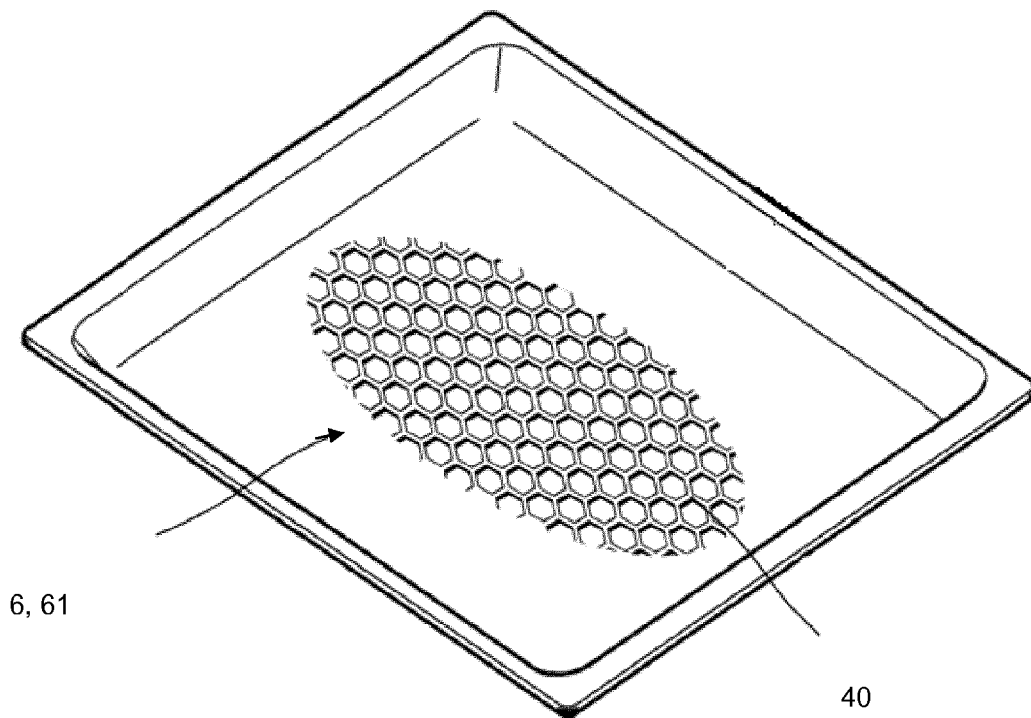


Fig. 8

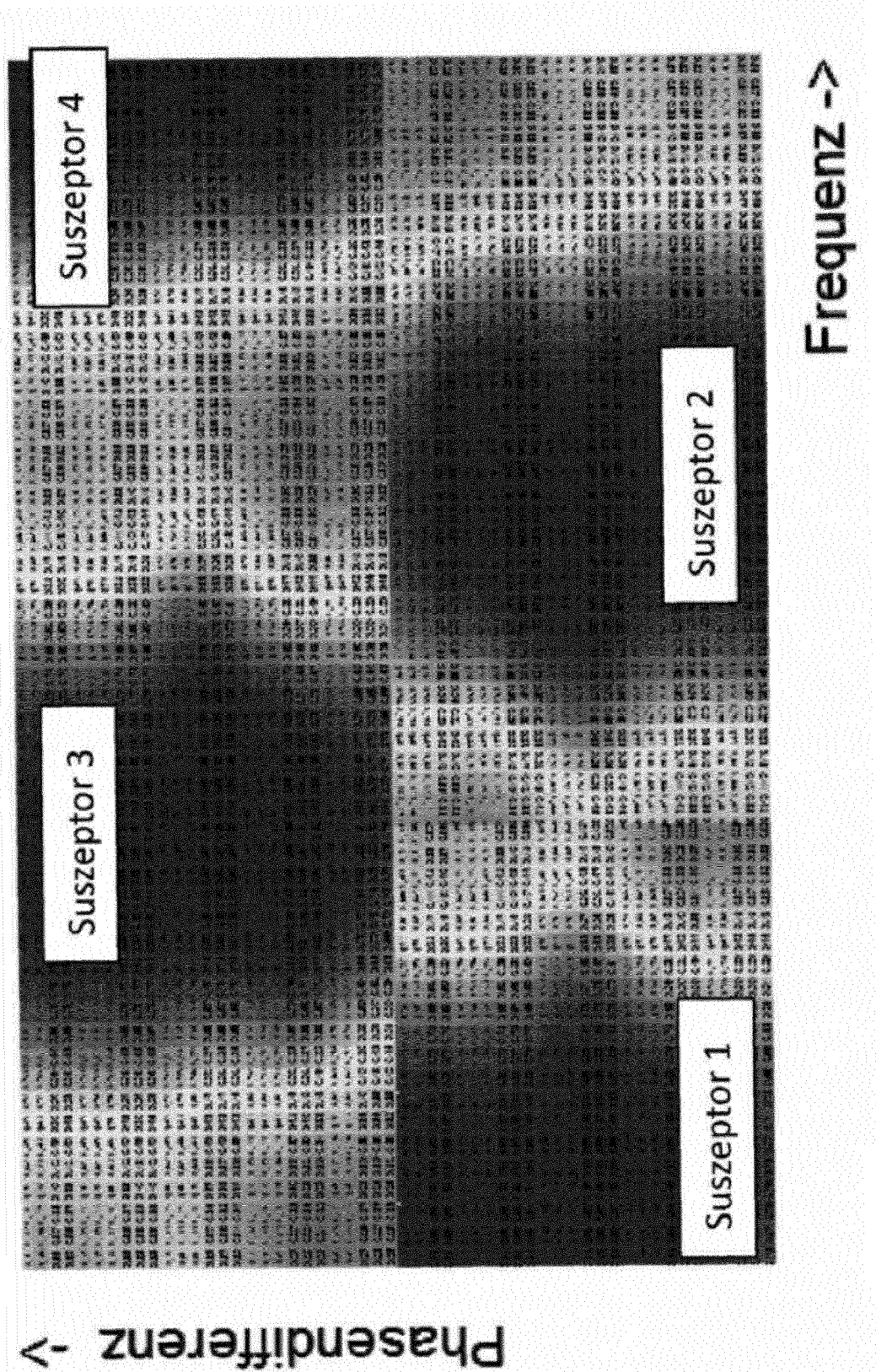


Fig. 9

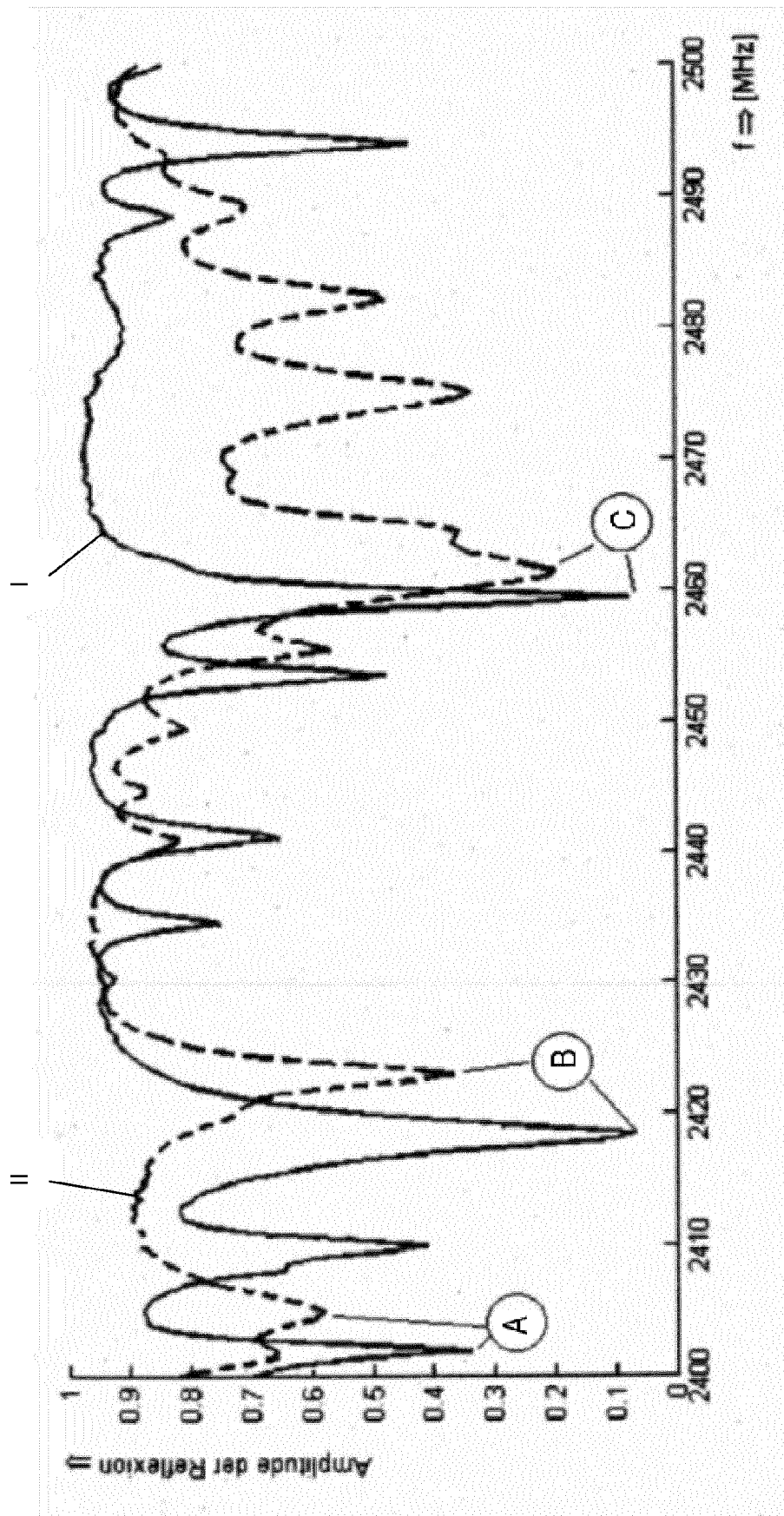


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 3048

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 2016/187271 A1 (ILLINOIS TOOL WORKS [US]) 24. November 2016 (2016-11-24)	1,8	INV. H05B6/64 H05B6/70
Y	* Zusammenfassung * * Seite 1, Zeile 15 - Seite 3, Zeile 2 * * Seite 4, Zeile 30 - Seite 5, Zeile 6 * * Seite 6, Zeile 5 - Seite 7, Zeile 13 * * Seite 8, Zeile 5 - Seite 9, Zeile 31 * * Ansprüche 1-3,6 * * Abbildungen 1,2 *	11	
X	US 2012/175363 A1 (RON AMICHAH [IL] ET AL) 12. Juli 2012 (2012-07-12) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,3,4,5,6 * * Absätze [0006] - [0008], [0011], [0014] - [0019], [0039] - [0047], [0052], [0053], [0055], [0066], [0071], [0079], [0088] - [0096], [0113] - [0115] *	1-10, 12-14	
X	EP 1 152 641 A2 (PUESCHNER GMBH & CO KG [DE]; FRAUNHOFER GES ZUR BR FÖRDERUNG [DE]) 7. November 2001 (2001-11-07) * Zusammenfassung * * Absätze [0007], [0008], [0011], [0015] * * Abbildungen 1,2 * * Ansprüche 1,5,10 *	1,2,4,8, 10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B
Y	DE 696 13 401 T2 (PROCTER & GAMBLE [US]) 18. April 2002 (2002-04-18) * Zusammenfassung * * Seite 29, Zeile 24 - Seite 30, Zeile 34 * * Abbildungen 5,5a *	11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Mai 2018	Prüfer de la Tassa Laforgue
KATEGORIE DER GENANNTE 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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 20 3048

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 051 564 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 22. April 2009 (2009-04-22) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 * * Absätze [0013] - [0042] * -----	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Mai 2018	Prüfer de la Tassa Laforgue
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 Patentedokument, 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)

50

55

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

EP 17 20 3048

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.

11-05-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2016187271 A1	24-11-2016	CN 107710870 A	16-02-2018
		EP 3298861 A1	28-03-2018
		US 2016345391 A1	24-11-2016
		WO 2016187271 A1	24-11-2016
US 2012175363 A1	12-07-2012	KEINE	
EP 1152641 A2	07-11-2001	AT 317209 T	15-02-2006
		DE 10021528 A1	22-11-2001
		EP 1152641 A2	07-11-2001
DE 69613401 T2	18-04-2002	AT 202051 T	15-06-2001
		AU 1295997 A	28-07-1997
		CA 2241560 A1	10-07-1997
		DE 69613401 D1	19-07-2001
		DE 69613401 T2	18-04-2002
		DK 0873267 T3	03-09-2001
		EP 0873267 A1	28-10-1998
		ES 2157481 T3	16-08-2001
		GR 3036044 T3	28-09-2001
		JP 2000502583 A	07-03-2000
		PT 873267 E	30-10-2001
		US 5698306 A	16-12-1997
		WO 9724275 A1	10-07-1997
EP 2051564 A1	22-04-2009	BR PI0714770 A2	16-07-2013
		CN 101502170 A	05-08-2009
		EP 2051564 A1	22-04-2009
		EP 3051925 A1	03-08-2016
		JP 5064924 B2	31-10-2012
		JP 2008066292 A	21-03-2008
		US 2010176121 A1	15-07-2010
		WO 2008018466 A1	14-02-2008

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

- WO 2008018466 A1 [0002]