

(19)



(11)

EP 3 446 544 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

09.07.2025 Patentblatt 2025/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

H05B 6/64 (2006.01)

H05B 6/72 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

H05B 6/6441; H05B 6/6447; H05B 6/70; H05B 6/72

(21) Anmeldenummer: **16717395.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2016/058815

(22) Anmeldetag: **20.04.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2017/182076 (26.10.2017 Gazette 2017/43)

(54) **SYSTEM ZUR ZUBEREITUNG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES SYSTEMS ZUR ZUBEREITUNG VON MINDESTENS EINEM NAHRUNGSMITTEL**

SYSTEM FOR PREPARING AND METHOD FOR OPERATING A SYSTEM FOR PREPARING AT LEAST ONE FOOD

SYSTÈME DE PRÉPARATION ET PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN SYSTÈME POUR LA PRÉPARATION D'AU MOINS UN ALIMENT

(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

(72) Erfinder: **KOETZ, Hendrik**

58300 Wetter (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

27.02.2019 Patentblatt 2019/09

(74) Vertreter: **Bals & Vogel Patentanwälte PartGmbH**

Konrad-Zuse-Str. 4

44801 Bochum (DE)

(73) Patentinhaber: **Vorwerk & Co. Interholding GmbH**
42270 Wuppertal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-B1- 0 783 240

WO-A1-2012/066419

WO-A1-2015/196218

WO-A2-2012/073113

WO-A2-2013/033330

US-B1- 6 815 644

EP 3 446 544 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel, mit einem Garraum, in dem das Nahrungsmittel zubereitbar ist, und mit einer Energieeinheit, um in Abhängigkeit von Gardaten des mindestens einen Nahrungsmittels eine dem mindestens einen Nahrungsmittel spezifizierte Zuführung von elektromagnetischer Energie in den Garraum auszuführen, wodurch das mindestens eine Nahrungsmittel in einen genussfähigen Zustand bringbar ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Systems zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel.

[0002] In klassischen Lebensmittelzubereitungsgeräten, wie einer Mikrowelle oder einem Backofen, können in der Regel eingebrachte Speisen nur gleichförmig erwärmt werden. Unabhängig von ihrer Größe, Gewicht oder Art werden Speisen mit Ober- /Unterhitze, Umluft (Backofen) oder Mikrowellenstrahlung gleichförmig erhitzt, auch wenn die Speisen unterteilt sind in beispielsweise ein Hauptgericht, wie z. B. Fleisch, und ein oder mehrere Beilagen, z. B. Reis oder Kartoffeln, und verschiedenartige Temperaturen oder Garzeiten erfordern, um gleichzeitig gar oder erhitzt zu werden.

[0003] Klassische Mikrowellen erhitzen Speisen mithilfe eines Magnetrons bzw. durch die von einem Magnetron erzeugte Energie elektromagnetischer Wellen. Eine Mikrowelle weist eine statische Frequenz und eine statische Phase der elektromagnetischen Wellen auf, wodurch es zu unterschiedlich stark ausgeprägten Temperaturzonen innerhalb des Garraums kommt. Um das Gargut möglichst gleichmäßig zu erhitzen, verwendet eine Mikrowelle einen Drehteller und/oder eine Art Rührer/Deckenventilator, um die Wellen im Garraum zu verteilen. Die Eindringtiefe von Mikrowellen hängt von der Dichte des Garguts ab. Daher erhitzen lose Gerichte, wie Produkte aus Hackfleisch, Kartoffelpüree, etc., in der Mikrowelle schneller als dichte Gerichte, wie ein solides Stück Fleisch, Lasagne, etc., der gleichen Masse. Nachteilig an derartigen Mikrowellen ist also, dass manche Bestandteile der erwärmten Speisen sehr heiß werden, während andere Bestandteile, wie insbesondere Fleisch, allenfalls lau warm werden beim gleichzeitigen Erhitzen.

[0004] Bei klassischen Backöfen mit Umluft und/oder Ober- und Unterhitze werden die verschiedenen Bestandteile einer Speise ebenfalls alle mit der gleichen Wärme beaufschlagt, was auch hier dazu führt, dass einige Bestandteile der aufzuwärmenden Speise aufgrund ihrer Art, Größe, Gewichtes, insbesondere ihrer Dichte stärker erhitzt werden, als andere Bestandteile.

[0005] WO 2015/196218 A1 offenbart ein System zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0006] Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung die vorliegenden Nachteile der zuvor erwähnten klassischen Lebensmittelzubereitungsgeräte zu beheben. Insbesondere sollen ein System zur Zubereitung

von mindestens einem Nahrungsmittel sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Systems zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel geschaffen werden, die es beim Erhitzen von Speisen bzw. Nahrungsmitteln mit unterschiedlichen Speisebestandteilen ermöglichen, dass alle Speisebestandteile bzw. Nahrungsmittel einen definierten, insbesondere denselben, Garzustand und dieselbe Verzehrrtemperatur gleichzeitig erreichen. Es soll durch das System und das Verfahren ermöglicht werden, dass in unterschiedlichen Speisebestandteilen bzw. Nahrungsmitteln eines Garguts eine homogene Temperaturverteilung erzeugt wird, ohne dass das Gargut bewegt wird.

[0007] Die Aufgabe wird durch die Ansprüche gelöst. Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein System zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren zum Betreiben eines Systems zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen System beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird beziehungsweise werden kann.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe durch ein System zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel gelöst. Das System weist einen Garraum auf, in dem das Nahrungsmittel, d.h. die Speise bzw. das Gargut, zubereitbar ist. Ferner weist das System eine Energieeinheit auf, um in Abhängigkeit von Gardaten des mindestens einen Nahrungsmittels eine dem mindestens einen Nahrungsmittel spezifizierte Zuführung von elektromagnetischer Energie in den Garraum auszuführen, wodurch das mindestens eine Nahrungsmittel in einen genussfähigen Zustand bringbar ist. Des Weiteren ist das System dadurch gekennzeichnet, dass die Energieeinheit zumindest zwei voneinander beabstandete Sendeantennen aufweist, die von wenigstens einem Hochfrequenz-Signalgeber des Systems ansteuerbar sind und die dazu ausgebildet sind, basierend auf dieser Ansteuerung Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung im Mikrowellenbereich in den Garraum abzugeben.

[0009] Durch ein derartiges System zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel ist es möglich, ein Nahrungsmittel, das erhitzt werden soll, oder mehrere verschiedene Nahrungsmittel, die als Gargut gemeinsam erhitzt werden sollen, auf einen definierten, insbesondere denselben, Garzustand und dieselbe Verzehrrtemperatur gleichzeitig zu bringen. Das System ermöglicht es, dass in unterschiedlichen Speisebestandteilen bzw. Nahrungsmitteln eines Garguts eine homogene Temperaturverteilung erzeugt wird, ohne dass das Gar-

gut bewegt wird. Alle unterschiedlichen Nahrungsmittel, wie beispielsweise Fleisch als Hauptspeise und Reis und Erbsen als zwei unterschiedliche Beilagen, die gemeinsam im Garraum, vorzugsweise auf einen Teller, positioniert werden, können durch das System gleichzeitig in denselben Garzustand und dieselbe Verzehrttemperatur gebracht werden. Dies wird erreicht durch die spezielle Energieeinheit. Diese weist zumindest zwei oder mehr voneinander beabstandete Sendeantennen auf. Die zumindest zwei Sendeantennen sind von wenigstens einem Hochfrequenz-Signalgeber der Energieeinheit des Systems ansteuerbar. Der Hochfrequenz-Signalgeber kann beispielsweise mehrere Ausgänge aufweisen. Dabei überträgt der wenigstens eine Hochfrequenz-Signalgeber Energie in einen Schwingkreis, wobei sich um einen Leiter ein Magnetfeld aufbaut. Die Sendeantennen strahlen die Energie in Form von elektromagnetischen Wellen mit einer bestimmten und auch bestimmaren Frequenz in den Garraum ab. Bevorzugt ist ein System, bei dem jede Sendeantenne von jeweils einem Hochfrequenz-Signalgeber ansteuerbar ist. Jede einzelne Sendeantenne ist dazu ausgebildet, basierend auf der Ansteuerung des oder der Hochfrequenz-Signalgeber(s) Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung im Mikrowellenbereich in den Garraum abzugeben. Bevorzugt ist der wenigstens eine Hochfrequenz-Signalgeber ausgebildet ein konstantes Signal, insbesondere ein Signal mit 2,35 bis 2,45GHz, auszusenden. Die Hochfrequenz-Signalgeber senden hochfrequente Sinusschwingungen aus. Die Hochfrequenz-Signalgeber bieten dabei die Möglichkeit einer Frequenz- und Amplitudenmodulation. Ferner kann durch die Ansteuerung die Phasen der elektromagnetischen Wellen bei jeder Sendeantenne individuell bestimmt beziehungsweise eingestellt werden.

[0010] Dadurch, dass zumindest zwei voneinander beabstandete Sendeantennen vorgesehen sind, werden an zumindest zwei Stellen periodisch elektromagnetische Wellen in den Garraum ausgestrahlt. Diese Wellen treffen aufeinander, so dass es zu Interferenzen kommt. So kann es zu einer Verstärkung der elektromagnetischen Strahlung kommen oder zu einer Abschwächung. D.h., je nachdem, wie viele Sendeantennen elektromagnetische Strahlung in den Garraum abgeben, können Bestrahlungszonen beziehungsweise -bereiche geschaffen werden, in denen die elektromagnetische Strahlung sehr hoch ist, und es können Bestrahlungszonen beziehungsweise -bereiche geschaffen werden, in denen die elektromagnetische Strahlung geringer ist. Dieser Effekt kann gemäß der Erfindung ausgenutzt werden. D.h., mit Hilfe des Systems können bestimmte Bereiche beziehungsweise Zonen innerhalb des Garraums stärker bestrahlt werden, als andere Bereiche beziehungsweise Zonen. So können Nahrungsmittel, die eine hohe Dichte haben, wie beispielsweise Fleisch, in dem Garraum stärker bestrahlt und/oder länger bestrahlt werden, als Nahrungsmittel, die eine geringe Dichte haben, wie beispielsweise Gemüse. Dadurch,

dass zwei, bevorzugt aber mehr als zwei Sendeantennen vorgesehen sind, die derart an dem Garraum angeordnet sind, dass diese ihre elektromagnetische Strahlung in den Garraum und damit in Richtung von Nahrungsmitteln, die in dem Garraum zum Erhitzen positioniert werden, abgeben, können im Garraum zwei oder mehr unterschiedlichen Bestrahlungszonen geschaffen werden. Als Folge daraus, können unterschiedliche Nahrungsmittel, die gleichzeitig zum Erhitzen in dem Garraum positioniert werden, unterschiedlich stark der elektromagnetischen Strahlung ausgesetzt werden. Dies hat wiederum zu Folge, dass die unterschiedlichen Nahrungsmittel, beispielsweise, Fleisch, Nudeln und Erbsen, alle gleichzeitig den gleichen Garzustand und eine gleiche Verzehrttemperatur erreichen.

[0011] Die Erwärmung der Nahrungsmittel basiert auf dem dielektrischen Effekt. Die Nahrungsmittel weisen polare Moleküle auf. Derartige Moleküle haben eine nicht einheitliche Verteilung an positiven und negativen Ladungen. D.h., es existieren Bereiche in den Molekülen, in denen mehr positive Ladungen vorherrschen, und Bereiche, in denen mehr negativ Ladungen sind. Werden derartiger Moleküle mit elektromagnetischen Wellen bestrahlt, ordnen sie sich entsprechend der Feldlinien des elektromagnetischen Feldes an. Ändert das elektromagnetische Feld seine Polarität, drehen sie sich um sich selbst, um sich neu auszurichten. Das bedeutet, in den Nahrungsmitteln können Ladungsträger der Moleküle nur mit einiger Verzögerung den Richtungsänderungen des Hochfrequenzfeldes folgen, wodurch die innere Energie in den Nahrungsmitteln und damit deren Temperatur ansteigt.

[0012] Die erfindungsgemäße Energieeinheit des Systems ermöglicht es in Abhängigkeit von Gardaten des mindestens einen Nahrungsmittels eine dem mindestens einen Nahrungsmittel spezifizierte Zuführung von elektromagnetischer Energie in den Garraum auszuführen, wodurch das mindestens eine Nahrungsmittel in einen genussfähigen Zustand bringbar ist. Sind mehrere Nahrungsmittel zu erwärmen, was bei klassischen Speisen meist der Fall ist, ermöglicht die Energieeinheit, dass alle Nahrungsmittel gleichzeitig ihren Garzustand und eine gleiche Verzehrttemperatur erreichen.

[0013] Je mehr Sendeantennen und je mehr Hochfrequenz-Signalgeber vorhanden sind, umso mehr unterschiedliche Bestrahlungszonen sind innerhalb des Garraumes ausbildbar, wodurch eine Vielzahl unterschiedlichen Nahrungsmittel gleichzeitig in den Garzustand gebracht werden können.

[0014] Es ist denkbar, dass die zumindest zwei Sendeantennen von ein und demselben Hochfrequenz-Signalgeber mit Energie versorgt werden. Diese weist dann mehrere, getrennte Ausgänge auf. Die Sendeantennen und der Hochfrequenz-Signalgeber sind vorzugsweise mittels eines Leiters, d.h. eines elektrisch leitenden Kabels, verbunden. Der Hochfrequenz-Signalgeber gibt ein konstantes Signal an die Sendeantennen ab. Je nachdem, wie diese an- und ausgeschaltet werden, kann die

Abstrahlcharakteristik der elektromagnetischen Strahlung in dem Garraum beeinflusst werden. Bevorzugt ist aber eine Energieeinheit, bei der jede Sendeantenne mit einem eigenen Hochfrequenz-Signalgeber verbunden ist. Hierdurch kann die Abstrahlcharakteristik nicht nur durch die Sendeantennen selbst, sondern auch durch die Hochfrequenz-Signalgeber, in dem diese ein- und ausgeschaltet werden, beeinflusst werden.

[0015] Durch die Anzahl der Sendeantennen und deren Anordnung am Garraum, und durch die Ansteuerung der Sendeantennen durch den oder die Hochfrequenz-Signalgeber beziehungsweise eine direkt Ansteuerung der Sendeantennen, beispielsweise durch Ein- und Ausschalten der Sendeantennen, können individuelle Bestrahlungszonen beziehungsweise Temperaturzonen innerhalb des Garraumes geschaffen werden, die auf exakt die Gardaten der in dem Garraum positionierten Nahrungsmittel abgestimmt sind. Hierdurch ist es möglich, dass alle in dem Garraum positionierten Nahrungsmittel derart erhitzt werden, dass diese gleichzeitig denselben definierten Garzustand und eine gleiche Verzehrtemperatur erreichen.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung kann bei einem System vorgesehen sein, dass zumindest einer der Sendeantennen oder bevorzugt jeder Sendeantenne ein Leistungsverstärker zur Verstärkung der elektromagnetischen Strahlung der jeweiligen Sendeantenne wirktechnisch zugeordnet ist. Die Leistungsverstärker ermöglichen das modulierte Eingangs-Hochfrequenz-Signal am Sendeantennen Ausgang verstärkt ohne Leistungsverluste wiederzugeben. Der oder die Leistungsverstärker können als nicht-lineare oder als lineare Leistungsverstärker ausgebildet sein. Insbesondere können die Leistungsverstärker derartig ausgebildet sein, dass durch sie eine Kontrolle, insbesondere eine Verstärkung, der abgestrahlten Leistung ermöglicht wird.

[0017] Gemäß der Erfindung weist das System ein Kontrolleinheit auf, die die Ansteuerung jeder Sendeantenne durch den wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber steuert. Selbstverständlich können auch zwei oder mehr Kontrolleinheiten vorgesehen sein. Besonders bevorzugt ist jede Sendeantenne mit einem ihr zugeordneten Hochfrequenz-Signalgeber verbunden. Die Kontrolleinheit kann jeden einzelnen Hochfrequenz-Signalgeber ansteuern, d.h. ein- und ausschalten. Hierdurch kann die Kontrolleinheit bestimmen, wann eine Sendeantenne elektromagnetische Strahlung abgibt oder nicht. Die Kontrolleinheit kann aber auch je nach Erfordernis direkt die Sendeantennen ansteuern und diese entsprechend an- oder ausschalten. Insbesondere können durch die zumindest eine Kontrolleinheit die Bestrahlungszeit einer jeden Sendeantenne gesteuert werden und die Phasen der elektromagnetischen Wellen verändert werden.

[0018] Die zumindest eine Kontrolleinheit ermöglicht dadurch in Abhängigkeit von Gardaten des mindestens einen Nahrungsmittels eine dem mindestens einen Nah-

rungsmittel spezifizierte Zuführung von elektromagnetischer Strahlung in den Garraum auszuführen. D.h., die Kontrolleinheit beeinflusst beziehungsweise steuert die Bestrahlungszonen beziehungsweise Temperaturzonen innerhalb des Garraumes, in dem sie dafür sorgt, ob und welche Sendeantenne wann elektromagnetische Strahlung abgibt. Hierdurch kann das System, bei Kenntnis der genauen Position der einzelnen Nahrungsmittel in dem Garraum, jedem Nahrungsmittel eine spezifische Bestrahlung zuteilen, so dass alle in dem Garraum positionierten Nahrungsmittel ihren Garzustand und eine gleiche Verzehrtemperatur gleichzeitig erreichen können.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung kann bei einem System vorgesehen sein, dass die Kontrolleinheit ausgebildet ist, zumindest eine Sendeantenne oder jede Sendeantenne zur Steuerung der Abgabe der elektromagnetischen Strahlung einzeln oder gruppenweise an- und auszuschalten und/oder dass die Kontrolleinheit ausgebildet ist, wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber des Systems zur Abgabe von Signalen an die zumindest eine Sendeantenne an- und auszuschalten. D.h., je nach Erfordernis, kann die zumindest eine Kontrolleinheit wahlweise einzelne Sendeantennen oder Hochfrequenz-Signalgeber, für den Fall, dass jeder Sendeantenne ein eigener Hochfrequenz-Signalgeber zugeordnet ist, oder Gruppen von Sendeantennen oder Hochfrequenz-Signalgebern an- und abschalten. Hierdurch kann die Kontrolleinheit die Abstrahlcharakteristik jeder Sendeantenne und damit die im Garraum während des Erhitzens der Nahrungsmittel vorhandenen Temperaturzonen beeinflussen. Es können dadurch sogenannte Hot-Spots innerhalb des Garraumes erzeugt werden, die vorsorglich zur Erhitzung von dichteren Nahrungsmitteln genutzt werden können. Durch gezielte Ansteuerung der elektromagnetischen Abstrahlung der Sendeantennen kann jedem unterschiedlichen Nahrungsmittel, welches in dem Garraum zum Erwärmen positioniert ist, eine speziell auf dieses Nahrungsmittel abgestimmte elektromagnetische Bestrahlung zugeteilt werden.

[0020] Bei einem System kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass die zumindest eine Sendeantenne oder jede Sendeantenne und/oder der oder die Hochfrequenz-Signalgeber durch die Kontrolleinheit derart ansteuerbar ist/sind, dass sich zur Ausbildung von Bestrahlungszonen bzw. Temperaturzonen im Garraum vorgegebene konstruktive Interferenzen oder destruktive Interferenzen der elektromagnetischen Strahlungen, die von den Sendeantennen abgegeben werden, im Garraum ergeben. D.h., die zumindest eine Kontrolleinheit kann die Abstrahlcharakteristik einer jeden Sendeantenne derartig steuern, dass sich in vorgegeben Bereichen innerhalb des Garraums entweder konstruktive Interferenzen oder destruktive Interferenzen der elektromagnetischen Strahlung beziehungsweise Wellen ergeben. Die zumindest eine Kontrolleinheit kann durch gezieltes Ansteuern der Sendeantennen und/oder der Hochfre-

quenz-Signalgeber bestimmen, wo im Garraum die elektromagnetische Strahlungen durch Interferenzen verstärkt und wo sie geschwächt werden. Hierdurch können gezielt sogenannte Hot-Spots erzeugt werden, in denen ein hohes Temperaturniveau herrscht, um Nahrungsmittel, die aufgrund ihrer Art, Größe und ihres Gewichtes langsamer erwärmen, stärker zu erhitzen. Entsprechend können Bestrahlungszonen beziehungsweise Temperaturzonen geschaffen werden, in denen ein niedriges oder mittleres Temperaturniveau herrscht, um Nahrungsmittel, die aufgrund ihrer Art, Größe und ihres Gewichtes schnell erwärmen, langsamer zu erhitzen.

[0021] Die Sendeantennen sind vorzugsweise derartig an dem Garraum angeordnet, dass die in dem Garraum positionierten Nahrungsmittel möglichst von allen Seiten bestrahlt werden können. Auch die Anzahl der vorgesehenen Sendeantennen ist flexibel. Beispielsweise können im oberen Bereich des Garraumes vier oder mehr Sendeantennen angeordnet sein, die die Nahrungsmittel von oben beziehungsweise schräg von oben bestrahlen. Es ist aber auch denkbar, dass Sendeantennen seitlich oder im unteren Bereich des Garraumes angeordnet sind, um die Nahrungsmittel von der Seite her beziehungsweise von unten zu bestrahlen. Der Garraum ist während der Bestrahlung hermetisch abgeschlossen und bildet somit ein geschlossenes Gebilde. Zur Hinzufügen von Nahrungsmitteln und zum Entnehmen der Nahrungsmittel ist eine Öffnung vorgesehen, die während des Erhitzens geschlossen werden kann, damit keine elektromagnetische Strahlung aus dem Garraum entweichen kann.

[0022] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung kann bei einem System vorgesehen sein, dass zumindest eine Sendeantenne oder mehrere Sendeantennen in dem System relativ zum Garraum einzeln oder gruppenweise mittels eines oder mehrerer Antriebe, insbesondere zwei- oder dreidimensional, bewegbar sind. Hierdurch kann die Position einer oder mehrerer Sendeantennen verändert werden. Dies ermöglicht, einerseits die Entfernung der einen oder anderen Sendeantenne zu den Nahrungsmitteln zu verändern. Andererseits werden dadurch Phasen und damit die Interferenzen der elektromagnetischen Wellen beeinflusst, wodurch wiederum die Gestalt der Bestrahlungszonen beziehungsweise der Temperaturzonen verändert werden kann. Die Antriebe können insbesondere Motoren, beispielsweise Stell- beziehungsweise Linear- motoren, sein. Durch die Bewegung, insbesondere die Verschiebung, von Sendeantennen kann beispielsweise eine Konzentration der eingebrachten Energie, d.h. der elektromagnetischen Strahlung, bewirkt werden. Sendeantennen können gezielt derart zueinander positioniert werden, dass bestimmte Strahlenkegel oder Strahlenkeulen erzeugt werden, in denen ein hohes Temperaturniveau vorherrscht.

[0023] Ferner kann bei einem System vorgesehen sein, dass dieses eine Einstellvorrichtung, insbesondere einen Touchscreen, zur Eingabe von Eingangsgrößen

des zumindest einen Nahrungsmittels oder des Garraums aufweist, dass die Einstellvorrichtung zur Übertragung der eingegebenen Eingangsgrößen an die Kontrolleinheit datenkommunizierend mit der Kontrolleinheit gekoppelt ist und dass die Kontrolleinheit ausgebildet ist, anhand der übertragenen Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels dem zumindest einen Nahrungsmittel angepasste unterschiedliche Bestrahlungszonen und Bestrahlungszeiten innerhalb des Garraumes durch die Sendeantennen zu erzeugen. Die Einstellvorrichtung ermöglicht es dem Nutzer des Systems aktiv in den späteren Erhitzungsprozess einzugreifen. D.h., der Nutzer kann, beispielsweise über einen Touchscreen, d.h. einen Bildschirm mit Berührungseingabe, eine Vielzahl unterschiedlicher Eingangsgrößen dem System mitteilen. So kann der Nutzer genau angeben, was für Nahrungsmittel wo im Garraum positioniert sind und wie diese Nahrungsmittel getrennt voneinander gezielt bestrahlt werden können. Die Einstellvorrichtung ist vorzugsweise zur Eingabe zumindest eines der folgenden Parameter des zumindest einen Nahrungsmittels als Eingangsgröße für die Kontrolleinheit ausgebildet:

- Art
- Größe
- Gewicht
- Dichte
- Anzahl
- Position im Garraum
- Zieltemperatur

[0024] Zusätzlich oder alternativ kann die Einstellvorrichtung zur Eingabe des Eintrags der elektromagnetischen Strahlung für verschiedene Bestrahlungszonen bzw. Temperaturzonen innerhalb des Garraums ausgebildet sein. Damit die eingegebenen Eingangsgrößen zur Kontrolleinheit gelangen, ist die Einstellvorrichtung datenkommunizierend mit der Kontrolleinheit verbunden. Dies kann kabelgebunden oder kabellos erfolgen. Die Kontrolleinheit bestimmt anhand der übertragenen Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels, wie intensiv und wie lange das entsprechende Nahrungsmittel mit elektromagnetischer Strahlung durch die verschiedenen Sendeantennen bestrahlt werden soll und passt durch Ansteuerung der Sendeantennen und/oder der Hochfrequenz-Signalgeber die Bestrahlungszonen und Bestrahlungszeiten entsprechend den Erfordernissen an. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass sämtliche Nahrungsmittel im Garraum, die gleichzeitig erhitzt werden sollen, zu einem gleichen Zeitpunkt den Garzustand und eine gleiche Verzehrttemperatur erreichen. Der Nutzer kann über die Einstellvorrichtung auch selbst eingeben, in welchen Zonen wie bestrahlt werden soll. Insbesondere kann er bestimmen, in welchen Zonen des Garraumes welche Temperatur beim späteren Erhitzen vorherrschen soll. Dies erfordert von Nutzer eine gewisse Mitarbeit, denn er muss dann die einzelnen Nahrungsmittel entsprechend im Garraum positionieren,

damit diese hinterher alle gleichzeitig gar werden. Will der Nutzer beispielsweise nur Wasser in einem Glas erwärmen, so kann er über die Einstellvorrichtung eingeben, dass nur eine bestimmte Zone im Garraum, in der er das Glas positioniert, intensiv bestrahlt wird, um Energie zu sparen.

[0025] Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung kann bei einem System vorgesehen sein, dass das System eine Objekterkennung zur automatischen Ermittlung zumindest eines der folgenden Parameter des zumindest einen Nahrungsmittels als Eingangsgröße für die Kontrolleinheit aufweist:

- Größe
- Dichte
- Anzahl
- Position im Garraum,

dass die Objekterkennung zur Übertragung der automatisch ermittelten Eingangsgrößen an die Kontrolleinheit datenkommunizierend mit der Kontrolleinheit gekoppelt ist und dass die Kontrolleinheit ausgebildet ist, anhand der übertragenen Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels dem zumindest einen Nahrungsmittel angepasste unterschiedliche Bestrahlungszonen und Bestrahlungszeiten innerhalb des Garraumes durch die Sendeantennen zu erzeugen.

[0026] Durch die Objekterkennung können Nahrungsmittel selbsttätig erkannt werden durch das System. Dies hat einen hohen Nutzen für einen Nutzer. Er braucht nicht Eingangsgrößen über die Einstellvorrichtung eingeben, sondern die Objekterkennung ermittelt selbst zumindest einige der Eingangsgrößen eines Nahrungsmittels. Die Objekterkennung kann zur Unterstützung der Einstellvorrichtung dienen. Hierdurch wird dem Nutzer die Eingabe der Eingangsgrößen deutlich erleichtert. Die Objekterkennung kann mit der Einstellvorrichtung datenkommunizierend gekoppelt sein. So kann die Objekterkennung beispielsweise dem Nutzer auf einem Bildschirm der Einstellvorrichtung einige von ihr ermittelten Eingangsgrößen anzeigen. Der Nutzer kann dann fehlende Eingangsgrößen ergänzen oder zusätzliche Eingangsgrößen einfügen. Insbesondere die Erkennung der Position der einzelnen Nahrungsmittel im Garraum, ist eine große Erleichterung für den Nutzer.

[0027] Die Objekterkennung weist vorzugsweise wenigstens eine Kamera auf. Alternativ oder zusätzlich zu der wenigstens einen Kamera kann die Objekterkennung einen oder mehrere Sensoren aufweisen, die beispielsweise die Position oder die Größe eines Nahrungsmittels erkennen können. Die Sensoren können beispielsweise optische Sensoren sein. Ferner können kapazitive Sensoren, wie Drucksensoren, induktive Sensoren, wie Kraftsensoren, oder mechanische Sensoren, wie eine Waage, vorgesehen sein. Alle diese Sensoren dienen zur Erkennung der Nahrungsmittel. Die Objekterkennung ist zur Übertragung der automatisch ermittelten Eingangsgrößen an die Kontrolleinheit datenkommuni-

zierend mit der Kontrolleinheit gekoppelt. Hierdurch kann die Kontrolleinheit sämtliche relevanten Eingangsgrößen über die in dem Garraum positionierten Nahrungsmittel erhalten, anhand derer die Kontrolleinheit festlegen kann, wie die Bestrahlungscharakteristik auszusehen hat, um zu gewährleisten, dass sämtliche im Garraum positionierten Nahrungsmittel zur gleichen Zeit ihren Garzustand erreichen und die gleiche Verzehrer-temperatur aufweisen.

[0028] Ferner kann gemäß einer Weiterentwicklung der Erfindung bei einem System vorgesehen sein, dass das System eine Ermittlungsvorrichtung zum Ermitteln des Gewichts des zumindest einen Nahrungsmittels aufweist, dass die Ermittlungsvorrichtung zur Übermittlung des ermittelten Gewichts des zumindest einen Nahrungsmittels datenkommunizierend mit der Kontrolleinheit gekoppelt ist und dass die Kontrolleinheit ausgebildet ist, automatisch anhand des übermittelten Gewichtes des zumindest einen Nahrungsmittels dem Gewicht des zumindest einen Nahrungsmittels angepasste unterschiedliche Bestrahlungszonen und Bestrahlungszeiten innerhalb des Garraumes durch die Sendeantennen zu erzeugen. Die Ermittlungsvorrichtung kann je nach System unterschiedlich angeordnet sein. Beispielsweise kann die Ermittlungsvorrichtung außerhalb des Garraumes platziert sein. Alternativ kann die Ermittlungsvorrichtung im unteren Bereich des Garraumes angeordnet sein, um das Gewicht der Nahrungsmittel unmittelbar nach deren Positionierung im Garraum zu ermitteln. Die Ermittlungsvorrichtung kann zum Ermitteln des Taragewichts der Nahrungsmittel anhand eines zuvor erkannten Gewichts eines Nahrungsmittelträgers, wie eines Tellers, ausgebildet sein. Bei Ermittlungsvorrichtung kann beispielsweise eine Wiegevorrichtung aufweisen. Zusätzlich kann die Ermittlungsvorrichtung eine Erkennungsvorrichtung zum Erkennen wenigstens eines mit dem System koppelbaren Nahrungsmittelträgers aufweisen. Über eine Rechneinheit, die mit der Erkennungsvorrichtung und der Ermittlungsvorrichtung gekoppelt ist, kann das Gewicht des auf dem Nahrungsmittelträger platzierten Nahrungsmittels berechnet werden. Durch die datenkommunizierende Verbindung zwischen der Ermittlungsvorrichtung und der Kontrolleinheit können die Gewichtsdaten an die Kontrolleinheit weitergeleitet werden, die dann entsprechend Rückschlüsse auf die erforderliche Bestrahlung durchführen kann. Die Ermittlungsvorrichtung kann in Segmente unterteilt sein, um mit einem entsprechend ausgebildeten Nahrungsmittelträger die Gewichte einzelner Nahrungsmittel bestimmen zu können. Die Erkennungsvorrichtung kann einen Code-Scanner, einer Kamera, ein NFC-Modul oder ein magnetisches Schaltmodul zum Erkennen des Nahrungsmittelträgers sein.

[0029] Ein weiteres bevorzugtes System kann eine Datenbank aufweisen, die mit der Kontrolleinheit datenkommunizierend gekoppelt ist und aus der durch die Kontrolleinheit anhand der Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels Gardaten auslesbar sind.

Die Datenbank kann eine Speichervorrichtung umfassen, in der Eingangsgrößen von Nahrungsmitteln zum Vergleich gespeichert werden können. Das System, insbesondere die Datenbank, kann ferner eine Kommunikationsvorrichtung zum Einholen von nahrungsspezifischen Daten und Eingangsgrößen über das Internet oder ein anderes kabelgebundenes oder kabelloses Netzwerk aufweisen. Über die Datenbank kann die Kontrolleinheit Gardaten der entsprechenden Nahrungsmittel ermitteln, so dass basierend auf den Gardaten eine entsprechende Ansteuerung der Energieeinheit erfolgen kann, um die erforderliche Bestrahlung durch die Sendeantennen für jedes Nahrungsmittel individuell festzulegen. Das System kann eine Vergleichsvorrichtung umfassen, die mit der Kontrolleinheit datentechnisch verbunden ist. So kann die Kontrolleinheit eingegebene Eingangsgrößen mit Vergleichsgrößen aus der Datenbank vergleichen, um die exakten Gardaten für jedes Nahrungsmittel zu ermitteln.

[0030] Wie bereits zuvor ausgeführt, ist der Garraum während der Durchführung der elektromagnetischen Bestrahlung hermetisch abgeschlossen und bildet somit ein geschlossenes Gebilde. So kann der Garraum durch ein Gehäuse, insbesondere quaderförmiges Gehäuse, des Systems begrenzt sein. Das Gehäuse weist einen Boden, Seitenwände und eine Decke. Zum Zugang zu dem Garraum weist das Gehäuse vorzugsweise eine öffnbare und verschließbare Tür auf. Die Tür ist vorzugsweise an dem Gehäuse verschwenkbar angeordnet. Die Sendeantennen sind vorzugsweise derart an dem Gehäuse angeordnet, insbesondere befestigt, dass die von den Sendeantennen abgegebene elektromagnetische Strahlung in den vom Gehäuse umschlossenen Garraum abgegeben werden kann. Auch die Hochfrequenz-Signalgeber und die Leistungsverstärker können an dem Gehäuse befestigt sein. Die Sendeantennen sind bevorzugt an der Decke des Gehäuses angeordnet. Sie können aber auch alternativ oder zusätzlich an den Seitenwänden oder dem Boden angeordnet sein. Gleiches gilt für die Hochfrequenz-Signalgeber und die Leistungsverstärker.

[0031] Gemäß einem weiteren System kann vorgesehen sein, dass dieses eine Garvorrichtung, insbesondere ein Lebensmittelzubereitungsgerät, ist, die den Garraum und/oder die Energieeinheit und/oder die Objekterkennung und/oder die Einstellvorrichtung und/oder die Ermittlungsvorrichtung und/oder die Datenbank und/oder die Vergleichsvorrichtung aufweist, insbesondere dass die Garvorrichtung ein Ofen ist. Das System kann zusätzlich einen Grill und/oder Heizspiralen zur Erzeugung von Ober- und/oder Unterhitze und/oder eine Wärmequelle mit einem Ventilator zur Erzeugung von Umluft aufweisen. Hierdurch können Nahrungsmittel jeglicher Art einfach, kostengünstig und schnell zum Verzehr erhitzt werden. Insbesondere kann durch ein derartiges System eine Speise mit verschiedenen Nahrungsmitteln zu einem gleichen Zeitpunkt in einen optimalen Garzustand für alle diese Nahrungsmittel der einen Speise

versetzt werden.

[0032] Die Garvorrichtung selbst weist vorzugsweise ebenfalls Wände auf, die den Garraum, die Energieeinheit, die Objekterkennung, die Einstellvorrichtung, die Ermittlungsvorrichtung, die Datenbank und/oder die Vergleichsvorrichtung umschließen kann.

[0033] Das zuvor beschriebene System ist dazu ausgebildet Nahrungsmittel in einen perfekten Garzustand zu bringen. Das System ermöglicht es eine homogene Temperaturverteilung innerhalb der Speisen zu erzeugen, ohne die Notwendigkeit eines Drehtellers oder sonstigen beweglichen Vorrichtungen zur Verteilung der Energie im Garraum während des Erhitzens.

[0034] Grundlage für die Erzeugung verschiedener Temperaturzonen innerhalb des Garraums ist die hochenergetische Funktechnik. Im Gegensatz zu einer Mikrowelle, die nur ein Erzeugerelement besitzt und daher eine nicht veränderliche Temperaturverteilung zur Folge hat, ist es mit der elektromagnetischen Strahlung aus einer Mehrzahl von Sendeantennen des Systems möglich, Energie zu bündeln und somit verschiedene Bestrahlungsbeziehungsweise Temperaturzonen innerhalb des Garraums zu erzeugen. Über eine vorzugsweise matrix-ähnliche Struktur von Hochfrequenz-Signalgebern, ggf. Leistungsverstärkern und Sendeantennen, die elektromagnetische Wellen abstrahlen, können unterschiedliche Nahrungsmittel gleichzeitig individuell erwärmt werden. Unter der Decke des Gehäuses des Garraums ist vorzugsweise ein Array von Sendeantennen angebracht, die in der Lage sind, elektromagnetische Energie erzeugt von einem oder mehreren Hochfrequenz-Signalgeneratoren abzustrahlen. Durch eine gezielte Kombination der verschiedenen Sendeantennen, also ein gezieltes An- bzw. Abschalten der einzelnen Sendeantennen oder ggf. der Hochfrequenz-Signalgeneratoren, ist es möglich, anhand des Superpositionsprinzips durch konstruktive und destruktive Interferenzen verschiedene Bestrahlungszonen und damit Temperaturbereiche innerhalb des Garraumes zu erzeugen. Die Temperaturverteilung innerhalb des Garraums kann je nach Bedarf durch die zumindest eine Kontrolleinheit gesteuert werden.

[0035] Die Sendeantennen, vorzugsweise oberhalb des Garraums, können entweder statisch angebracht sein oder mittels geeigneter Antriebe, insbesondere Stellmotoren, entlang einer oder mehrere Achsen verstellt werden. Mithilfe der ausrichtbaren Sendeantennen kann die Konzentration der eingebrachten Energie gesteigert werden bzw. es können verschiedene Strahlungskegel beziehungsweise Strahlungskeulen ausgebildet werden (Beamforming).

[0036] Das zuvor beschriebene System ist dazu ausgebildet, die Phase, die Amplitude und/oder die Frequenz der durch eine Sendeantenne abgestrahlten elektromagnetischen Welle zu verändern. Dies kann durch die Kontrolleinheit gesteuert werden. Insbesondere kann die Frequenz, die Phase, die Amplitude einer abgestrahlten elektromagnetischen Welle durch einen

Hochfrequenz-Signalgeber und/oder durch einen einer Sendeantenne zugeordneten Leistungsverstärker beeinflusst werden. Generell gilt, je niedriger die Frequenz einer elektromagnetischen Welle zum Garen ist, desto größer ist die Eindringtiefe, desto geringer aber auch die Absorption. Bei zu hoher Frequenz ist die Eindringtiefe klein und nur die Oberfläche der Nahrungsmittel wird erwärmt.

[0037] Um sowohl das Innere eines Garguts, d.h. der Nahrungsmittel, zu erwärmen, als auch das Äußere eines Garguts knusprig zu braten, sind daher verschiedene Frequenzbereiche notwendig bzw. verschiedene Heizelemente notwendig. Dies kann durch ein System erreicht werden, welches zusätzlich einen Grill und/oder Heizspiralen zur Erzeugung von Ober- und/oder Unterhitze und/oder eine Wärmequelle mit einem Ventilator aufweist.

[0038] Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung kann bei einem System vorgesehen sein, dass wenigstens eine der Sendeantennen der Energieeinheit oder wenigstens eine zusätzliche Sendeantenne der Energieeinheit, die von wenigstens einem Hochfrequenz-Signalgeber des Systems oder von wenigstens einem zusätzlichen Hochfrequenz-Signalgeber des Systems ansteuerbar ist, dazu ausgebildet ist, basierend auf dieser Ansteuerung Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung im Terahertzbereich in den Garraum abzugeben. Ein derartiges System kann sowohl den Mikrowellenfrequenzbereich, d.h. insbesondere den Frequenzbereich von 2 GHz bis 3 GHz, zum Garen der Nahrungsmittel von innen, als auch den Terahertzbereich, d.h. insbesondere den Frequenzbereich von 1 THz bis 10 THz, zum Braten der Nahrungsmittel von außen abdecken. Hierdurch können verschiedene Nahrungsmittel gleichzeitig beziehungsweise annähernd gleichzeitig in einen optimalen Garzustand versetzt und zusätzlich knusprig gebraten werden.

[0039] Ferner kann gemäß einer weiteren Weiterentwicklung der Erfindung bei einem System vorgesehen sein, dass wenigstens eine der Sendeantennen einen Abstrahltrichter zur gerichteten Abstrahlung der elektromagnetischen Strahlung aufweist, dass diese wenigstens eine Sendeantenne um eine Drehachse schwenkbar gelagert ist und dass diese wenigstens eine Sendeantenne zur Ansteuerung durch die Kontrolleinheit datenkommunizierend mit der Kontrolleinheit gekoppelt ist. Durch einen Abstrahltrichter kann die Abstrahlung der elektromagnetischen Strahlung einer Sendeantenne gesteuert werden. Insbesondere kann die abgestrahlte elektromagnetische Strahlung gezielt auf einen bestimmten Bereich innerhalb des Garraumes und damit auf ein ausgewähltes Nahrungsmittel gerichtet werden. Somit kann jedes einzelne Nahrungsmittel nochmals individueller erhitzt werden. Durch die Verschwenkbarkeit der Abstrahltrichter, kann die Ausrichtung der abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung je nach Erfordernis angepasst werden.

[0040] Gemäß eines weiteren Aspekts der vorliegen-

den Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Betreiben eines Systems gemäß des ersten Aspektes der Erfindung, wie zuvor beschrieben, gelöst. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf:

- in dem Garraum des Systems wird zumindest ein Nahrungsmittel positioniert,
- von dem wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber werden die zumindest zwei voneinander beabstandeten Sendeantennen angesteuert,
- basierend auf der Ansteuerung durch den wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber geben die Sendeantennen Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung in den Garraum des System ab, wobei die Ansteuerung des wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgebers und/oder der zumindest einen Sendeantenne in Abhängigkeit von Gardaten des mindestens einen Nahrungsmittels erfolgt, wodurch das mindestens eine Nahrungsmittel in einen genussfähigen Zustand gebracht wird.

[0041] Das erfindungsgemäße Verfahren bringt die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf das erfindungsgemäße System gemäß des ersten Aspekts der Erfindung beschrieben worden sind.

[0042] Ein oder mehrere Nahrungsmittel, beispielsweise ein Hauptgericht, wie Fleisch, und zwei Beilagen, wie Erbsen und Knödel, werden in dem Garraum des Systems positioniert. Anschließend werden die Sendeantennen von dem wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber, vorzugsweise von jeweils einem Hochfrequenz-Signalgeber, angesteuert. Dabei überträgt der zumindest eine Hochfrequenz-Signalgeber Energie, d.h. magnetische Feldenergie, zu den Sendeantennen. Die Sendeantennen geben diese Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung in den Garraum des Systems ab. Da mehrere Sendeantennen angesteuert werden, geben diese jeweils elektromagnetische Strahlung in Form von elektromagnetischen Wellen in Richtung der in dem Garraum positionierten Nahrungsmittel ab. D.h., die abgestrahlten elektromagnetischen Wellen einer jeden Sendeantenne breiten sich im Garraum in Richtung der Nahrungsmittel aus. Die elektromagnetischen Wellen der verschiedenen Sendeantennen interferieren im Garraum miteinander. Je nachdem, welche Wellenlänge und Phase die Wellen haben, wann und von wo die elektromagnetischen Wellen der verschiedenen Sendeantennen ausgesendet werden beziehungsweise wann und wo sie im Garraum sich treffen, bilden sich destruktive oder konstruktive Interferenzen. D.h., durch die Überlagerung der elektromagnetischen Wellen im Garraum kann die elektromagnetische Strahlung bereichsweise verstärkt beziehungsweise bereichsweise verringert werden. Es können somit Bestrahlungszonen mit unterschiedlicher Bestrahlungsintensität innerhalb des Garraums geschaffen werden. In sogenannten Hot-Spots sind die elektromagnetische Strahlung und damit das Temperaturniveau hoch, während in anderen Be-

strahlungszonen eine geringere elektromagnetische Strahlung und ein geringeres Temperaturniveau vorherrschen.

[0043] Durch die Ansteuerung der Sendeantennen durch den wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber werden somit bei dem Verfahren in Abhängigkeit von Gardaten des mindestens einen Nahrungsmittels diese unterschiedlich intensiv mit elektromagnetischer Strahlung bestrahlt. Dies kann bei dem Verfahren derart gesteuert werden, dass aber in Summe die unterschiedlichen Nahrungsmittel, die parallel bestrahlt werden, zur gleichen Zeit den gleichen Garzustand und die gleiche Verzehrttemperatur erreichen. Durch dieses Verfahren können Speisen mit verschiedenen Nahrungsmitteln so erhitzt werden, dass diese gleichzeitig alle gleich heiß sind und einen für jedes Nahrungsmittel optimalen Garzustand erreicht haben. Ein Nutzer hat durch eine derartige Erhitzung von Speisen einen erheblichen Vorteil im Vergleich zu einer herkömmlichen Erhitzung von Speisen mittels einer Mikrowelle. Bei der Mikrowelle wären nach Beendigung des Erhitzvorgangs die verschiedenen Nahrungsmittel einer Speise unterschiedlich gar und unterschiedlich heiß. Während beispielsweise eine wasserhaltig Beilage, wie Erbsen, sehr heiß wäre, würde eine Scheibe dickes Fleisch lediglich lauwarm sein.

[0044] Gemäß einer bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung kann bei einem Verfahren vorgesehen sein, dass je nach Erfordernis an die zuzuführende Energie für das zumindest eine Nahrungsmittel der Leistungsverstärker der zumindest einen Sendeantenne die von der zumindest einen Sendeantenne abgegebene elektromagnetische Strahlung verstärkt. Der Leistungsverstärker kann die Amplitude des zur Sendeantenne gesendeten Signals verstärken und dadurch die Charakteristik der abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung beziehungsweise der elektromagnetischen Wellen verändern. Je nachdem wie der Leistungsverstärker das eingehende Signal verändert, verändert sich auch das Interferenzmuster der Überlagerung der elektromagnetischen Wellen unterschiedlicher Sendeantennen im Garraum. D.h., bei dem Verfahren ist es möglich, durch gezielte Ansteuerung eines oder mehrere Leistungsverstärker, je nach Bedarf der Erhitzung von Nahrungsmitteln und deren Gardaten, die Stärke der Bestrahlung in bestimmten Zonen im Garraum zu verändern. Die Ansteuerung der Sendeantennen, der Hochfrequenz-Signalgeber und/oder der Leistungsverstärker erfolgt vorzugsweise durch die Kontrolleinheit des Systems.

[0045] Besonders bevorzugt kann bei einem Verfahren vorgesehen sein, dass Eingangsgrößen des mindestens einen Nahrungsmittels an die Kontrolleinheit des Systems geleitet werden, dass die Kontrolleinheit die zur Erhitzung des mindestens einen Nahrungsmittels erforderliche Energie durch An- und Ausschalten der Sendeantennen und/oder durch An- und Ausschalten von Hochfrequenz-Signalgebern, wobei einer jeden Sendeantenne jeweils ein Hochfrequenz-Signalgeber wirktechnisch zugeordnet ist, steuert. D.h., die Kontrolleinheit des

Systems erfährt die Eingangsgrößen eines Nahrungsmittels. Die Eingangsgrößen können, der Name, die Größe, das Gewicht, die Dichte, die Anzahl, die Position des Nahrungsmittels im Garraum und/oder die Zieltemperatur, etc. sein. Anhand dieser Daten kann die Kontrolleinheit die Sendeantennen und/oder die Hochfrequenz-Signalgeber derart ansteuern, dass sich eine für das jeweilige Nahrungsmittel im Garraum optimale Bestrahlung durch elektromagnetische Wellen ergibt. Sind mehrere Nahrungsmittel mit unterschiedlichen Eingangsgrößen gleichzeitig im Garraum des Systems positioniert, steuert die Kontrolleinheit die Sendeantennen und/oder die Hochfrequenz-Signalgeber und ggf. die Leistungsverstärker derart an, dass sich eine Bestrahlungscharakteristik innerhalb des Garraumes ergibt, die dafür sorgt, dass die unterschiedlichen Nahrungsmittel nach einer gleichen Bestrahlungszeit für alle Nahrungsmittel gleichzeitig denselben Garzustand und eine gleiche Verzehrttemperatur erreichen. Hierzu schaltet die Kontrolleinheit die Sendeantennen und/oder die Hochfrequenz-Signalgeber entsprechend den Gardaten für jedes Nahrungsmittel wahlweise an und aus. Durch das An- und Ausschalten der Sendeantennen und/oder durch das An- und Ausschalten der Hochfrequenz-Signalgeber, beeinflusst die Kontrolleinheit aktiv die von den Sendeantennen abgestrahlte elektromagnetische Strahlung und damit die in dem Garraum verteilten unterschiedlichen Temperaturzonen.

[0046] Bevorzugt kann ferner bei einem Verfahren vorgesehen sein, dass die Kontrolleinheit anhand der Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels in der Datenbank des Systems Gardaten des zumindest einen Nahrungsmittels ausliest und anhand dieser Gardaten durch entsprechend gezielte Ansteuerung der Sendeantennen und/oder der Hochfrequenz-Signalgeber dem zumindest einen Nahrungsmittel angepasste Bestrahlungszonen und Bestrahlungszeiten innerhalb des Garraumes durch die Sendeantennen erzeugt. Die Kontrolleinheit erhält dadurch exakte Informationen für die Ansteuerung der Energieeinheit, d.h. die Ansteuerung der Sendeantennen, der Hochfrequenz-Signalgeber und/oder ggf. der Leistungsverstärker. Dabei können die Gardaten für ein Nahrungsmittel unterschiedlich sein. D.h., soll nur ein einziges Nahrungsmittel erhitzt werden, so liest die Kontrolleinheit anhand der Eingangsgrößen für dieses eine Nahrungsmittel die entsprechenden Gardaten aus der Datenbank aus und steuert anschließend basierend auf diesen ausgelesenen Gardaten die Energieeinheit an. Sollen aber parallel zwei oder mehrere unterschiedliche Nahrungsmittel erhitzt werden, muss eine entsprechend angepasste Ansteuerung der Energieeinheit durch die Kontrolleinheit erfolgen. D.h., die Kontrolleinheit liest im diesem Fall andere Gardaten für die jeweiligen Nahrungsmittel aus, im Vergleich, wenn nur ein einziges Nahrungsmittel zu erhitzen ist. Die Datenbank beinhaltet vorzugsweise Gardaten für jedes bekannte Nahrungsmittel, aber auch Gardaten für jede mögliche Kombination zweier oder mehrerer Nahrungs-

mittel.

[0047] Die Sendeantennen, die Leitungsverstärker und/oder die Hochfrequenz-Signalgeber des Systems können derart von der Kontrolleinheit angesteuert werden, insbesondere an- und ausgeschaltet werden, dass anhand eines Superpositionsprinzips durch konstruktive Interferenzen und destruktive Interferenzen der Wellen der elektromagnetischen Strahlung der Sendeantennen im Garraum den dort positionierten Nahrungsmitteln angepasste Bestrahlungszonen und Bestrahlungszeiten, insbesondere den Nahrungsmitteln angepasste Temperaturbereiche, erzeugt werden.

[0048] Bevorzugt kann ferner bei einem Verfahren vorgesehen sein, dass die Eingangsgrößen der Nahrungsmittel und/oder des Garraumes über die Einstellvorrichtung, insbesondere den Touchscreen, eingeben und an die Kontrolleinheit geleitet werden und/oder dass durch das System anhand der Objekterkennung und/oder der Ermittlungsvorrichtung die Eingangsgrößen der Nahrungsmittel und/oder des Garraumes automatisch ermittelt und an die Kontrolleinheit geleitet werden. Über die Einstellvorrichtung kann ein Nutzer aktiv Eingangsgrößen der Nahrungsmittel und/oder des Garraumes in das System eingeben. So kann der Nutzer angeben, wie schwer ein entsprechendes Nahrungsmittel ist und wo er dieses im Garraum des Systems positioniert hat. Ferner kann der Nutzer auch direkt angeben, unabhängig von dem Nahrungsmittel, welche Temperaturverteilung er in dem Garraum haben möchte. Dies ist dann von Vorteil, wenn der Nutzer genau die erforderlichen Erhitzungsdaten für seine von ihm platzierten Nahrungsmittel kennt. Auf der anderen Seite ist ein Verfahren vorteilhaft, welches die Eingangsgrößen der zu erhitzenden Nahrungsmittel selbsttätig ermittelt. Dies erfolgt durch die Objekterkennung und/oder die Ermittlungsvorrichtung. D.h., durch die Objekterkennung und/oder die Ermittlungsvorrichtung kann das System die Eingangsgrößen der zu erhitzenden Nahrungsmittel und/oder des Garraumes automatisch ermitteln und an die Kontrolleinheit weiterleiten. Dies erspart dem Nutzer die Kenntnis über die Eingangsgrößen von Nahrungsmitteln. Insbesondere kann ein Nutzer bestimmte Eingangsgrößen, wie das Gewicht, die Dichte oder die Größe nur sehr schwer selbst bestimmen. Die Objekterkennung des Systems erkennt die Nahrungsmittel beziehungsweise die Eingangsgrößen eines Nahrungsmittels selbsttätig. Die Objekterkennung kann zusätzlich mit der Einstellvorrichtung des Systems datenkommunizierend gekoppelt sein. So kann die Objekterkennung beispielsweise dem Nutzer auf einem Bildschirm der Einstellvorrichtung einige von ihr ermittelte Eingangsgrößen anzeigen. Der Nutzer kann dann fehlende Eingangsgrößen mittels der Einstellvorrichtung ergänzen oder zusätzliche Eingangsgrößen einfügen. Zur Erkennung der Eingangsgrößen nutzt die Objekterkennung vorzugsweise eine oder mehrere Kameras und/oder einen oder mehrere Sensoren des Systems. Nach der automatischen Erkennung der Eingangsgrößen des oder der Nahrungsmittel, werden die Ein-

gangsgrößen durch die Objekterkennung über eine Datenverbindung an die Kontrolleinheit weitergeleitet. Die Kontrolleinheit erhält somit sämtliche relevanten Eingangsgrößen über die in dem Garraum positionierten Nahrungsmittel und legt anschließend, insbesondere durch Auslesen von Gardaten basierend auf den Eingangsgrößen fest, wie die Bestrahlungscharakteristik auszusehen hat, um sämtliche im Garraum positionierten Nahrungsmittel zur gleichen Zeit in denselben Garzustand und die gleiche Verzehrrtemperatur zu bringen.

[0049] Ferner ist ein Verfahren bevorzugt, bei dem zum Knusprigbraten des äußeren Bereiches des zumindest einen Nahrungsmittels wenigstens eine der Sendeantennen oder wenigstens eine zusätzliche Sendeantenne derart von einem der Hochfrequenz-Signalgeber des Systems oder von wenigstens einem zusätzlichen Hochfrequenz-Signalgeber angesteuert wird, dass die wenigstens eine der Sendeantennen oder die wenigstens eine zusätzliche Sendeantenne Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung im Terahertzbereich, insbesondere in einem Frequenzbereich von 300GHz bis 10THz, in den Garraum abgibt. Hierdurch ist das System sowohl zum Garen der Nahrungsmittel von innen im Mikrowellenfrequenzbereich, d.h. insbesondere im Frequenzbereich von 2 GHz bis 3 GHz, zum Garen, als auch zum Braten der Nahrungsmittel von außen im Terahertzbereich, d.h. insbesondere im Frequenzbereich von 1 THz bis 10 THz, geeignet. Die verschiedenen Nahrungsmittel können durch ein derartiges Verfahren gleichzeitig beziehungsweise annähernd gleichzeitig in einen optimalen Garzustand versetzt und zusätzlich knusprig gebraten werden.

[0050] Des Weiteren ist ein Verfahren vorteilhaft, bei dem wenigstens eine der Sendeantennen oder bei dem mehrere Sendeantennen gruppenweise durch Ansteuerung durch die Kontrolleinheit bewegt, insbesondere zwei- oder dreidimensional, und/oder um eine Drehachse geschwenkt wird/werden. Hierdurch kann der Abstand zwischen Sendeantennen verändert werden. Dies hat Einfluss auf die Phasen der elektromagnetischen Wellen zueinander. Durch eine Verschiebung der Sendeantennen zueinander kann die Bestrahlungscharakteristik im Garraum verändert werden. Die konstruktiven und destruktiven Interferenzen zwischen den elektromagnetischen Wellen der verschiedenen Sendeantennen werden durch die Veränderung der Lage einer jeden Sendeantenne verändert. Die Kontrolleinheit kann die Sendeantennen so einstellen, dass eine für die Nahrungsmittel optimale Bestrahlung erfolgen kann, um diese zum gleichen Zeitpunkt in denselben Garzustand und die gleiche Verzehrrtemperatur zu bringen. Die Kontrolleinheit kann durch Ansteuerung von Abstrahltrichtern der Sendeantennen, falls vorhanden, die Strahlung einer jeden Antenne konzentriert auf einen bestimmte Zone in dem Garraum und damit auf ein bestimmtes Nahrungsmittel richten. Jedes einzelne Nahrungsmittel kann dadurch nochmals individueller erhitzt werden. Durch die Verschenkbarekeit der Abstrahltrichter, kann die Ausrich-

tung der abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung je nach Erfordernis angepasst werden.

[0051] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Verfahren zum Betreiben eines Systems zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel kann mit einem wie vorstehend beschriebenen System durchgeführt werden, wobei die beschriebenen Vorrichtungsmerkmale des Systems in entsprechende Verfahrensschritte modifizierbar sind bzw. als entsprechende Verfahrensschritte ausgeführt werden können.

[0052] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zu verschiedenen Ausführungsbeispielen der Erfindung, welche in den Figuren schematisch dargestellt sind. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten und räumlicher Anordnungen können sowohl für sich, als auch in den verschiedenen Kombinationen erfindungswesentlich sein.

[0053] Es zeigen jeweils schematisch:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Systems zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel,
- Figur 2 das System gemäß Fig. 1 mit Darstellung der elektromagnetischen Strahlung einer Sendeantenne,
- Figur 3 das System gemäß Fig. 1 mit Darstellung der elektromagnetischen Strahlung aller Sendeantennen,
- Figur 4 das System gemäß Fig. 1 mit Darstellung der elektromagnetischen Strahlung einer Sendeantenne mittels eines Abstrahltrichters,
- Figur 5 in einer Draufsicht einen Nahrungsmittelträger mit verschiedenen Nahrungsmitteln,
- Figur 6 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines Systems zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel,
- Figur 7 das System gemäß Fig. 1 mit zusätzlicher Darstellung von Leistungsverstärkern an den Sendeantennen,
- Figur 8 das System gemäß Fig. 7 mit zusätzlicher Darstellung einer Kontrolleinheit des Systems,
- Figur 9 den Garraum des System gemäß Fig. 1,

- Figur 10 das System gemäß Fig. 8 mit zusätzlicher Darstellung einer Datenbank und einer Datenschnittstelle des Systems,
- Figur 11 das System gemäß Fig. 1 mit Darstellung einer zusätzlichen Sendeantenne und eines zusätzlichen Hochfrequenz-Signalgebers,
- Figur 12 den Garraum des System gemäß Fig. 1 mit Antrieben zur Veränderung der Sendeantennen,
- Figur 13 eine konstruktive Interferenz der elektromagnetischen Wellen zweier Sendeantennen,
- Figur 14 eine destruktive Interferenz der elektromagnetischen Wellen zweier Sendeantennen,
- Figur 15 eine Seitenansicht einer Bestrahlung eines Nahrungsmittels,
- Figur 16 eine Seitenansicht eines Systems gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit zusätzlichen Heizmitteln,
- Figur 17 eine Seitenansicht eines Systems gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Darstellung eines Bestrahlungs-Hot-Spots,
- Figur 18 eine Seitenansicht eines Systems gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einer Objekterkennung, einer Ermittlungsvorrichtung und einer Datenbank, und
- Figur 19 eine Darstellung des Verfahrens zum Betreiben eines zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel.

[0054] Elemente mit gleicher Funktion und Wirkungsweise sind in den Figuren 1 bis 19 jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0055] Fig. 1 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes System 100 zum Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel 1. Das System 100 weist einen Garraum 10 auf, in dem das Nahrungsmittel 1, hier in Form eines Hähnchens, positionierbar ist. Idealerweise werden das oder die Nahrungsmittel 1, 2, 3 auf einem speziellen, metallfreien Nahrungsmittelträger 7 platziert, welcher hier nicht näher dargestellt ist. Der Nahrungsmittelträger 7 ist vorzugsweise ein Teller, welcher in Sektionen für unterschiedliche Nahrungsmittel 1, 2, 3 unterteilt ist. Ein derartiger Nahrungsmittelträger 7 ist in Fig. 5 gezeigt.

[0056] Das System 100 weist eine Energieeinheit 20 auf, die ausgebildet ist, in Abhängigkeit von Gardaten 4,

5, 6 mindestens eines Nahrungsmittels 1, 2, 3, hier des Hähnchens 1, eine dem Nahrungsmittel 1 spezifizierte Zuführung von elektromagnetischer Energie in den Garraum 10 zuzuführen, wodurch das mindestens eine Nahrungsmittel 1, 2, 3 in einen genussfähigen Zustand bringbar ist. Die Energieeinheit 20 weist zumindest zwei voneinander beabstandete Sendeantennen, hier vier Sendeantennen 30, 31, 32, 33 auf, die von wenigstens einem Hochfrequenz-Signalgeber, hier von einem Hochfrequenz-Signalgeber 40 der Energieeinheit 20 des Systems 100 ansteuerbar sind. Die Sendeantennen 30, 31, 32, 33 geben basierend auf dieser Ansteuerung Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung 80 im Mikrowellenbereich in den Garraum 10 ab. Die Abgabe von elektromagnetischer Strahlung 80 ist in Fig. 2 exemplarisch für eine der Sendeantennen 30 dargestellt. D.h., der Hochfrequenz-Signalgeber 40 überträgt Energie in einen Schwingkreis, wobei sich um die Leiter 70, 71, 72, 73 jeweils ein Magnetfeld aufbaut, das über die Leiter 70, 71, 72, 73 zu den jeweiligen Sendeantennen 30, 31, 32, 33 übertragen wird. Der Hochfrequenz-Signalgeber 40 sendet ein konstantes Signal, insbesondere ein Signal mit 2,35 bis 2,45GHz, an die jeweiligen Sendeantennen 30, 31, 32, 33. Der Hochfrequenz-Signalgeber 40 sendet hochfrequente Sinusschwingungen und bietet die Möglichkeit einer Frequenz- und Amplitudenmodulation.

[0057] Alternativ zum dem System 100 gemäß Fig. 1 kann ein System 100 vorteilhaft sein, welches nicht einen einzigen Hochfrequenz-Signalgeber 40, sondern für jede Sendeantenne 30, 31, 32, 33 einen gesonderten Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 aufweist. Ein derartiges System 100 ist in Fig. 6 dargestellt. Alle vier Sendeantennen 30, 31, 32, 33 sind von jeweils einem Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 der Energieeinheit 20 des Systems 100 ansteuerbar. Dabei überträgt jeder Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 Energie in einen Schwingkreis, wobei sich den jeweiligen Leiter 70, 71, 72, 73 ein Magnetfeld aufbaut. Die Sendeantennen 30, 31, 32, 33 strahlen die Energie in Form von elektromagnetischen Wellen mit einer bestimmten Frequenz im Mikrowellenbereich in den Garraum 10 ab. Bevorzugt ist jeder Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 ausgebildet ein konstantes Signal, insbesondere ein Signal mit 2,35 bis 2,45GHz, auszusenden. Die Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 senden hochfrequente Sinusschwingungen aus. Die Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 bieten alle die Möglichkeit einer Frequenz- und Amplitudenmodulation. Hierdurch können Phasenverschiebungen und damit Interferenzen zwischen den elektromagnetischen Wellen gezielt erreicht werden.

[0058] Das System 100 weist ist vorzugsweise als Garvorrichtung ausgebildet und weist eine Einstellvorrichtung 23, insbesondere einen Touchscreen, zur Eingabe von Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels 1, 2, 3 oder des Garraums 10 auf. Ferner kann der Nutzer des Systems 100 auf der Einstellvorrichtung 23 Informationen zu dem System 100, dem

Erhitzungsvorgang und/oder den Eingangsgrößen eines jeden Nahrungsmittels 1, 2, 3 sehen.

[0059] Fig. 3 zeigt schematisch das System 100 gemäß Fig. 1 mit Darstellung der elektromagnetischen Strahlung 80 aller vier Sendeantennen 30, 31, 32, 33. Die elektromagnetischen Wellen der einzelnen Sendeantennen 30, 31, 32, 33 interferieren im Garraum 10 miteinander, wodurch es zur Ausbildung von unterschiedlichen Bestrahlungszonen 85 innerhalb des Garraums 85 kommt. Dabei kommt es zu konstruktiven und zu destruktiven Interferenzen zwischen den elektromagnetischen Wellen der Sendeantennen 30, 31, 32, 33. D.h., durch die Überlagerung der elektromagnetischen Wellen im Garraum 100 kann die elektromagnetische Strahlung 80 bereichsweise verstärkt beziehungsweise bereichsweise verringert werden. Es können somit Bestrahlungszonen 85 mit unterschiedlicher Bestrahlungsintensität innerhalb des Garraums 10 geschaffen werden. In sogenannten Hot-Spots 86 sind die elektromagnetische Strahlung 80 und damit das Temperaturniveau hoch, während in anderen Bestrahlungszonen 85 eine geringere elektromagnetische Strahlung 80 und ein geringeres Temperaturniveau vorherrschen.

[0060] Die elektromagnetischen Wellen der einzelnen Sendeantennen 30, 31, 32, 33 die auf die Wände des Garraums 10 laufen, werden dort bis zu 800mal reflektiert und bilden wiederum Interferenzen. Dies ist aber nicht dargestellt in den Figuren.

[0061] Fig. 4 zeigt schematisch das System 100 gemäß Fig. 1, wobei die elektromagnetische Strahlung 80 einer Sendeantenne 30 mittels eines Abstrahltrichters 34 ausgerichtet wird. Bevorzugt weisen jedoch alle Sendeantennen 30, 31, 32, 33 einen eigenen Abstrahltrichter 34 zur gerichteten Abstrahlung der elektromagnetischen Strahlung auf. Durch den Abstrahltrichter 34 kann die Abstrahlung der elektromagnetischen Strahlung 80 der Sendeantenne 30 gesteuert werden. Insbesondere kann die abgestrahlte elektromagnetische Strahlung 80 gezielt auf einen bestimmten Bereich innerhalb des Garraumes 10 und damit auf das ausgewählte Nahrungsmittel 1 gerichtet werden. Somit kann jedes einzelne Nahrungsmittel 1, 2, 3 nochmals individueller erhitzt werden. Durch die Verschwenkbarkeit des Abstrahltrichters 34, kann die Ausrichtung der abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung 80 je nach Erfordernis angepasst werden.

[0062] In Fig. 5 ist schematisch in einer Draufsicht ein Nahrungsmittelträger 7 mit verschiedenen Nahrungsmitteln 1, 2, 3 dargestellt. Der Nahrungsmittelträger 7 ist bevorzugt in definierte Sektionen unterteilt. In diesem Beispiel ist der Nahrungsmittelträger 7 in vier gleich große Bereiche unterteilt. Vorteilhaft ist der Nahrungsmittelträger 7 nur in einer ganz speziellen Ausrichtung im Garraum 10 anordenbar, so dass die Anordnung des Nahrungsmittelträgers 7 auf die Anordnung der Sendeantennen 30, 31, 32, 33 abgestimmt ist. Die Nahrungsmittel 1, 2, 3 weisen unterschiedliche Eingangsgrößen, wie Art, Größe, Gewicht und Dichte auf. Daher benötigen

sie eine unterschiedliche elektromagnetische Bestrahlung im Garraum 10, um gleichzeitig in denselben Garzustand und die gleiche Verzehrrtemperatur versetzt zu werden. Dies kann durch das System 100 erfolgen.

[0063] In Fig. 7 ist schematisch in einer perspektivischen Ansicht das System 100 gemäß Fig. 1 mit zusätzlicher Darstellung von Leistungsverstärkern 50, 51, 52, 53 an den Sendeantennen 30, 31, 32, 33 dargestellt. D.h., jeder Sendeantenne 30, 31, 32, 33 ist ein Leistungsverstärker 50, 51, 52, 53 zur Verstärkung der elektromagnetischen Strahlung 80 der jeweiligen Sendeantenne 30, 31, 32, 33 wirktechnisch zugeordnet. Die Leistungsverstärker 50, 51, 52, 53 ermöglichen das modulierte Eingangs-Hochfrequenz-Signal am Sendeantennenausgang verstärkt ohne Leistungsverluste wiederzugeben. Die Leistungsverstärker 50, 51, 52, 53 können als nicht-lineare oder als lineare Leistungsverstärker ausgebildet sein. Insbesondere können die Leistungsverstärker 50, 51, 52, 53 derartig ausgebildet sein, dass durch sie eine Kontrolle, insbesondere eine Verstärkung, der abgestrahlten Leistung ermöglicht wird.

[0064] Fig. 8 zeigt schematisch in einer perspektivischen Ansicht das System 100 gemäß Fig. 7 mit zusätzlicher Darstellung einer Kontrolleinheit 60 des Systems 100. Die Kontrolleinheit 60 steuert die Ansteuerung jeder Sendeantenne 30, 31, 32, 33 durch den wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43. Es können auch zwei oder mehr Kontrolleinheiten 60 vorgesehen sein. Besonders bevorzugt ist jede Sendeantenne 30, 31, 32, 33 mit einem ihr zugeordneten Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 verbunden. Die Kontrolleinheit 60 kann jeden einzelnen Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 ansteuern, d.h. ein- und ausschalten. Hierdurch bestimmt die Kontrolleinheit 60, wann eine Sendeantenne 30, 31, 32, 33 elektromagnetische Strahlung 80 abgibt oder nicht. Die Kontrolleinheit 80 kann je nach Erfordernis die Sendeantennen 30, 31, 32, 33 auch direkt ansteuern und diese entsprechend an- oder ausschalten. Insbesondere kann durch die zumindest eine Kontrolleinheit 60 die Bestrahlungszeit einer jeden Sendeantenne 30, 31, 32, 33 gesteuert werden. Die Kontrolleinheit 60 ermöglicht es in Abhängigkeit von Gardaten 4, 5, 6 des mindestens einen Nahrungsmittels 1, 2, 3 eine dem mindestens einen Nahrungsmittel 1, 2, 3 spezifizierte Zuführung von elektromagnetischer Strahlung 80 in den Garraum 10 auszuführen. D.h., die Kontrolleinheit 60 beeinflusst beziehungsweise steuert die Bestrahlungszonen 85 beziehungsweise Temperaturzonen innerhalb des Garraumes 10, in dem sie dafür sorgt, ob und welche Sendeantenne 30, 31, 32, 33 wann elektromagnetische Strahlung 80 abgibt. Hierdurch kann das System 100, bei Kenntnis der genauen Position der einzelnen Nahrungsmittel 1, 2, 3 in dem Garraum 10, jedem Nahrungsmittel 1, 2, 3 eine spezifische Bestrahlung zuteilen, so dass alle in dem Garraum 10 positionierten Nahrungsmittel 1, 2, 3 ihren Garzustand und eine gleiche Verzehrrtemperatur gleichzeitig erreichen. Die Kontrolleinheit 60 ist zur Ansteuerung der Hochfrequenz-Signal-

geber 40, 41, 42, 43 und/oder der Sendeantennen 30, 31, 32, 33 kabellos oder kabelgebunden mit den Hochfrequenz-Signalgebern 40, 41, 42, 43 und/oder den Sendeantennen 30, 31, 32, 33 verbunden.

[0065] Fig. 9 zeigt schematisch in einer perspektivischen Ansicht den Garraum 10 des Systems 100 gemäß Fig. 1. Der Garraum 10 ist während der Durchführung der elektromagnetischen Bestrahlung hermetisch abgeschlossen und bildet somit ein geschlossenes Gebilde. So weist der Garraum 10 ein Gehäuse, insbesondere quaderförmiges Gehäuse, auf. Das Gehäuse weist einen Boden 11, Seitenwände 12 und eine Decke 13 auf. Zum Zugang zum Garraum 100 ist eine nicht näher dargestellte Tür vorgesehen. Die Tür ist vorzugsweise an dem Gehäuse verschwenkbar angeordnet. Die Sendeantennen 30, 31, 32, 33 können überall verteilt an dem Garraum 10, insbesondere am dem Gehäuse des Garraums 10, angeordnet sein. So können Sendeantennen 30, 31, 32, 33 an den Seitenwänden 12, am Boden 11 und an der Decke 13 befestigt sein. Je verteilter die Sendeantennen 30, 31, 32, 33 angeordnet sind, umso besser können die Nahrungsmittel 1, 2, 3 durch die elektromagnetische Strahlung 80 von allen Seiten bestrahlt werden. Das Gehäuse kann eine Erweiterung zu der Begrenzung des Garraums 10 aufweisen, in der andere Elemente des Systems angeordnet, insbesondere umschlossen, sind. Auch die Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 und die Leistungsverstärker 50, 51, 52, 53 können an dem Gehäuse befestigt sein. Die Sendeantennen sind jedoch bevorzugt an der Decke 30, 31, 32, 33 des Gehäuses angeordnet. Hierdurch sind sie am geschütztesten angeordnet und verdrecken dadurch wenig. Sie können aber auch alternativ oder zusätzlich an dem Seitenwänden 12 oder dem Boden 11 angeordnet sein. Gleiches gilt für die Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 und die Leistungsverstärker 50, 51, 52, 53.

[0066] Fig. 8 zeigt schematisch das System gemäß Fig. 8 mit zusätzlicher Darstellung einer Datenbank 29 und einer Datenschnittstelle 26 des Systems 100. Die Datenbank 29 ist mit der zumindest einen Kontrolleinheit 60 datenkommunizierend gekoppelt, so dass die Kontrolleinheit 60 anhand von Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels 1, 2, 3 Gardaten 4, 5, 6 auslesen kann. Die Datenbank 29 kann eine Speichervorrichtung umfassen, in der Eingangsgrößen von Nahrungsmitteln 1, 2, 3 zum Vergleich gespeichert werden können. Das System, 100, insbesondere die Datenbank 29, kann ferner eine Datenschnittstelle 26, insbesondere in Form einer Kommunikationsvorrichtung, zum Einholen von nahrungsspezifischen Daten und Eingangsgrößen über das Internet oder ein anderes kabelgebundenes oder kabelloses Netzwerk aufweisen. Über die Datenbank 29 kann die Kontrolleinheit 60 Gardaten 4, 5, 6 der entsprechenden Nahrungsmittel 1, 2, 3 ermitteln, um basierend auf den Gardaten 4, 5, 6 eine entsprechende Ansteuerung der Energieeinheit 20, d.h. der Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 und/oder der Sendeantennen 30, 31, 32, 33 durchzuführen, um die erforder-

liche elektromagnetische Bestrahlung 80 durch die Sendeantennen 30, 31, 32, 33 für jedes Nahrungsmittel 1, 2, 3 individuell festzulegen. Das System 100 kann ferner eine nicht näher dargestellte Vergleichsvorrichtung umfassen, die mit der Kontrolleinheit 60 datentechnisch, kabellos oder kabelgebunden, verbunden ist. Auf diese Art und Weise kann die Kontrolleinheit 60 eingegebene Eingangsgrößen mit Vergleichsgrößen aus der Datenbank 29 vergleichen, um die exakten Garzeiten 4, 5, 6 für jedes Nahrungsmittel 1, 2, 3 zu ermitteln.

[0067] Die Fig. 13 und 14 zeigen eine konstruktive Interferenz beziehungsweise eine konstruktive Interferenz der elektromagnetischen Wellen zweier Sendeantennen 30, 31 eines Systems 100. Die Kontrolleinheit 60 kann die Abstrahlcharakteristik einer jeden Sendeantenne 30, 31, 32, 33 derartig steuern, dass sich in vorgegeben Bereichen innerhalb des Garraums 10 entweder konstruktive Interferenzen oder destruktive Interferenzen an elektromagnetischer Strahlung 80 beziehungsweise Wellen ergeben. D.h., die Kontrolleinheit 60 bestimmt durch gezieltes Ansteuern der Sendeantennen 30, 31, 32, 33 und/oder der Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43, wo im Garraum 10 die elektromagnetische Strahlungen 80 durch Interferenzen verstärkt und wo sie geschwächt werden. In Fig. 15 ist schematisch dargestellt, wie sich die elektromagnetischen Wellen im Garraum 10 in Richtung des Nahrungsmittels 1 ausbreiten. Hierdurch können gezielt sogenannte Hot-Spots 86 erzeugt werden, siehe Fig. 17. In den Hot-Spots 86 herrscht ein hohes Temperaturniveau, um Nahrungsmittel 1, 2, 3, die aufgrund ihrer Art, Größe, ihres Gewichtes und damit ihrer Dichte langsamer erwärmen, stärker zu erhitzen. Entsprechend können Bestrahlungszonen beziehungsweise Temperaturzonen geschaffen werden, in denen ein niedriges oder mittleres Temperaturniveau herrscht, um Nahrungsmittel 1, 2, 3, die aufgrund ihrer Art, Größe und ihres Gewichtes schnell erwärmen, langsamer zu erhitzen. Durch eine gezielte Kombination der verschiedenen Sendeantennen 30, 31, 32, 33, also ein gezieltes An- bzw. Abschalten der einzelnen Sendeantennen 30, 31, 32, 33 oder ggf. der Hochfrequenz-Signalgeneratoren 40, 41, 42, 43, ist es möglich, anhand des Superpositionsprinzips durch konstruktive und destruktive Interferenzen verschiedene Bestrahlungszonen 85 und damit Temperaturbereiche innerhalb des Garraumes 10 zu erzeugen. Die Temperaturverteilung innerhalb des Garraums 10 kann damit je nach Erfordernis durch die zumindest eine Kontrolleinheit 60 gesteuert werden.

[0068] Fig. 16 zeigt schematisch in einer Seitenansicht ein System 100 gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei diesem System 100 zum Zubereiten von mindestens einem Nahrungsmittel 1, 2, 3 sind zusätzliche Heizmittel zum Erhitzen der Nahrungsmittel 1, 2, 3 vorgesehen. Durch die elektromagnetische Bestrahlung 80 der Nahrungsmittel 1, 2, 3 können diese in einen Garzustand gebracht werden. Um sowohl das Innere eines Garguts, d.h. der Nahrungsmittel 1, 2, 3, zu erwärmen, als auch das Äußere eines Garguts knusprig zu braten, sind daher verschiedene Frequenzbereiche notwendig bzw. verschiedene Heizelemente/Heizmittel notwendig. Dies wird bei dem System 100 gemäß Fig. 16 dadurch erreicht, indem zusätzlich ein Grill 95 und/oder Heizspiralen 95 zur Erzeugung von Ober- und/oder Unterhitze und/oder eine Wärmequelle 97 mit einem Ventilator 98 vorgesehen ist. Es sind natürlich auch Systeme 100 vorteilhaft, die nur eines oder zwei dieser zusätzlichen Heizelemente/Heizmittel 95, 96, 97, 98 aufweisen.

[0069] In Fig. 18 ist schematisch in einer Seitenansicht ein System 100 gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. In dieser Ausführungsform weist das System 100 eine Objekterkennung 25, eine Ermittlungsvorrichtung 28 und eine Datenbank 29 auf. Die Objekterkennung 25 ist zur automatischen Ermittlung zumindest eines der folgenden Parameter des zumindest einen Nahrungsmittels 1, 2, 3 als Eingangsgröße für die Kontrolleinheit 60 ausgebildet: - Größe, - Dichte, - Anzahl, - Position des Nahrungsmittels 1, 2, 3 im Garraum. Ferner ist die Objekterkennung 25 zur Übertragung der automatisch ermittelten Eingangsgrößen an die Kontrolleinheit 60 datenkommunizierend mit der Kontrolleinheit 60 gekoppelt. Hierdurch kann die Kontrolleinheit 60 sämtliche relevanten Eingangsgrößen über die in dem Garraum 10 positionierten Nahrungsmittel 1, 2, 3 erhalten, anhand derer die Kontrolleinheit 60 festlegen kann, wie die Bestrahlungscharakteristik während des später durchgeführte Erhitzens im Garraum 10 auszusehen hat, um zu gewährleisten, dass sämtliche im Garraum 10 positionierten Nahrungsmittel 1, 2, 3 zur gleichen Zeit ihren Garzustand erreichen und die gleiche Verzehrrtemperatur aufweisen.

[0070] Der braucht keine oder nur wenige Eingangsgrößen über die Einstellvorrichtung 23 in das System 100 eingeben. Die Objekterkennung 25 ermittelt selbst zumindest einige der Eingangsgrößen eines Nahrungsmittels 1, 2, 3. Hierdurch wird dem Nutzer die Eingabe der Eingangsgrößen deutlich erleichtert. Die Objekterkennung 25 ist vorzugsweise mit der Einstellvorrichtung 23 datenkommunizierend gekoppelt. So kann das System 100 dem Nutzer auf einem Bildschirm der Einstellvorrichtung 23 einige von der die Objekterkennung 25 ermittelte Eingangsgrößen anzeigen. Der Nutzer ergänzt dann fehlende Eingangsgrößen oder fügt zusätzliche Eingangsgrößen ein. Insbesondere die Erkennung der Position der einzelnen Nahrungsmittel 1, 2, 3 im Garraum 10, ist eine große Erleichterung für den Nutzer.

[0071] Die Objekterkennung 25 weist wenigstens eine Kamera auf. Alternativ oder zusätzlich zu der wenigstens einen Kamera kann die Objekterkennung 25 einen oder mehrere Sensoren aufweisen, die beispielsweise die Position oder die Größe eines Nahrungsmittels 1, 2, 3, erkennen können.

[0072] Das System 100 gemäß Fig. 18 weist ferner bevorzugt eine Ermittlungsvorrichtung 28 zum Ermitteln des Gewichts des zumindest einen Nahrungsmittels 1, 2, 3 auf. Die Ermittlungsvorrichtung 28 ist zur Übermittlung

des ermittelten Gewichts des zumindest einen Nahrungsmittels 1, 2, 3 datenkommunizierend mit der wenigstens einen Kontrolleinheit 60 gekoppelt. Die Kontrolleinheit 60 ist wiederum ausgebildet, automatisch anhand des übermittelten Gewichtes des zumindest einen Nahrungsmittels 1, 2, 3 dem Gewicht des zumindest einen Nahrungsmittels 1, 2, 3 angepasste unterschiedliche Bestrahlungszonen 85 und Bestrahlungszeiten innerhalb des Garraumes 10 durch die Sendeantennen 30, 31, 32, 33 zu erzeugen. Die Ermittlungsvorrichtung 28 kann je nach System 100 unterschiedlich angeordnet sein. So kann die Ermittlungsvorrichtung 28 außerhalb des Garraumes 10, aber auch innerhalb des Garraums 10 platziert sein. Insbesondere kann die Ermittlungsvorrichtung 28, wie dargestellt, im unteren Bereich des Garraumes 28 angeordnet sein, um das Gewicht der Nahrungsmittel 1, 2, 3 unmittelbar nach deren Positionierung im Garraum 10 zu ermitteln. Die Ermittlungsvorrichtung 28 ist vorzugsweise eine Wiegevorrichtung. Die Ermittlungsvorrichtung 28 kann in Segmente unterteilt sein, um mit einem entsprechend ausgebildeten Nahrungsmittelträger 7 die Gewichte einzelner Nahrungsmittel 1, 2, 3 vorzugsweise selektiv oder nacheinander bestimmen zu können.

[0073] Fig. 19 zeigt schematisch eine Darstellung des Verfahrens zum Betreiben eines zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel 1, 2, 3. Zunächst werden durch die Ermittlungsvorrichtung 28 und/oder die Objekterkennung 25 Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels 1, 2, 3 ermittelt. Die ermittelten Eingangsgrößen werden zu der wenigstens einen Kontrolleinheit 60 weitergeleitet. Diese kann anhand der Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels 1, 2, 3 Gardaten 4, 5, 6 aus einer Datenbank 100 des Systems 100 auslesen. Die Datenbank 29 kann auch Teil eines Netzwerkes, eines Rechners im Internet sein, auf die die Kontrolleinheit 60 zugreifen kann. Basierend auf den Gardaten 4, 5, 6 steuert die Kontrolleinheit 60 die Energieeinheit 20, d.h. denn wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber 40, 41, 42, 43 und/oder die Sendeantennen 30, 31, 32, 33 an, um die erforderliche elektromagnetische Bestrahlung 80 durch die Sendeantennen 30, 31, 32, 33 für jedes Nahrungsmittel 1, 2, 3 individuell bereitzustellen. Zusätzlich kann die Kontrolleinheit 60 auf Leistungsverstärker 50, 51, 52, 53 der Sendeantennen 30, 31, 32, 33, falls vorhanden, ansteuern, um die Amplitude des zu den Sendeantennen 30, 31, 32, 33 gesendeten Signals zu verstärken und dadurch die Charakteristik der abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung 80 beziehungsweise der elektromagnetischen Wellen zu verändern beziehungsweise zu beeinflussen.

Bezugszeichenliste

[0074]

- 1 Erstes Nahrungsmittel
- 2 Zweites Nahrungsmittel

- 3 Drittes Nahrungsmittel
- 4 Gardaten des ersten Nahrungsmittels
- 5 Gardaten des zweiten Nahrungsmittels
- 6 Gardaten des dritten Nahrungsmittels
- 5 7 Nahrungsmittelträger
- 10 Garraum
- 11 Boden
- 12 Seitenwände
- 10 13 Decke
- 20 Energieeinheit
- 23 Einstellvorrichtung
- 25 Objekterkennung
- 15 26 Datenschnittstelle
- 28 Ermittlungsvorrichtung
- 29 Datenbank
- 30 Sendeantenne
- 20 31 Sendeantenne
- 32 Sendeantenne
- 33 Sendeantenne
- 34 Abstrahltrichter
- 35 Antrieb
- 25 36 Antrieb
- 37 Antrieb
- 38 Antrieb
- 39 zusätzliche Sendeantenne
- 30 40 Hochfrequenz-Signalgeber
- 41 Hochfrequenz-Signalgeber
- 42 Hochfrequenz-Signalgeber
- 43 Hochfrequenz-Signalgeber
- 45 zusätzlicher Hochfrequenz-Signalgeber
- 35 50 Leistungsverstärker
- 51 Leistungsverstärker
- 52 Leistungsverstärker
- 53 Leistungsverstärker
- 40 60 Kontrolleinheit
- 70 Leiter
- 71 Leiter
- 45 72 Leiter
- 73 Leiter
- 80 elektromagnetische Strahlung
- 85 Bestrahlungszonen / Temperaturzonen
- 50 86 Hot-Spot
- 90 konstruktive Interferenz
- 91 destruktive Interferenz
- 55 95 Grill
- 96 Heizspiralen
- 97 Wärmequelle
- 98 Ventilator

100 System

Patentansprüche

1. System (100) zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel (1, 2, 3), mit einem Garraum (10), in dem das Nahrungsmittel (1, 2, 3) zubereitbar ist,

einer Energieeinheit (20), um in Abhängigkeit von Gardaten (4, 5, 6) des mindestens einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) eine dem mindestens einen Nahrungsmittel (1, 2, 3) spezifizierte Zuführung von elektromagnetischer Energie in den Garraum (10) auszuführen, wodurch das mindestens eine Nahrungsmittel (1, 2, 3) in einen genussfähigen Zustand bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Energieeinheit (20) zumindest zwei voneinander beabstandete Sendeantennen (30, 31, 32, 33) aufweist, die von wenigstens einem Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) der Energieeinheit (20) des Systems (100) ansteuerbar sind und die dazu ausgebildet sind, basierend auf dieser Ansteuerung Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung (80) im Mikrowellenbereich in den Garraum (10) abzugeben,

und **dass** das System (100) zumindest eine Kontrolleinheit (60) aufweist, die die Ansteuerung jeder Sendeantenne (30, 31, 32, 33) durch den wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) steuert, wobei die Kontrolleinheit (60) dazu ausgeführt ist,

zumindest eine Sendeantenne (30, 31, 32, 33) oder jede Sendeantenne (30, 31, 32, 33) und/oder die Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) derart anzusteuern, dass sich zur Ausbildung von Bestrahlungszonen und/oder Temperaturzonen (85) im Garraum (10) vorgegebene konstruktive Interferenzen (90) oder destruktive Interferenzen (91) der elektromagnetischen Strahlungen (80), die von den Sendeantennen (30, 31, 32, 33) abgegeben werden, im Garraum (10) ergeben,

und wobei die Kontrolleinheit (60) dazu ausgeführt ist,

die Abstrahlcharakteristik einer jeden Sendeantenne (30, 31, 32, 33) derart zu steuern, dass sich in vorgegeben Bereichen innerhalb des Garraums (10) entweder konstruktive Interferenzen oder destruktive Interferenzen der elektromagnetischen Strahlung (80) ergeben.

2. System (100) nach Anspruch 1,

wobei zumindest einer der Sendeantennen (30,

31, 32, 33) oder jeder Sendeantenne (30, 31, 32, 33) ein Leistungsverstärker (50, 51, 52, 53) zur Verstärkung der elektromagnetischen Strahlung (80) der jeweiligen Sendeantenne (30, 31, 32, 33) wirktechnisch zugeordnet ist und/oder

dass die Kontrolleinheit (60) ausgebildet ist, zumindest eine Sendeantenne (30, 31, 32, 33) oder jede Sendeantenne (30, 31, 32, 33) zur Steuerung der Abgabe der elektromagnetischen Strahlung (80) einzeln oder gruppenweise an- und auszuschalten und/oder dass die Kontrolleinheit (60) ausgebildet ist, wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) des Systems (100) zur Abgabe von Signalen an die zumindest eine Sendeantenne (30, 31, 32, 33) an- und auszuschalten.

3. System (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobeizumindest eine Sendeantenne (30, 31, 32, 33) oder mehrere Sendeantennen (30, 31, 32, 33) in dem System (100) relativ zum Garraum (10) einzeln oder gruppenweise mittels eines oder mehrerer Antriebe (35, 36, 37, 38), insbesondere zwei- oder dreidimensional, bewegbar sind.

4. System (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 und 3,

wobei das System (100) eine Einstellvorrichtung (23), insbesondere einen Touchscreen, zur Eingabe von Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) oder des Garraums (10) aufweist,

dass die Einstellvorrichtung (23) zur Übertragung der eingegebenen Eingangsgrößen an die Kontrolleinheit (60) datenkommunizierend mit der Kontrolleinheit (60) gekoppelt ist und dass die Kontrolleinheit (60) ausgebildet ist, anhand der übertragenen Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) dem zumindest einen Nahrungsmittel (1, 2, 3) angepasste unterschiedliche Bestrahlungszonen (85) und Bestrahlungszeiten innerhalb des Garraumes (10) durch die Sendeantennen (30, 31, 32, 33) zu erzeugen insbesondere dass die Einstellvorrichtung (23) zur Eingabe zumindest eines der folgenden Parameter des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) als Eingangsgröße für die Kontrolleinheit (60) ausgebildet ist:

- Art
- Größe
- Gewicht
- Dichte
- Anzahl

- Position im Garraum ()
- Zieltemperatur,

und/oder dass die Einstellvorrichtung (23) zur Eingabe des Eintrags der elektromagnetischen Strahlung (80) für verschiedene Bestrahlungszonen bzw. Temperaturzonen (85) innerhalb des Garraums (10) ausgebildet ist.

5. System (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4,

wobei das System (100) eine Objekterkennung (25) zur automatischen Ermittlung zumindest eines der folgenden Parameter des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) als Eingangsgröße für die Kontrolleinheit (60) aufweist:

- Größe
- Dichte
- Anzahl
- Position im Garraum (10),

dass die Objekterkennung (25) zur Übertragung der automatisch ermittelten Eingangsgrößen an die Kontrolleinheit (60) datenkommunizierend mit der Kontrolleinheit (60) gekoppelt ist und dass die Kontrolleinheit (60) ausgebildet ist, anhand der übertragenen Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) dem zumindest einen Nahrungsmittel (1, 2, 3) angepasste unterschiedliche Bestrahlungszonen (85) und Bestrahlungszeiten innerhalb des Garraumes (10) durch die Sendeantennen (30, 31, 32, 33) zu erzeugen.

6. System (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 5,

wobei das System (100) eine Ermittlungsvorrichtung (28) zum Ermitteln des Gewichts des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) aufweist, dass die Ermittlungsvorrichtung (28) zur Ermittlung des ermittelten Gewichts des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) datenkommunizierend mit der Kontrolleinheit (60) gekoppelt ist und dass die Kontrolleinheit (60) ausgebildet ist, automatisch anhand des übermittelten Gewichts des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) dem Gewicht des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) angepasste unterschiedliche Bestrahlungszonen (85) und Bestrahlungszeiten innerhalb des Garraumes (10) durch die Sendeantennen (30, 31, 32, 33) zu erzeugen.

7. System (100) nach einem der vorhergehenden An-

sprüche 2 bis 6,

wobei das System (100) eine Datenbank (29) aufweist, die mit der Kontrolleinheit (60) datenkommunizierend gekoppelt ist und aus der durch die Kontrolleinheit (60) anhand der Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) Gardaten (4, 5, 6) auslesbar sind und/oder

dass das System (100) eine Garvorrichtung ist, die den Garraum (10) und/oder die Energieeinheit (20) und/oder die Objekterkennung (25) und/oder die Einstellvorrichtung (23) und/oder die Ermittlungsvorrichtung (28) aufweist, insbesondere dass die Garvorrichtung ein Ofen ist.

8. System (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei wenigstens eine der Sendeantennen (30, 31, 32, 33) der Energieeinheit (20) oder wenigstens eine zusätzliche Sendeantenne (39) der Energieeinheit (20), die von wenigstens einem Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) des Systems (100) oder von wenigstens einem zusätzlichen Hochfrequenz-Signalgeber (45) des Systems (100) ansteuerbar ist, dazu ausgebildet ist, basierend auf dieser Ansteuerung Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung (80) im Terahertzbereich in den Garraum (10) abzugeben und/oder dass wenigstens eine der Sendeantennen (30, 31, 32, 33) einen Abstrahltrichter (34) zur gerichteten Abstrahlung der elektromagnetischen Strahlung (80) aufweist, dass diese wenigstens eine Sendeantenne (30, 31, 32, 33) um eine Drehachse schwenkbar gelagert ist und dass diese wenigstens eine Sendeantenne (30, 31, 32, 33) zur Ansteuerung durch die Kontrolleinheit (60) datenkommunizierend mit der Kontrolleinheit (60) gekoppelt ist.

9. System (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei das System (100) zusätzlich einen Grill (95) und/oder Heizspiralen (96) zur Erzeugung von Ober- und/oder Unterhitze und/oder eine Wärmequelle (97) mit einem Ventilator (98) aufweist.

10. Verfahren zum Betreiben eines Systems (100) zur Zubereitung von mindestens einem Nahrungsmittel (1, 2, 3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch nachfolgende Verfahrensschritte:

- in dem Garraum (10) des Systems (100) wird zumindest ein Nahrungsmittel (1, 2, 3) positio-

- niert,
 - von dem wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) werden die zumindest zwei voneinander beabstandeten Sendeantennen (30, 31, 32, 33) angesteuert,
 - basierend auf der Ansteuerung durch den wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) geben die Sendeantennen (30, 31, 32, 33) Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung (80) in den Garraum (10) des Systems (100) ab, wobei die Ansteuerung des wenigstens einen Hochfrequenz-Signalgebers (40, 41, 42, 43) und/oder der zumindest einen Sendeantenne (30, 31, 32, 33) in Abhängigkeit von Gardaten (4, 5, 6) des mindestens einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) erfolgt, wodurch das mindestens eine Nahrungsmittel (1, 2, 3) in einen genussfähigen Zustand gebracht wird,
 - wobei zumindest eine Sendeantenne (30, 31, 32, 33) oder jede Sendeantenne (30, 31, 32, 33) und/oder die Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) durch eine Kontrolleinheit (60) derart angesteuert wird/werden, dass sich zur Ausbildung von Bestrahlungszonen bzw. Temperaturzonen (85) im Garraum (10) vorgegebene konstruktive Interferenzen (90) oder destruktive Interferenzen (91) der elektromagnetischen Strahlungen (80), die von den Sendeantennen (30, 31, 32, 33) abgegeben werden, im Garraum (10) ergeben.
11. Verfahren nach Anspruch 10,
wobei je nach Erfordernis an die zuzuführende Energie für das zumindest eine Nahrungsmittel (1, 2, 3) der Leistungsverstärker (50, 51, 52, 53) der zumindest einen Sendeantenne (30, 31, 32, 33) die von der zumindest einen Sendeantenne (30, 31, 32, 33) angegebene elektromagnetische Strahlung (80) verstärkt.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
wobei Eingangsgrößen des mindestens einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) an die Kontrolleinheit (60) des Systems (100) geleitet werden, dass die Kontrolleinheit (60) die zur Erhitzung des mindestens einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) erforderliche Energie durch An- und Ausschalten der Sendeantennen (30, 31, 32, 33) und/oder durch An- und Ausschalten von Hochfrequenz-Signalgebern (40, 41, 42, 43), wobei einer jeden Sendeantenne (30, 31, 32, 33) jeweils ein Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) wirktechnisch zugeordnet ist, steuert.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
wobei die Kontrolleinheit (60) anhand der Eingangsgrößen des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) in der Datenbank (29) des Systems (100) Gardaten (4, 5, 6) des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) ausliest und anhand dieser Gardaten (3, 4, 5) durch entsprechend gezielte Ansteuerung der Sendeantennen (30, 31, 32, 33) und/oder der Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) dem zumindest einen Nahrungsmittel (1, 2, 3) angepasste Bestrahlungszonen (85) und Bestrahlungszeiten innerhalb des Garraumes (10) durch die Sendeantennen (30, 31, 32, 33) erzeugt.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
wobei die Kontrolleinheit (60) die Sendeantennen (30, 31, 32, 33), die Leistungsverstärker (50, 51, 52, 53) und/oder die Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) des Systems (100) derart von der Kontrolleinheit (60) angesteuert werden, insbesondere an- und ausgeschaltet werden, dass anhand eines Superpositionsprinzips durch konstruktive Interferenzen (90) und destruktive Interferenzen (91) der Wellen der elektromagnetischen Strahlung (80) der Sendeantennen (30, 31, 32, 33) im Garraum (10) den dort positionierten Nahrungsmitteln (1, 2, 3) angepasste Bestrahlungszonen (85) und Bestrahlungszeiten, insbesondere den Nahrungsmitteln (1, 2, 3) angepasste Temperaturbereiche, erzeugt werden.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 14,
wobei die Eingangsgrößen der Nahrungsmittel (1, 2, 3) und/oder des Garraumes (10) über die Einstellvorrichtung (23), insbesondere den Touchscreen, eingegeben und an die Kontrolleinheit (60) geleitet werden und/oder dass durch das System (100) anhand der Objekterkennung (25) und/oder der Ermittlungsvorrichtung (28) die Eingangsgrößen der Nahrungsmittel (1, 2, 3) und/oder des Garraumes (10) automatisch ermittelt und an die Kontrolleinheit (60) geleitet werden.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 15,
wobei zum Knusprigbraten des äußeren Bereiches des zumindest einen Nahrungsmittels (1, 2, 3) wenigstens eine der Sendeantennen (30, 31, 32, 33) oder wenigstens eine zusätzliche Sendeantenne (39) derart von einem der Hochfrequenz-Signalgeber (40, 41, 42, 43) des Systems (100) oder von wenigstens einem zusätzlichen Hochfrequenz-Signalgeber (45) angesteuert wird, dass die wenigstens eine der Sendeantennen (30, 31, 32, 33) oder die wenigstens eine zusätzliche Sendeantenne (39) Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung im Terahertzbereich, insbesondere in einem Frequenzbereich von 300GHz bis 10THz, in den Garraum (10) abgibt.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 10 bis 16,
wobei wenigstens eine der Sendeantennen (30, 31,

32, 33) oder dass mehrere Sendeantennen (30, 31, 32, 33) gruppenweise durch Ansteuerung durch die Kontrolleinheit (60) bewegt, insbesondere zwei- oder dreidimensional, und/oder um eine Drehachse geschwenkt wird/werden.

Claims

1. System (100) for the preparation of at least one foodstuff (1, 2, 3), comprising

a cooking chamber (10) in which the foodstuff (1, 2, 3) can be prepared,
an energy unit (20) for supplying electromagnetic energy specified for the at least one foodstuff (1, 2, 3) into the cooking chamber (10) as a function of cooking data (4, 5, 6) of the at least one foodstuff (1, 2, 3), as a result of which the at least one foodstuff (1, 2, 3) can be brought into an edible state,

characterized in that

the energy unit (20) has at least two spaced-apart transmitting antennas (30, 31, 32, 33) which can be controlled by at least one high-frequency signal transmitter (40, 41, 42, 43) of the energy unit (20) of the system (100) and which are designed to emit energy in the form of electromagnetic radiation (80) in the microwave range into the cooking chamber (10) on the basis of this control,

and **in that** the system (100) has at least one control unit (60) which controls the actuation of each transmitting antenna (30, 31, 32, 33) by the at least one radio frequency signal transmitter (40, 41, 42, 43),

wherein the control unit (60) is designed for this purpose,

to control at least one transmitting antenna (30, 31, 32, 33) or each transmitting antenna (30, 31, 32, 33) and/or the high-frequency signal transmitters (40, 41, 42, 43) in such a way that predetermined constructive interferences (90) or destructive interferences (91) of the electromagnetic radiations (80) emitted by the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) result in the cooking chamber (10) in order to form irradiation zones and/or temperature zones (85) in the cooking chamber (10),

and wherein the control unit (60) is designed for this purpose,

to control the radiation characteristics of each transmitting antenna (30, 31, 32, 33) in such a way that either constructive interference or destructive interference of the electromagnetic radiation (80) occurs in predetermined areas within the cooking chamber (10).

2. System (100) according to claim 1,

wherein a power amplifier (50, 51, 52, 53) for amplifying the electromagnetic radiation (80) of the respective transmitting antenna (30, 31, 32, 33) is operatively assigned to at least one of the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) or to each transmitting antenna (30, 31, 32, 33) and/or in that the control unit (60) is designed to switch at least one transmitting antenna (30, 31, 32, 33) or each transmitting antenna (30, 31, 32, 33) on and off individually or in groups in order to control the emission of the electromagnetic radiation (80), and/or in that the control unit (60) is designed to switch at least one radio-frequency signal transmitter (40, 41, 42, 43) of the system (100) on and off in order to emit signals to the at least one transmitting antenna (30, 31, 32, 33).

3. System (100) according to one of the preceding claims,

wherein at least one transmitting antenna (30, 31, 32, 33) or a plurality of transmitting antennas (30, 31, 32, 33) in the system (100) can be moved relative to the cooking chamber (10) individually or in groups by means of one or more drives (35, 36, 37, 38), in particular in two or three dimensions.

4. System (100) according to any of the preceding claims 2 and 3,

wherein the system (100) has a setting device (23), in particular a touch screen, for entering input variables of the at least one foodstuff (1, 2, 3) or of the cooking chamber (10),

in that the setting device (23) is coupled to the control unit (60) in a data-communicating manner for transmitting the input variables entered to the control unit (60), and

in that the control unit (60) is designed to generate different irradiation zones (85) and irradiation times within the cooking chamber (10) adapted to the at least one foodstuff (1, 2, 3) by the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) on the basis of the transmitted input variables of the at least one foodstuff (1, 2, 3), in particular in that the setting device (23) is designed for inputting at least one of the following parameters of the at least one foodstuff (1, 2, 3) as an input variable for the control unit (60):

- kind
- size
- weight
- density
- quantity
- position in the cooking chamber (10)
- target temperature,

and/or in that the setting device (23) is designed for entering the input of the electromagnetic radiation (80) for different irradiation zones or temperature zones (85) within the cooking chamber (10).

5. System (100) according to any one of the preceding claims 2 to 4,

wherein the system (100) has an object recognition unit (25) for automatically determining at least one of the following parameters of the at least one foodstuff (1, 2, 3) as an input variable for the control unit (60):

- size
- density
- quantity
- position in the cooking chamber (10),

in that the object recognition unit (25) is coupled to the control unit (60) in a data-communicating manner for transmitting the automatically determined input variables to the control unit (60), and in that the control unit (60) is designed to generate different irradiation zones (85) and irradiation times within the cooking chamber (10), adapted to the at least one foodstuff (1, 2, 3), by means of the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) on the basis of the transmitted input variables of the at least one foodstuff (1, 2, 3).

6. System (100) according to any one of the preceding claims 2 to 5,

wherein the system (100) comprises a determining device (28) for determining the weight of the at least one foodstuff (1, 2, 3), in that the determining device (28) for transmitting the determined weight of the at least one foodstuff (1, 2, 3) is coupled to the control unit (60) in a data-communicating manner, and in that the control unit (60) is designed to automatically generate different irradiation zones (85) and irradiation times within the cooking chamber (10), adapted to the weight of the at least one foodstuff (1, 2, 3), by means of the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) on the basis of the transmitted weight of the at least one foodstuff (1, 2, 3).

7. System (100) according to any one of the preceding claims 2 to 6,

the system (100) having a database (29) which is coupled to the control unit (60) in a data-communicating manner and from which cooking data (4, 5, 6) can be read out by the control unit

(60) on the basis of the input variables of the at least one foodstuff (1, 2, 3) and/or in that the system (100) is a cooking device which has the cooking chamber (10) and/or the energy unit (20) and/or the object recognition unit (25) and/or the setting device (23) and/or the detection device (28), in particular in that the cooking device is an oven.

8. System (100) according to one of the preceding claims,

wherein at least one of the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) of the energy unit (20) or at least one additional transmitting antenna (39) of the energy unit (20), which can be controlled by at least one high-frequency signal transmitter (40, 41, 42, 43) of the system (100) or by at least one additional high-frequency signal transmitter (45) of the system (100), is designed to emit energy in the form of electromagnetic radiation (80) in the terahertz range into the cooking chamber (10) based on this control, and/or in that at least one of the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) has a radiation funnel (34) for directional radiation of the electromagnetic radiation (80), in that this at least one transmitting antenna (30, 31, 32, 33) is mounted pivotably about an axis of rotation and in that this at least one transmitting antenna (30, 31, 32, 33) is coupled to the control unit (60) in a data-communicating manner for actuation by the control unit (60).

9. System (100) according to one of the preceding claims,

wherein the system (100) additionally comprises a grill (95) and/or heating coils (96) for generating top and/or bottom heat and/or a heat source (97) with a fan (98).

10. Method of operating a system (100) for preparing at least one foodstuff (1, 2, 3) according to any one of the preceding claims,

characterized by the following process steps:

- at least one foodstuff (1, 2, 3) is positioned in the cooking chamber (10) of the system (100),
- the at least two spaced-apart transmitting antennas (30, 31, 32, 33) are controlled by the at least one high-frequency signal transmitter (40, 41, 42, 43),
- based on the activation by the at least one high-frequency signal transmitter (40, 41, 42, 43), the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) emit energy in the form of electromagnetic radiation (80) into the cooking chamber (10) of the system (100), wherein the activation of the at least one high-frequency signal transmitter (40, 41, 42, 43) and/or the at least one transmitting antenna (30, 31, 32, 33) being activated as a

- function of cooking data (4, 5, 6) of the at least one foodstuff (1, 2, 3), as a result of which the at least one foodstuff (1, 2, 3) is brought into an edible state,
- wherein at least one transmitting antenna (30, 31, 32, 33) or each transmitting antenna (30, 31, 32, 33) and/or the high-frequency signal transmitters (40, 41, 42, 43) is/are controlled by a control unit (60) in such a way that, in order to form irradiation zones or temperature zones (85) in the cooking chamber (10), predetermined constructive interferences (90) or destructive interferences (91) of the electromagnetic radiation (80) emitted by the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) occur in the cooking chamber (10).
- 11.** Method according to claim 10, wherein the power amplifier (50, 51, 52, 53) of the at least one transmitting antenna (30, 31, 32, 33) amplifies the electromagnetic radiation (80) emitted by the at least one transmitting antenna (30, 31, 32, 33), depending on the requirement for the energy to be supplied to the at least one foodstuff (1, 2, 3).
- 12.** Method according to claim 10 or 11, wherein input variables of the at least one foodstuff (1, 2, 3) are fed to the control unit (60) of the system (100), that the control unit (60) supplies the energy required for heating the at least one foodstuff (1, 2, 3) by switching the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) on and off and/or by switching high-frequency signal transmitters (40, 41, 42, 43) on and off, wherein each transmitting antenna (30, 31, 32, 33) receives a respective high-frequency signal from the control unit (60), 31, 32, 33) and/or by switching high-frequency signal transmitters (40, 41, 42, 43) on and off, wherein a respective high-frequency signal transmitter (40, 41, 42, 43) is operatively associated with each transmitting antenna (30, 31, 32, 33).
- 13.** Method according to claim 12, wherein the control unit (60) reads out the cooking data (4, 5, 6) of the at least one foodstuff (1, 2, 3) in the database (29) of the system (100) on the basis of the input variables of the at least one foodstuff (1, 2, 3) and, on the basis of this cooking data (3, 4, 5) and generates irradiation zones (85) and irradiation times adapted to the at least one foodstuff (1, 2, 3) within the cooking chamber (10) by the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) by means of correspondingly targeted activation of the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) and/or the high-frequency signal transmitters (40, 41, 42, 43).
- 14.** Method according to claim 12 or 13, wherein the control unit (60) controls the transmitting antennas (30, 31, 32, 33), the power amplifiers (50, 51, 52, 53) and/or the high-frequency signal transmitters (40, 41, 42, 43) of the system (100) in such a way, in particular they are switched on and off by the control unit (60), that by means of a superposition principle through constructive interference (90) and destructive interference (91) of the waves of the electromagnetic radiation (80) of the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) in the cooking chamber (10), irradiation zones (85) and irradiation times, in particular temperature ranges adapted to the foodstuffs (1, 2, 3) positioned therein, are generated.
- 15.** Method according to any one of the preceding claims 10 to 14, wherein the input variables of the foodstuff (1, 2, 3) and/or of the cooking chamber (10) are entered via the setting device (23), in particular the touch screen, and passed to the control unit (60) and/or that the input variables of the foodstuff (1, 2, 3) and/or of the cooking chamber (10) are automatically determined by the system (100) by means of the object recognition unit (25) and/or the determination device (28) and passed to the control unit (60).
- 16.** Method according to any one of the preceding claims 10 to 15, wherein at least one of the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) or at least one additional transmitting antenna (39) are being controlled by one of the high-frequency signal transmitters (40, 41, 42, 43) of the system (100) or by at least one additional high-frequency signal transmitter (45) in such a way for crisping the outer region of the at least one foodstuff (1, 2, 3), that the at least one of the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) or the at least one additional transmitting antenna (39) emits energy in the form of electromagnetic radiation in the terahertz range, in particular in a frequency range from 300 GHz to 10 THz, into the cooking chamber (10).
- 17.** Method according to any one of the preceding claims 10 to 16, wherein at least one of the transmitting antennas (30, 31, 32, 33) or a plurality of transmitting antennas (30, 31, 32, 33) is/are moved in groups by actuation by the control unit (60), in particular in two or three dimensions, and/or pivoted about an axis of rotation.
- Revendications**
- 1.** Système (100) pour la préparation d'au moins un aliment (1, 2, 3), comprenant
- un espace de cuisson (10) dans lequel l'aliment (1, 2, 3) peut être préparé,
- une unité d'énergie (20) pour exécuter, en fonction de données de cuisson (4, 5, 6) de l'au

moins un aliment (1, 2, 3), une alimentation en énergie électromagnétique spécifiée à l'au moins un aliment (1, 2, 3) dans l'espace de cuisson (10), ce qui permet de mettre l'au moins un aliment (1, 2, 3) dans un état consommable, 5

caractérisé en ce que

l'unité d'énergie (20) présente au moins deux antennes d'émission (30, 31, 32, 33) espacées l'une de l'autre, qui peuvent être commandées par au moins un émetteur de signaux haute fréquence (40, 41, 42, 43) de l'unité d'énergie (20) du système (100) et qui sont conçues pour délivrer de l'énergie sous forme de rayonnement électromagnétique (80) dans la plage des micro-ondes dans l'espace de cuisson (10) en se basant sur cette commande, 10 15

et **en ce que** le système (100) comprend au moins une unité de contrôle (60) qui commande la commande de chaque antenne d'émission (30, 31, 32, 33) par l'au moins un émetteur de signaux haute fréquence (40, 41, 42, 43), l'unité de contrôle (60) étant adaptée à commander au moins une antenne d'émission (30, 31, 32, 33) ou chaque antenne d'émission (30, 31, 32, 33) et/ou les émetteurs de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43) de telle sorte que, pour la formation de zones d'irradiation et/ou de zones de température (85) dans l'espace de cuisson (10), il se produise des interférences constructives (90) ou des interférences destructives (91) prédéterminées des rayonnements électromagnétiques (80), qui sont émis par les antennes d'émission (30, 31, 32, 33), dans l'espace de cuisson (10), et dans lequel l'unité de contrôle (60) est adaptée à cet effet pour commander la caractéristique de rayonnement de chaque antenne d'émission (30, 31, 32, 33) de telle sorte qu'il en résulte soit des interférences constructives, soit des interférences destructives du rayonnement électromagnétique (80) dans des zones prédéterminées à l'intérieur de l'espace de cuisson (10). 20 25 30 35 40

2. Système (100) selon la revendication 1, 45

un amplificateur de puissance (50, 51, 52, 53) destiné à amplifier le rayonnement électromagnétique (80) de l'antenne d'émission respective (30, 31, 32, 33) étant associé, sur le plan de la technique d'action, à au moins l'une des antennes d'émission (30, 31, 32, 33) ou à chaque antenne d'émission (30, 31, 32, 33) et/ou en ce que l'unité de contrôle (60) est conçue pour activer et désactiver individuellement ou par groupes au moins une antenne d'émission (30, 31, 32, 33) ou chaque antenne d'émission (30, 31, 32, 33) pour commander l'émission du 50 55

rayonnement électromagnétique (80) et/ou en ce que l'unité de contrôle (60) est conçue pour activer et désactiver au moins un émetteur de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43) du système (100) pour émettre des signaux vers la au moins une antenne d'émission (30, 31, 32, 33).

- 3. Système (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes,**
dans lequel au moins une antenne d'émission (30, 31, 32, 33) ou plusieurs antennes d'émission (30, 31, 32, 33) pouvant être déplacées dans le système (100) par rapport à l'espace de cuisson (10), individuellement ou par groupes, au moyen d'un ou de plusieurs entraînements (35, 36, 37, 38), en particulier de manière bidimensionnelle ou tridimensionnelle.
- 4. Système (100) selon l'une quelconque des revendications 2 et 3 précédentes,**

dans lequel le système (100) présentant un dispositif de réglage (23), en particulier un écran tactile, pour l'entrée de grandeurs d'entrée de l'au moins un aliment (1, 2, 3) ou de l'espace de cuisson (10), en ce que le dispositif de réglage (23) est couplé à l'unité de contrôle (60) pour la transmission des grandeurs d'entrée introduites à l'unité de contrôle (60) par communication de données et en ce que l'unité de contrôle (60) est conçue pour générer, à l'aide des grandeurs d'entrée transmises de l'au moins un aliment (1, 2, 3), des zones d'irradiation (85) et des temps d'irradiation différentes adaptées à l'au moins un aliment (1, 2, 3) à l'intérieur de l'espace de cuisson (10) par les antennes d'émission (30, 31, 32, 33), en particulier en ce que le dispositif de réglage (23) est conçu pour entrer au moins l'un des paramètres suivants de l'au moins un produit alimentaire (1, 2, 3) comme grandeur d'entrée pour l'unité de contrôle (60) :

- type
- taille
- poids
- densité
- nombre
- position dans l'espace de cuisson (10)
- température cible,

et/ou en ce que le dispositif de réglage (23) est conçu pour introduire l'entrée du rayonnement électromagnétique (80) pour différentes zones d'irradiation ou zones de température (85) à l'intérieur de l'espace de cuisson (10).

5. Système (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 4,

dans lequel le système (100) comprend une reconnaissance d'objet (25) pour déterminer automatiquement au moins l'un des paramètres suivants de l'au moins un aliment (1, 2, 3) comme grandeur d'entrée pour l'unité de contrôle (60) :

- taille
- densité
- nombre
- position dans l'espace de cuisson (10),

en ce que la reconnaissance d'objet (25) est couplée à l'unité de contrôle (60) en communication de données pour la transmission des grandeurs d'entrée déterminées automatiquement à l'unité de contrôle (60) et

que l'unité de contrôle (60) est conçue pour générer, à l'aide des grandeurs d'entrée transmises de l'au moins un aliment (1, 2, 3), des zones d'irradiation (85) et des temps d'irradiation différentes adaptées à l'au moins un aliment (1, 2, 3) à l'intérieur de l'espace de cuisson (10) par les antennes d'émission (30, 31, 32, 33).

6. Système (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 5,

dans lequel le système (100) comprend un dispositif de détermination (28) pour déterminer le poids dudit au moins un aliment (1, 2, 3), en ce que le dispositif de détermination (28) est couplé à l'unité de contrôle (60) pour la transmission du poids déterminé de l'au moins un aliment (1, 2, 3) par communication de données et

en ce que l'unité de contrôle (60) est conçue pour générer automatiquement, à l'aide du poids transmis de l'au moins un aliment (1, 2, 3), des zones d'irradiation (85) et des temps d'irradiation différents à l'intérieur de l'espace de cuisson (10), adaptés au poids de l'au moins un aliment (1, 2, 3), par les antennes d'émission (30, 31, 32, 33).

7. Système (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 6,

le système (100) présente une banque de données (29) qui est couplée à l'unité de contrôle (60) en communication de données et à partir de laquelle des données de cuisson (4, 5, 6) peuvent être lues par l'unité de contrôle (60) à l'aide des grandeurs d'entrée du au moins un aliment (1, 2, 3) et/ou

en ce que le système (100) est un dispositif de cuisson qui présente l'espace de cuisson (10) et/ou l'unité d'énergie (20) et/ou la reconnaissance d'objet (25) et/ou le dispositif de réglage (23) et/ou le dispositif de détermination (28), en particulier que le dispositif de cuisson est un four.

8. Système (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes,

au moins l'une des antennes d'émission (30, 31, 32, 33) de l'unité d'énergie (20) ou au moins une antenne d'émission supplémentaire (39) de l'unité d'énergie (20), qui peut être commandée par au moins un émetteur de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43) du système (100) ou par au moins un émetteur de signaux à haute fréquence supplémentaire (45) du système (100), est conçue pour délivrer, sur la base de cette commande, de l'énergie sous forme de rayonnement électromagnétique (80) dans la plage des térahertz dans l'espace de cuisson (10) et/ou

en ce qu'au moins l'une des antennes d'émission (30, 31, 32, 33) présente un cône de rayonnement (34) pour le rayonnement dirigé du rayonnement électromagnétique (80), en ce que cette au moins une antenne d'émission (30, 31, 32, 33) est montée de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe de rotation et en ce que cette au moins une antenne d'émission (30, 31, 32, 33) est couplée à l'unité de contrôle (60) de manière à communiquer des données pour la commande par l'unité de contrôle (60).

9. Système (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le système (100) présentant en outre une grille (95) et/ou des spirales de chauffage (96) pour la production de chaleur supérieure et/ou inférieure et/ou une source de chaleur (97) avec un ventilateur (98).

10. Procédé d'exploitation d'un système (100) de préparation d'au moins un aliment (1, 2, 3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** les étapes de procédé suivantes :

- au moins un aliment (1, 2, 3) est positionné dans l'espace de cuisson (10) du système (100),
- les au moins deux antennes d'émission (30, 31, 32, 33) espacées l'une de l'autre sont commandées par le au moins un émetteur de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43),
- sur la base de la commande par le au moins un émetteur de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43), les antennes d'émission (30, 31, 32, 33) émettent de l'énergie sous forme de rayonne-

- ment électromagnétique (80) dans l'espace de cuisson (10) du système (100), la commande du au moins un émetteur de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43) et/ou de l'au moins une antenne d'émission (30, 31, 32, 33) en fonction de données de cuisson (4, 5, 6) de l'au moins un aliment (1, 2, 3), ce qui permet de mettre l'au moins un aliment (1, 2, 3) dans un état propre à la consommation,
- au moins une antenne d'émission (30, 31, 32, 33) ou chaque antenne d'émission (30, 31, 32, 33) et/ou les émetteurs de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43) étant commandés par une unité de contrôle (60) de telle sorte que, pour la formation de zones d'irradiation et/ou de zones de cuisson, il se forme des interférences constructives (90) ou des interférences destructives (91) prédéterminées des rayonnements électromagnétiques (80) dans l'espace de cuisson (10), qui sont émis par les antennes émettrices (30, 31, 32, 33), se produisent dans l'espace de cuisson (10).
- 11.** Procédé selon la revendication 10, dans lequel, en fonction de l'exigence d'énergie à fournir pour l'au moins un aliment (1, 2, 3), l'amplificateur de puissance (50, 51, 52, 53) de l'au moins une antenne d'émission (30, 31, 32, 33) amplifie le rayonnement électromagnétique (80) indiqué par l'au moins une antenne d'émission (30, 31, 32, 33).
- 12.** Procédé selon la revendication 10 ou 11, dans lequel des grandeurs d'entrée de l'au moins un aliment (1, 2, 3) sont transmises à l'unité de contrôle (60) du système (100), l'unité de contrôle (60) fournissant l'énergie nécessaire au chauffage de l'au moins un aliment (1, 2, 3) par la mise en marche et l'arrêt des antennes d'émission (30, 31, 32, 33) et/ou par la mise en marche et l'arrêt d'émetteurs de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43), un émetteur de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43) étant respectivement associé à chaque antenne d'émission (30, 31, 32, 33) du point de vue de la technique d'action.
- 13.** Procédé selon la revendication 12, dans lequel l'unité de contrôle (60) lisant, à l'aide des grandeurs d'entrée de l'au moins un aliment (1, 2, 3) dans la banque de données (29) du système (100), des données de cuisson (4, 5, 6) de l'au moins un aliment (1, 2, 3) et, à l'aide de ces données de cuisson (3, 4, 5), par une commande ciblée correspondante des antennes émettrices (30, 31, 32, 33) et/ou des émetteurs de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43), des zones d'irradiation (85) et des temps d'irradiation adaptées à l'au moins un aliment (1, 2, 3) sont générées à l'intérieur de l'espace de cuisson (10) par les antennes d'émission (30, 31, 32, 33).
- 14.** Procédé selon la revendication 12 ou 13, l'unité de contrôle (60) commandant les antennes d'émission (30, 31, 32, 33), les amplificateurs de puissance (50, 51, 52, 53) et/ou les émetteurs de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43) du système (100) de telle sorte qu'ils sont notamment activés et désactivés par l'unité de contrôle (60), qu'à l'aide d'un principe de superposition, par des interférences constructives (90) et des interférences destructives (91) des ondes du rayonnement électromagnétique (80) des antennes d'émission (30, 31, 32, 33) dans l'espace de cuisson (10), des zones d'irradiation (85) et des temps d'irradiation adaptés aux aliments (1, 2, 3) qui y sont positionnés, en particulier des plages de température adaptées aux aliments (1, 2, 3), sont générés.
- 15.** Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 10 à 14, les grandeurs d'entrée des aliments (1, 2, 3) et/ou de l'espace de cuisson (10) étant entrées par le dispositif de réglage (23), en particulier l'écran tactile, et transmises à l'unité de contrôle (60) et/ou en ce que les grandeurs d'entrée des aliments (1, 2, 3) et/ou de l'espace de cuisson (10) sont déterminées automatiquement par le système (100) à l'aide de la reconnaissance d'objet (25) et/ou du dispositif de détermination (28) et transmises à l'unité de contrôle (60).
- 16.** Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 10 à 15, au moins l'une des antennes d'émission (30, 31, 32, 33) ou au moins une antenne d'émission supplémentaire (39) étant commandée par l'un des émetteurs de signaux à haute fréquence (40, 41, 42, 43) du système (100) ou par au moins un émetteur de signaux à haute fréquence supplémentaire (45) pour la cuisson croustillante de la zone extérieure du au moins un aliment (1, 2, 3), que l'au moins une des antennes d'émission (30, 31, 32, 33) ou l'au moins une antenne d'émission supplémentaire (39) émet de l'énergie dans l'espace de cuisson (10) sous la forme d'un rayonnement électromagnétique dans la plage des térahertz, en particulier dans une plage de fréquences de 300GHz à 10THz.
- 17.** Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 10 à 16, dans lequel au moins une des antennes d'émission (30, 31, 32, 33) ou plusieurs antennes d'émission (30, 31, 32, 33) est/sont déplacée(s) par groupes par commande par l'unité de contrôle (60), en particulier en deux ou trois dimensions, et/ou pivotée(s) autour d'un axe de rotation.

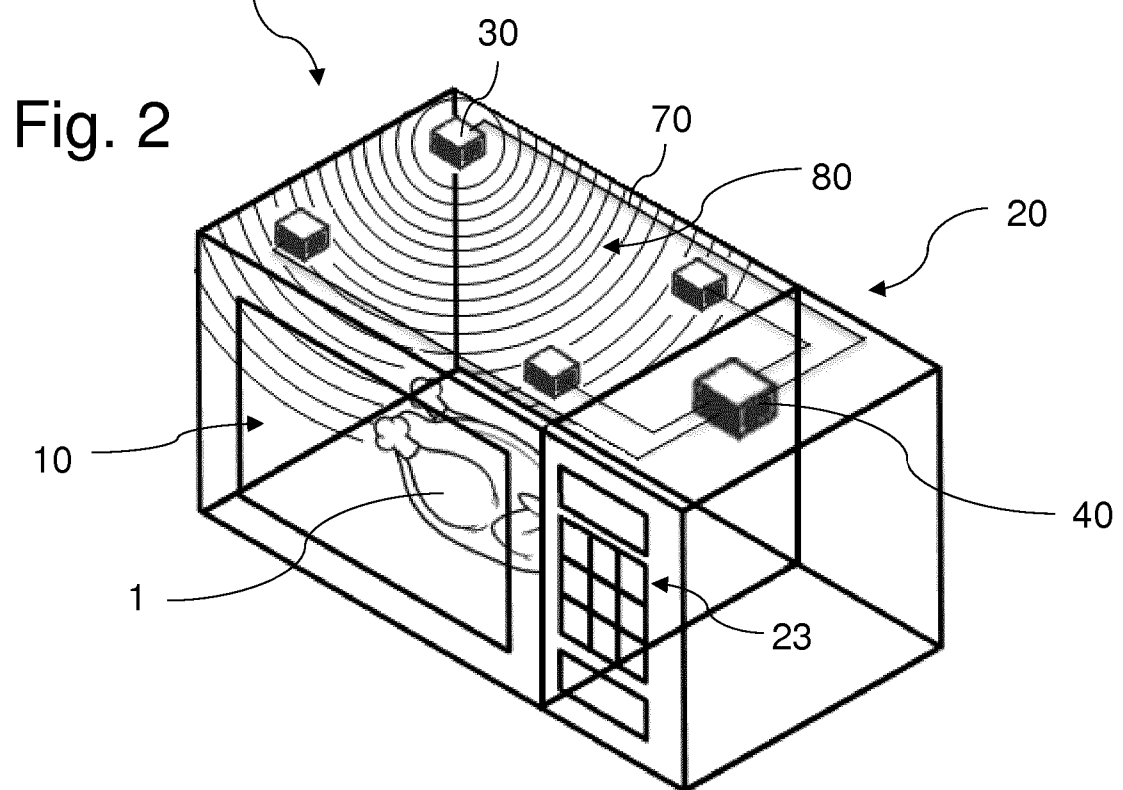
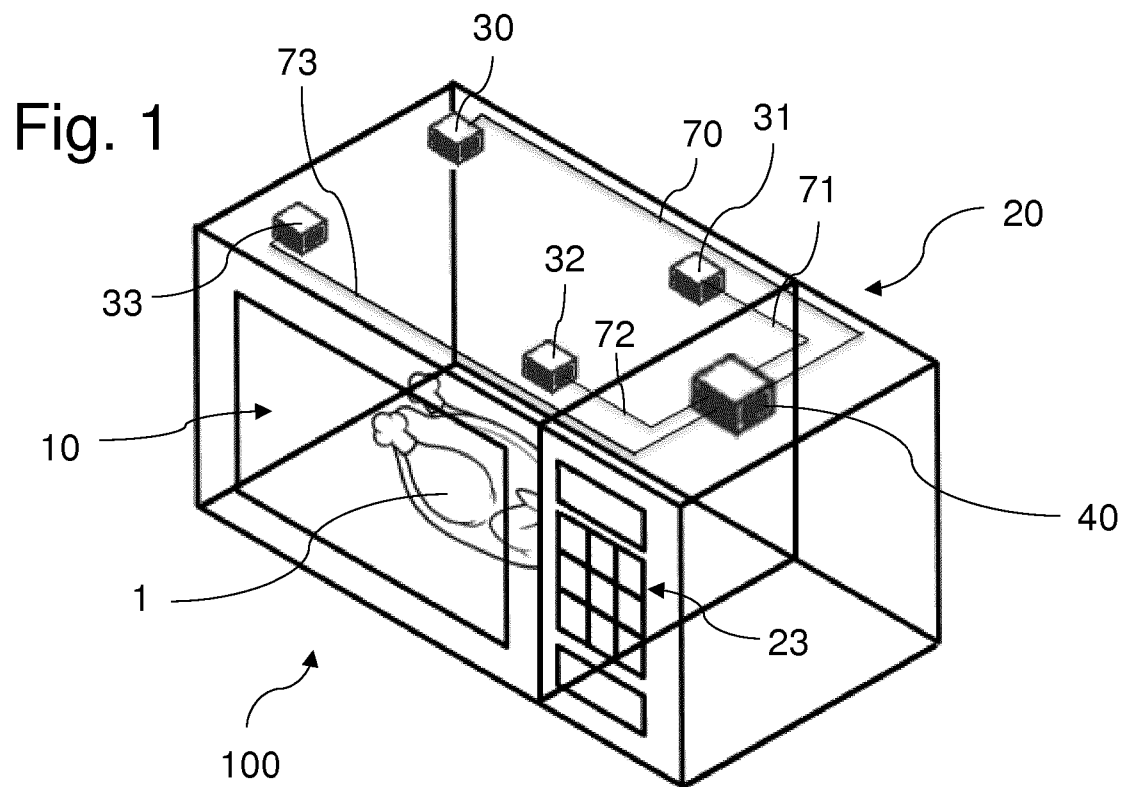


Fig. 3

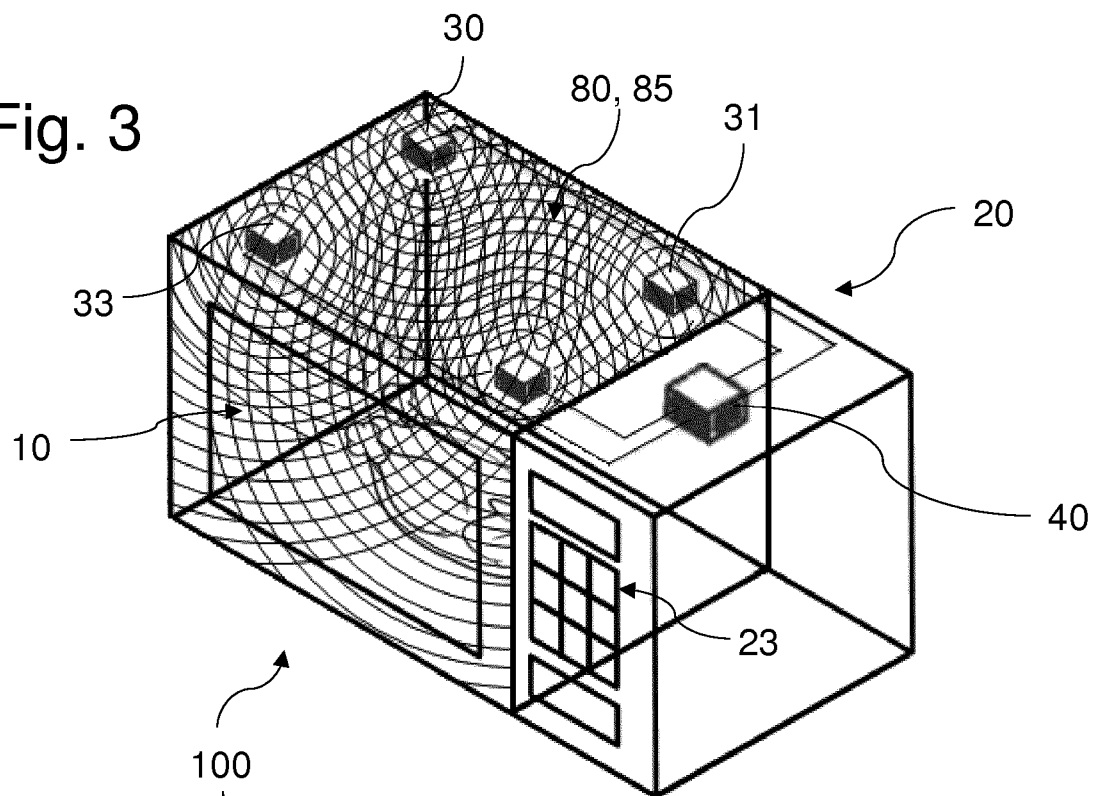


Fig. 4

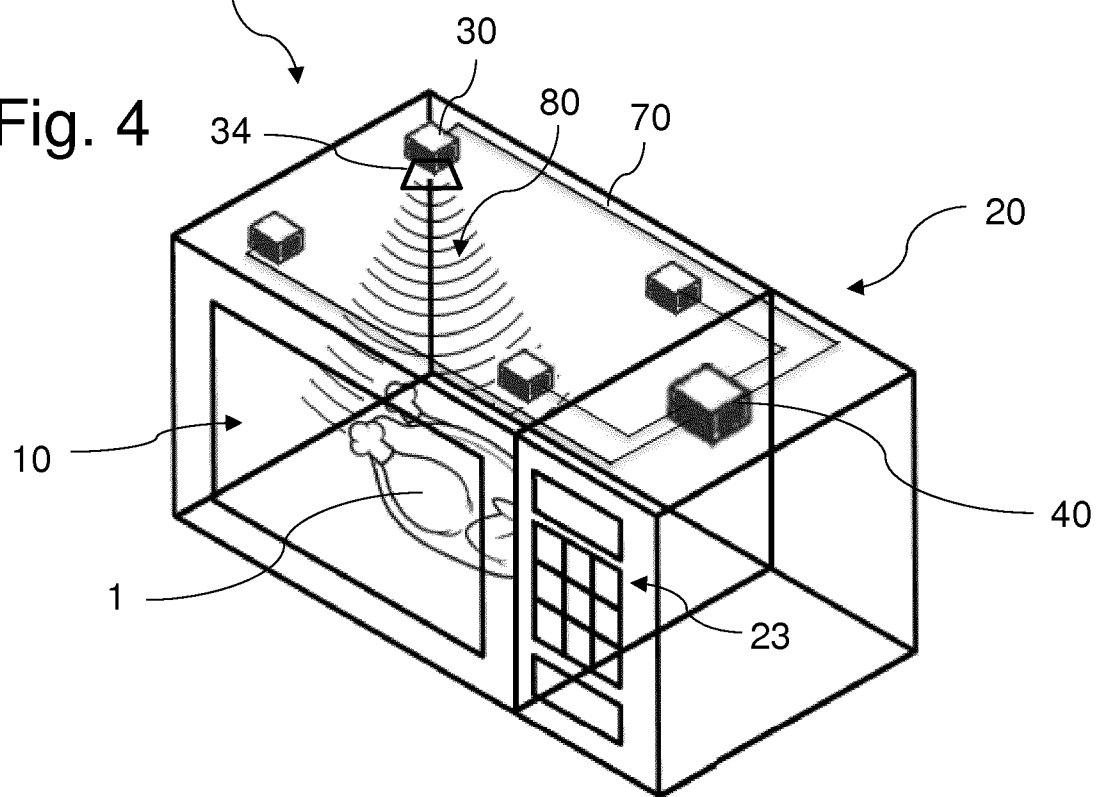


Fig. 5

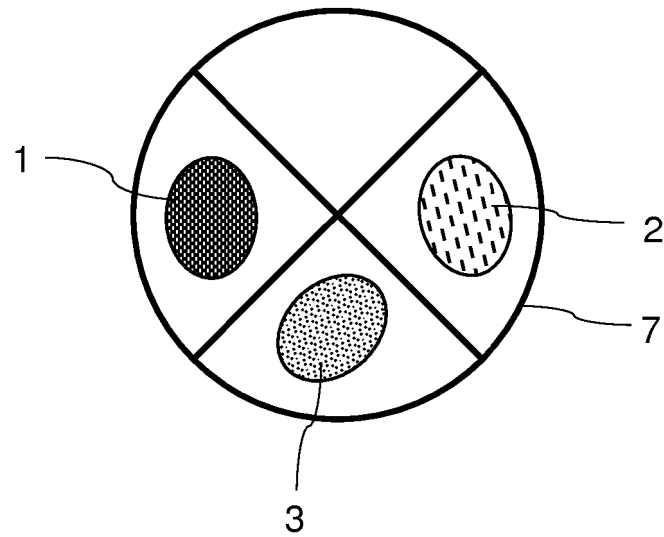
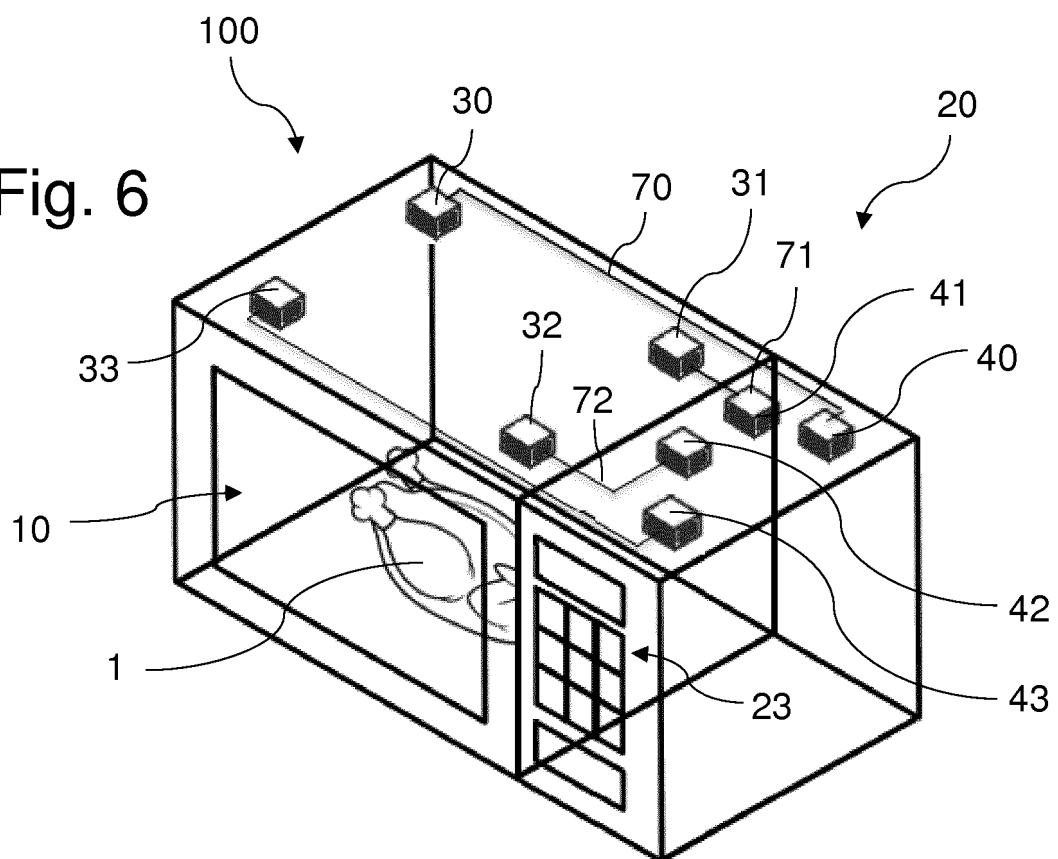


Fig. 6



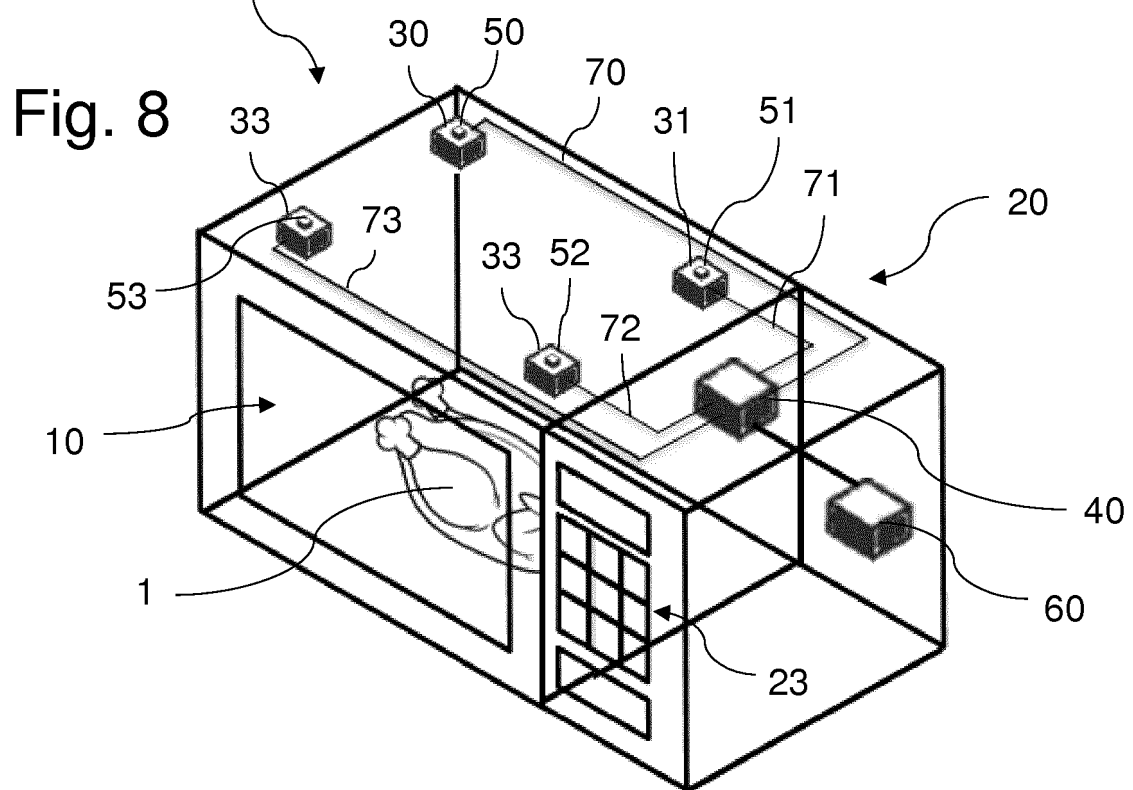
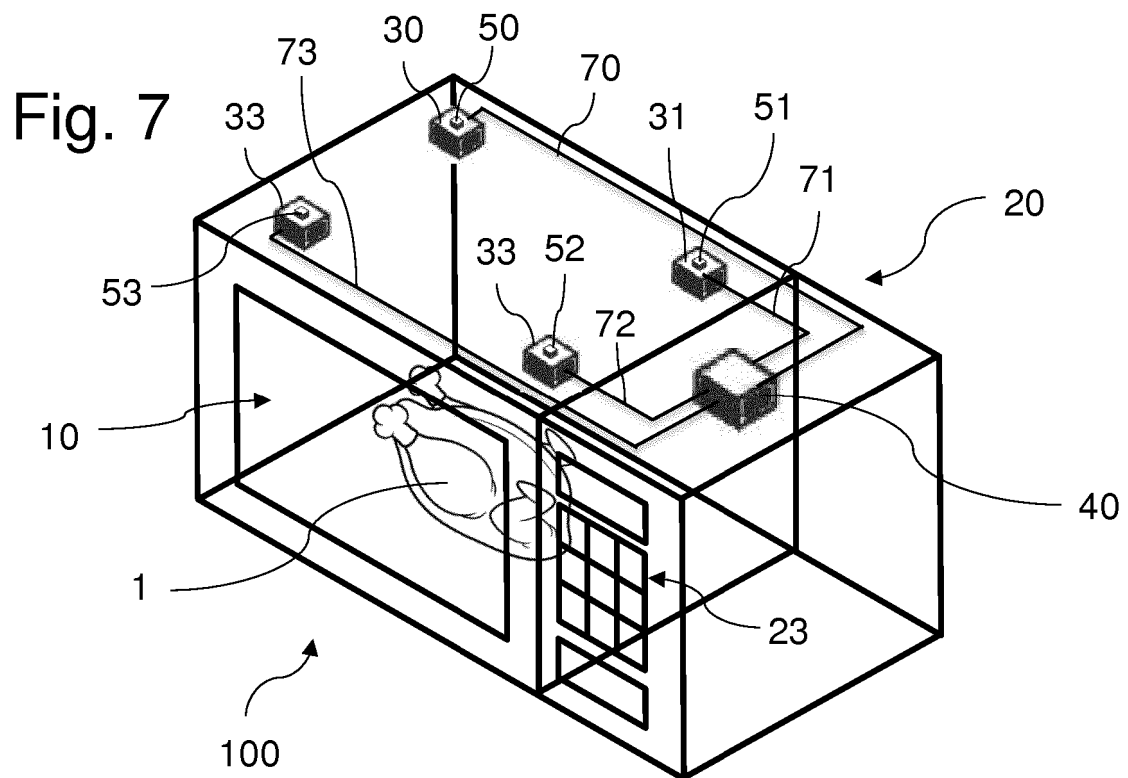


Fig. 9

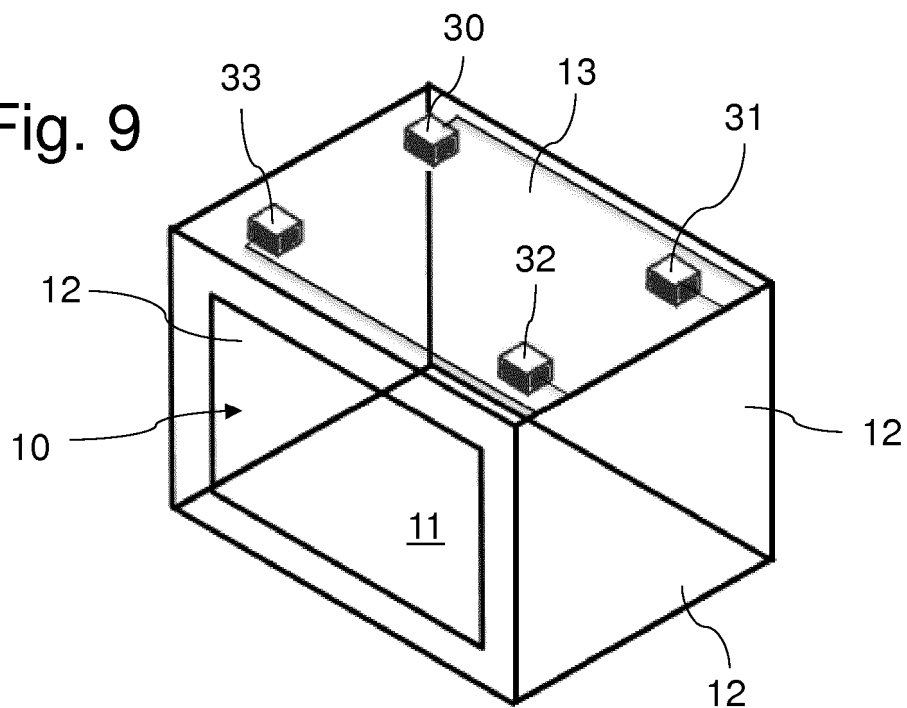


Fig. 10

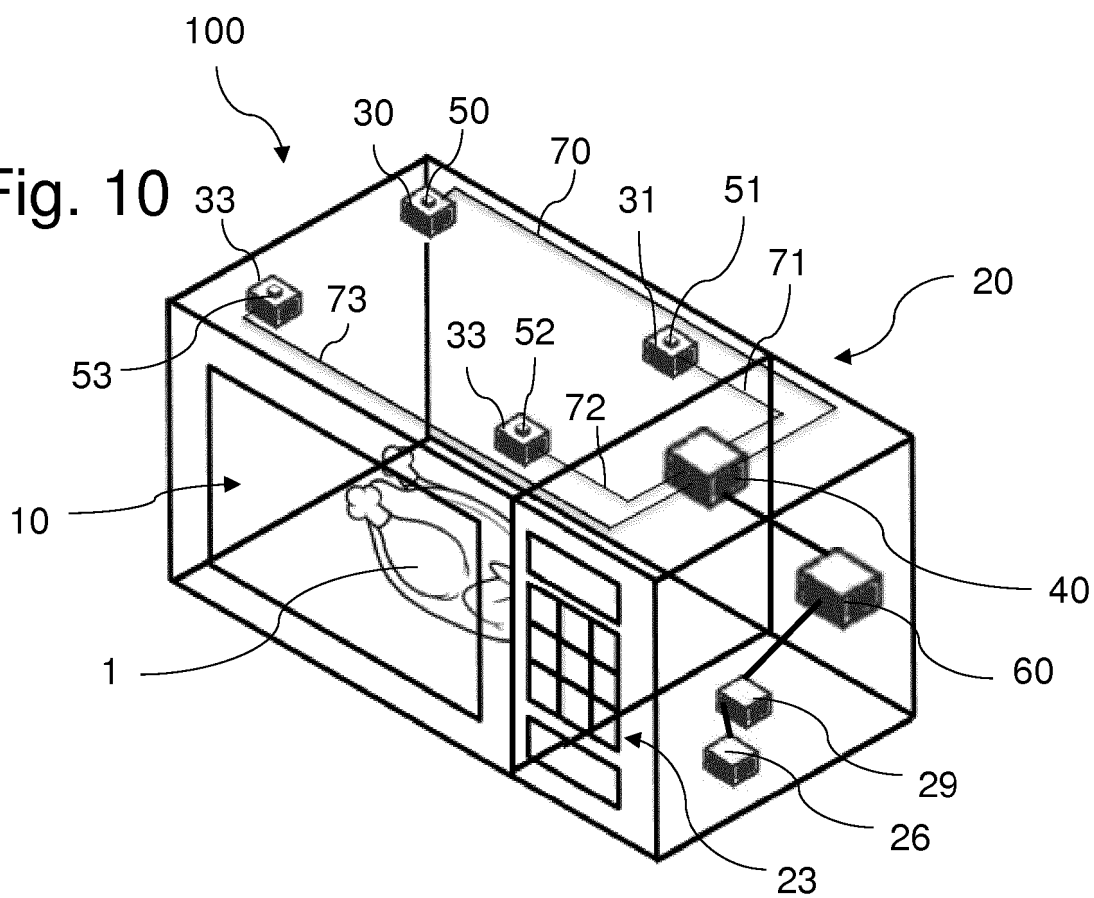


Fig. 11

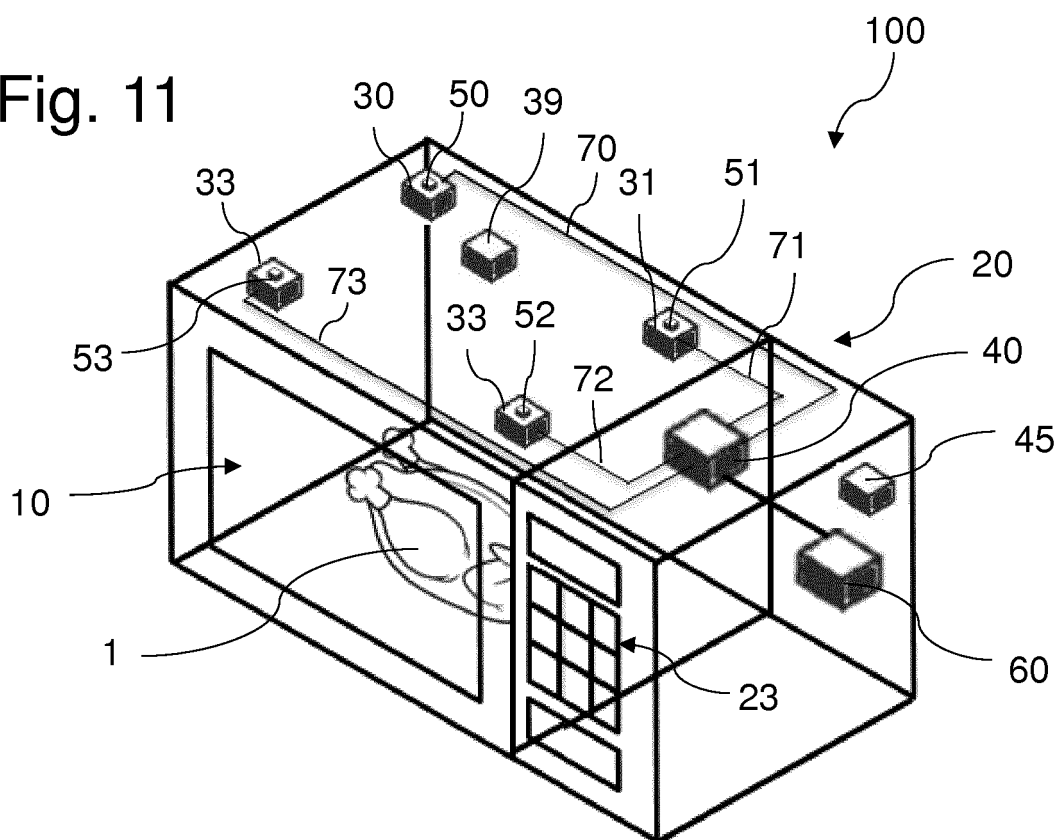


Fig. 12

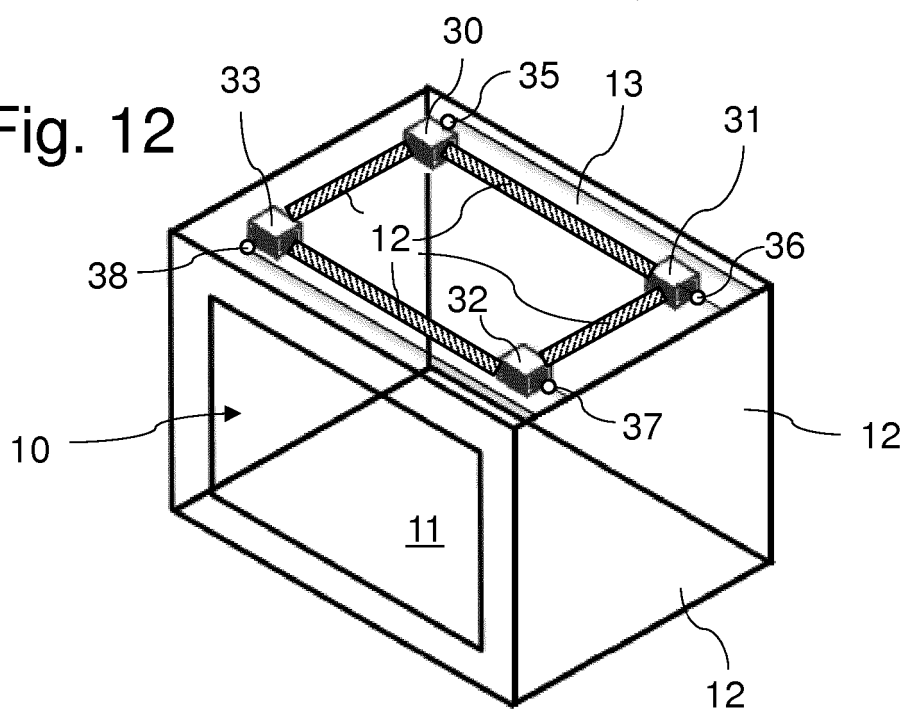


Fig. 13

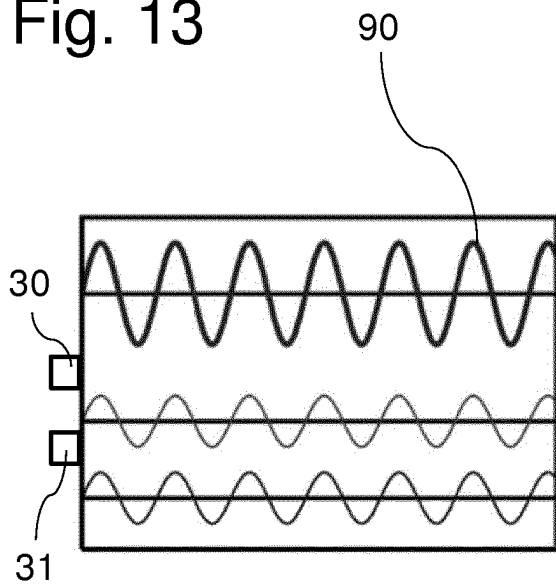


Fig. 14

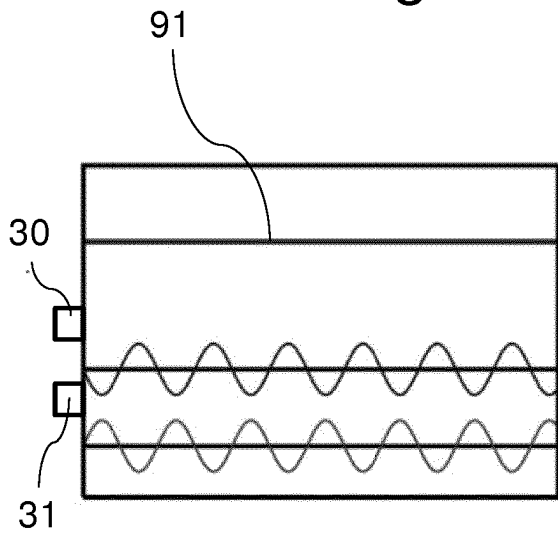


Fig. 15

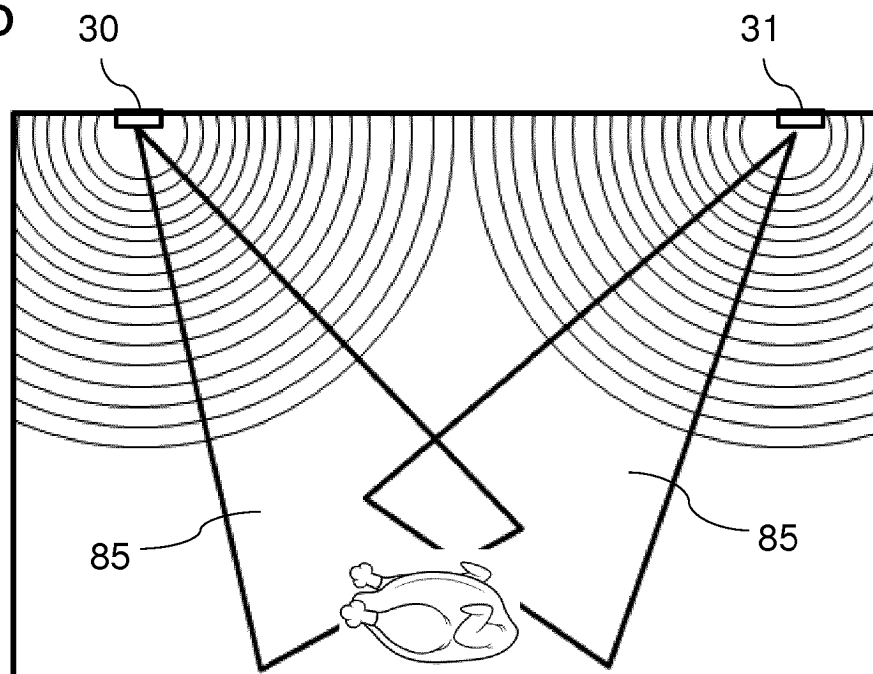


Fig. 16

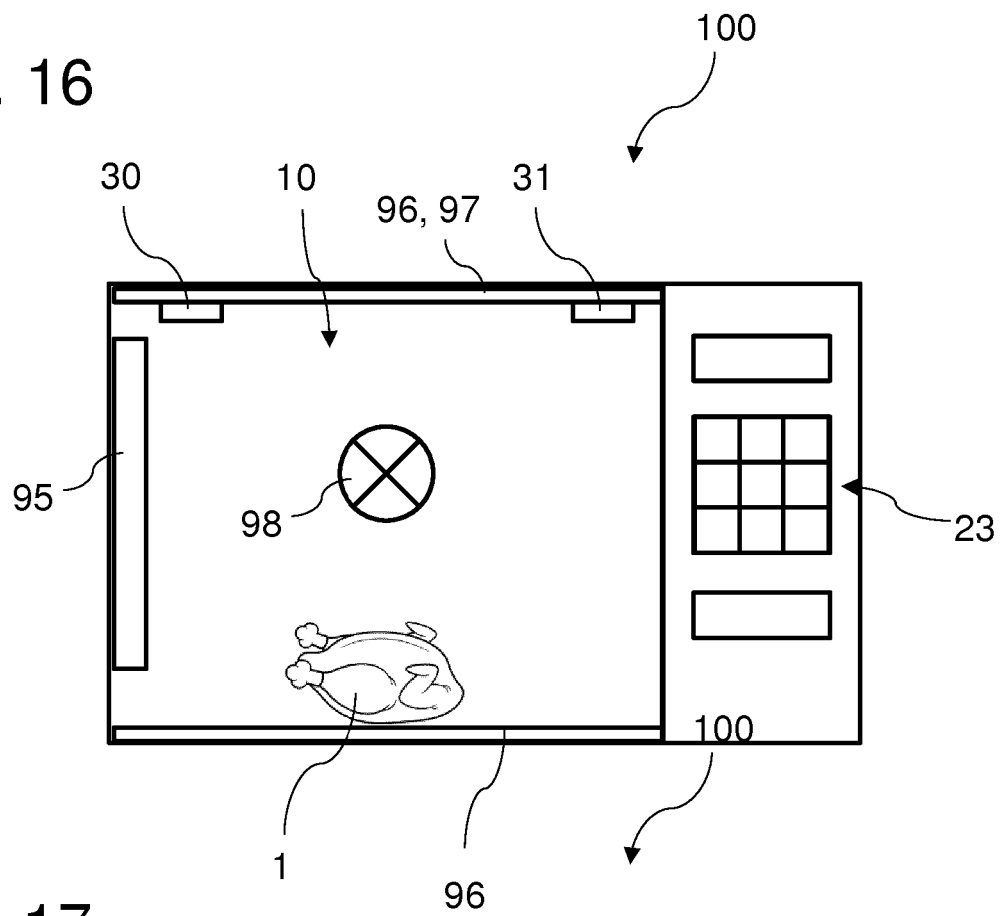


Fig. 17

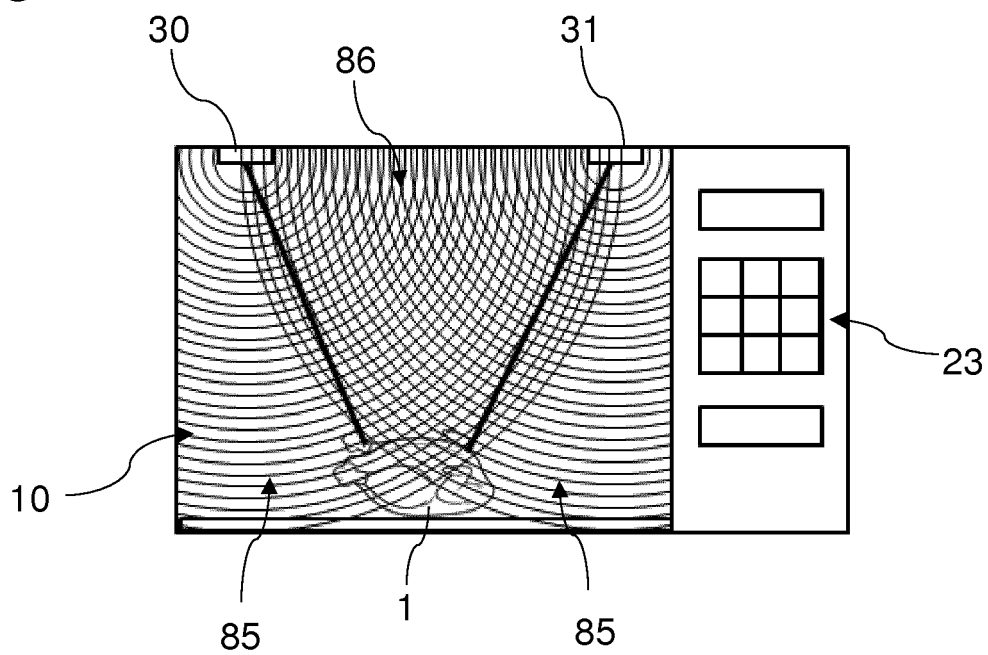


Fig. 18

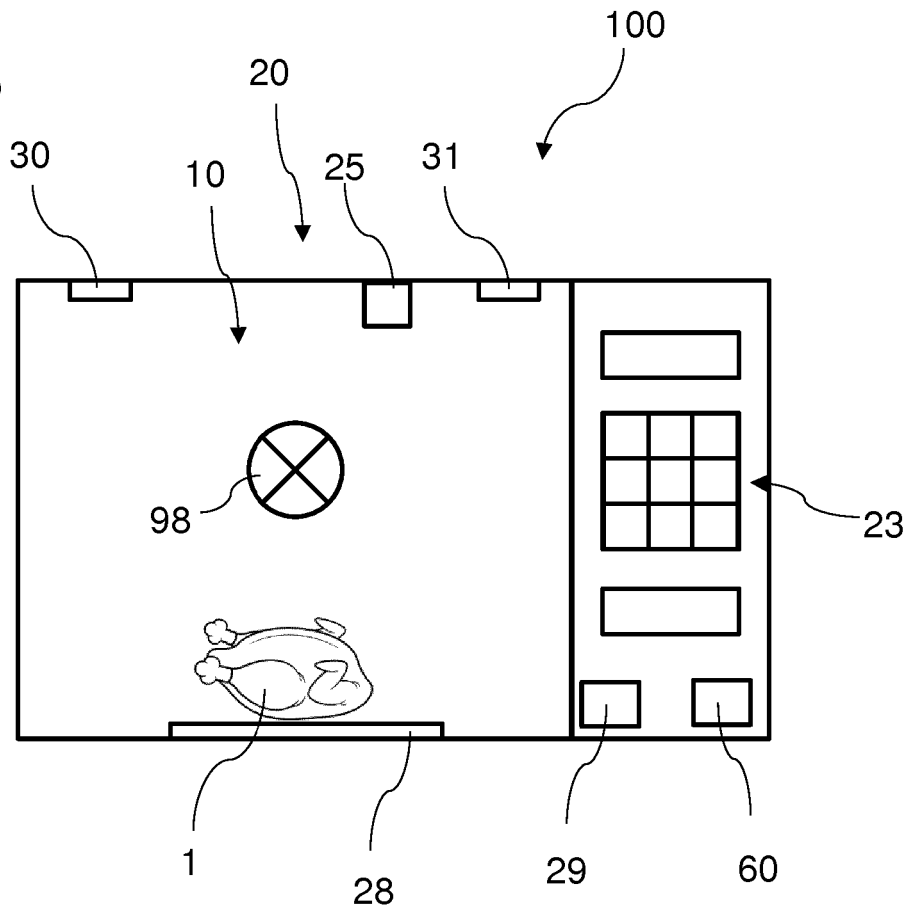
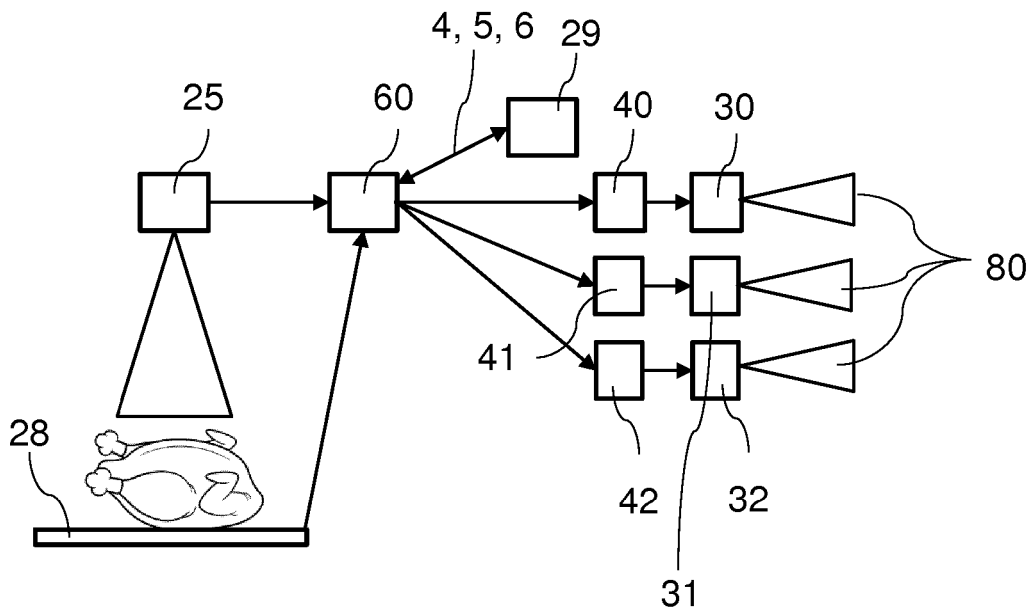


Fig. 19



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 2015196218 A1 [0005]