



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.11.2020 Patentblatt 2020/47

(51) Int Cl.:
H05B 6/52 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20173429.0**

(22) Anmeldetag: **07.05.2020**

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

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

(72) Erfinder: **Sillmen, Ulrich**
33332 Gütersloh (DE)

(30) Priorität: **14.05.2019 DE 102019112517**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES GERÄTS, INSBESONDERE GARGERÄT, UND GERÄT**

(57) Verfahren zum Betreiben eines Geräts (1), wobei ein Lebensmittel mittels einer Behandlungseinrichtung (2) in einem Behandlungsraum (11) zubereitet wird. Dabei wird in einem Betriebsmodus zum Auftauen mittels eines Hochfrequenzerzeugers (12) der Behandlungsein-

richtung (2) eine Hochfrequenzstrahlung mit einem Leistungsmaximum unterhalb einer Frequenz von 500 kHz erzeugt und in den Behandlungsraum (11) eingebracht, um das Lebensmittel mit dieser Hochfrequenzstrahlung aufzutauen.

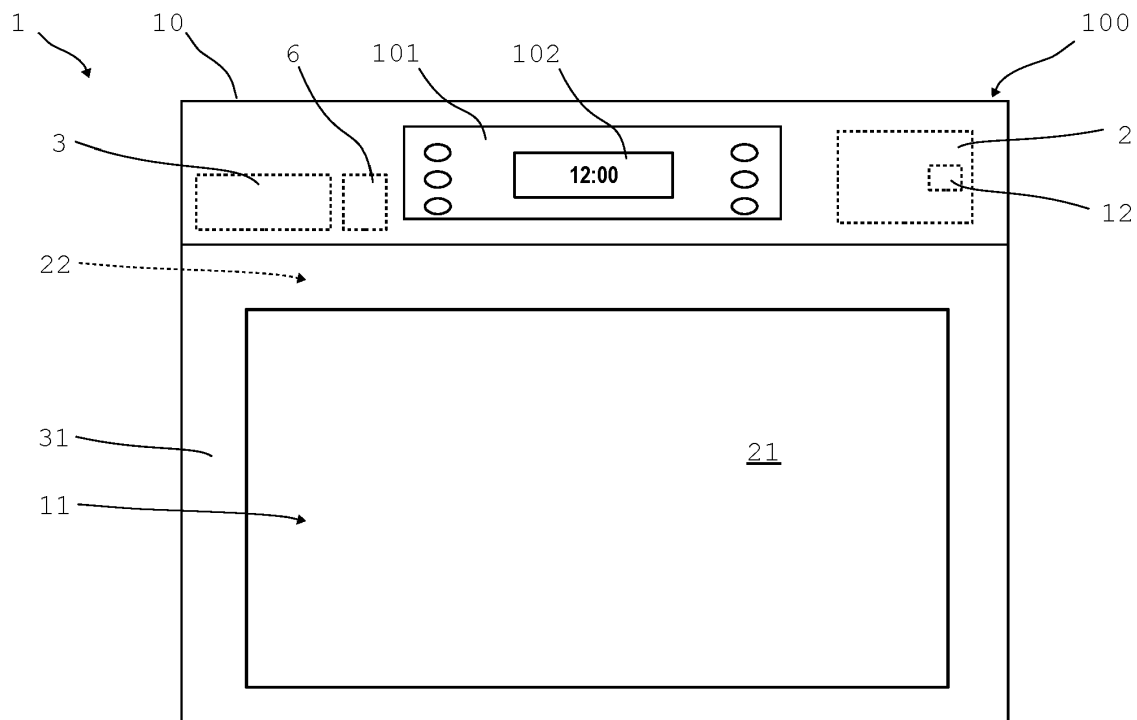


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Geräts sowie ein solches Gerät, bei dem ein Lebensmittel mittels wenigstens einer Behandlungseinrichtung in wenigstens einem Behandlungsraum wenigstens teilweise zubereitet wird.

[0002] Für eine optimale Zubereitung ist es bei vielen Gerichten oft notwendig, ein gefrorenes Lebensmittel bzw. Gargut vor dem Garen zunächst aufzutauen. Allerdings dauert der Vorgang oft viele Stunden, wenn das Lebensmittel bei Raumtemperatur in der Küche aufgetaut wird. Andererseits ist es meist auch sehr ungünstig, das gefrorene Lebensmittel im Backofen oder in einer Pfanne schnell Aufheizen zu wollen. Dabei kommt es oft zu einem unerwünschten Angaren in den Randbereichen, während der Kern des Lebensmittels noch gefroren ist. Es sind auch Mikrowellengeräte mit einer Auftaufunktion bekannt geworden. Bei diesen sind die Zeiten zum Auftauen sehr lang im Vergleich zu den Zeiten für den eigentlichen Kochprozess.

[0003] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Auftauprozess für Lebensmittel mittels eines Geräts zu verbessern und vorzugsweise zügiger und/oder komfortabler zu gestalten.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Gerät mit den Merkmalen des Anspruchs 15. Bevorzugte Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche. Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der allgemeinen Beschreibung der Erfindung und der Beschreibung der Ausführungsbeispiele.

[0005] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Betreiben eines Geräts, insbesondere eines Küchengeräts und vorzugsweise eines Gargeräts. Es wird wenigstens ein Lebensmittel mittels wenigstens einer Behandlungseinrichtung in wenigstens einem Behandlungsraum wenigstens teilweise behandelt und insbesondere zubereitet. Dabei wird in bzw. bei wenigstens einem Betriebsmodus zum Auftauen mittels wenigstens eines Hochfrequenzerzeugers der Behandlungseinrichtung wenigstens eine Hochfrequenzstrahlung mit wenigstens einem Leistungsmaximum unterhalb wenigstens einer Frequenz von 500 kHz erzeugt und in den Behandlungsraum eingebracht. Durch diese Hochfrequenzstrahlung wird das Lebensmittel aufgetaut.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren bietet viele Vorteile. Einen erheblichen Vorteil bietet der Einsatz der Hochfrequenzstrahlung mit dem Leistungsmaximum unterhalb der Frequenz von 500 kHz. Damit erfolgt ein besonders hoher und gezielter Leistungseintrag in gefrorene Lebensmittel und auch in Eis. Die Erfindung ermöglicht somit ein besonders zügiges und zugleich schonendes Auftauen von Lebensmitteln.

[0007] Vorzugsweise wird die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen bei wenigstens einer bestimmten Sendeleistung in den Behandlungsraum eingebracht. Vorzugsweise wird die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen für

wenigstens eine bestimmte Dauer in den Behandlungsraum eingebracht. Bevorzugt ist auch, dass die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen in wiederholten Zyklen und vorzugsweise nach wenigstens einem hinterlegten Ablaufplan für Frequenz und/oder Leistung und/oder Dauer in den Behandlungsraum eingebracht wird. Vorzugsweise wird die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen bei wenigstens einer bestimmten Frequenz und/oder bei einem bestimmten definierten Frequenzbereich in den Behandlungsraum eingebracht. Es ist besonders bevorzugt, dass die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen bei wenigstens einer bestimmten Sendeleistung für wenigstens eine bestimmte Dauer in wiederholten Zyklen nach wenigstens einem hinterlegten Ablaufplan für Frequenz und Leistung und Dauer erfolgt. Das ermöglicht ein besonders gezieltes und zügiges Auftauen.

[0008] Die Sendeleistung und/oder Dauer und/oder der Ablaufplan können fest vorgegeben sein oder durch wenigstens eine Steuereinrichtung und/oder dem Benutzer einstellbar sein. Die Zahl der Zyklen kann fest vorgegeben sein oder einstellbar sein. Die Sendeleistung und/oder Dauer und/oder der Ablaufplan und/oder die Anzahl der Zyklen können in Abhängigkeit mittels wenigstens einer Messeinrichtung gemessenen Absorptionsspektrums und/oder Absorptionsmaximums einstellbar sein.

[0009] Insbesondere wird die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen bei wenigstens einer bestimmten vom gefrorenen Lebensmittel absorbierten Leistung in den Behandlungsraum eingebracht. Dabei wird die vom gefrorenen Lebensmittel absorbierte Leistung vorzugsweise durch wenigstens eine Messeinrichtung bestimmt. Die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen wird insbesondere bei wenigstens einer festen Frequenz gesendet. Möglich ist auch, dass die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen bei wenigstens einer variablen und beispielsweise mittels einer Steuereinrichtung einstellbaren Frequenz gesendet wird. Möglich ist auch, dass die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen bei einer Vielzahl von festen oder variablen Frequenzen gesendet wird. Vorzugsweise wird die zum Auftauen vorgesehene Frequenz und/oder der zum Auftauen vorgesehene Frequenzbereich umso niedriger eingestellt, je kälter das Gargut ist. Dazu erfolgt vorzugsweise eine Temperaturbestimmung des Lebensmittels insbesondere anhand wenigstens eines Absorptionsspektrums.

[0010] In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird der Betriebsmodus zum Auftauen durch wenigstens eine thermische Heizquelle unterstützt. Insbesondere wird durch die thermische Heizquelle der Behandlungsraum beheizt. Insbesondere wird der Behandlungsraum mittels der thermischen Heizquelle auf eine Temperatur unterhalb 90 °C und vorzugsweise zwischen 30 °C und 90 °C und besonders bevorzugt zwischen 50 °C und 90 °C erhitzt. Dadurch kann die Verdampfungskälte an der Oberfläche des Lebensmittels besonders gut kompensiert und der Auftauvorgang somit beschleunigt werden.

[0011] Die Anmelderin behält sich vor, ein Verfahren

zum Betreiben eines Geräts zu beanspruchen, bei dem ein Lebensmittel mittels wenigstens einer Behandlungseinrichtung in wenigstens einem Behandlungsraum wenigstens teilweise zubereitet wird. Dabei wird mit wenigstens einer Messeinrichtung wenigstens ein Absorptionsspektrum des Behandlungsraums und/oder des Lebensmittels für eine in den Behandlungsraum eingebrachte Hochfrequenzmessstrahlung ermittelt und auf wenigstens ein Absorptionsmaximum untersucht. Zur Erkennung von gefrorenem Lebensmittel wird das Absorptionsspektrum auf ein Absorptionsmaximum unterhalb einer Frequenz von 500 kHz untersucht. Ein solches Verfahren ist vorzugsweise wie das Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder gemäß dem Anspruch 1 ausgebildet. Dabei ist das Verfahren vorzugsweise wie zuvor beschrieben weitergebildet.

[0012] Auch mit diesem erfindungsgemäßen Verfahren wird die oben genannte Aufgabe besonders vorteilhaft gelöst. Mit dem Verfahren kann besonders zuverlässig erkannt werden, ob ein Lebensmittel im gefrorenen Zustand ist. Damit können der Auftauvorgang gezielter erfolgen oder auch die gesamte Zubereitung von Speisen erheblich verbessert werden. Beispielsweise kann bei Erkennung von Gefriergut im Behandlungsraum ein gezieltes Auftauen mittels des zuvor beschriebenen Betriebsmodus oder auch mittels einer gezielten Beheizung des Behandlungsraums erfolgen.

[0013] Die Erfassung des Absorptionsspektrums erfolgt vorzugsweise zu Beginn der Behandlung im Behandlungsraum und insbesondere vor einem Garbeginn. Insbesondere erfolgt eine automatische Erfassung des Absorptionsspektrums nach einem Verschließen des Behandlungsraums. Möglich und bevorzugt ist auch, dass die Erfassung des Absorptionsspektrums durch einen Benutzer aktiviert werden kann. Insbesondere erfolgt im Anschluss an die Erfassung des Absorptionsspektrums automatisch auch die Erkennung von gefrorenen Lebensmitteln anhand der Untersuchung des Absorptionsmaximums.

[0014] Die Erkennung von gefrorenen Lebensmitteln wird insbesondere mittels wenigstens eines Frequenzscans durchgeführt. Vorzugsweise wird dabei der vorgesehene Frequenzbereich gescannt. Insbesondere wird bei jeder vorgesehenen Frequenz registriert, wie stark der Behandlungsraum und/oder das Lebensmittel die eingebrachte Hochfrequenzmessstrahlung absorbieren. Anschließend wird vorzugsweise die Frequenz ermittelt, bei welcher am stärksten absorbiert wird.

[0015] Vorzugsweise wird ein gefrorenes Lebensmittel angenommen bzw. erkannt, wenn das Absorptionsmaximum unterhalb einer Frequenz von 500 kHz liegt. Vorzugsweise wird gefrorenes Lebensmittel erkannt, wenn das Absorptionsspektrum eine Ähnlichkeit zu einem hinterlegten Vergleichsspektrum aufweist und insbesondere ein Maß für die Ähnlichkeit oberhalb eines Schwellenwertes liegt. Möglich ist auch, dass ein gefrorenes Lebensmittel erkannt wird, wenn ein anderes geeignetes Verfahren zur Untersuchung von Absorptionsspektren

ein entsprechend positives Ergebnis liefert. Das hinterlegte Absorptionsspektrum ist zum Beispiel von gefrorenem Wasser oder einem anderen charakteristischen gefrorenen Lebensmittel. Es ist möglich, dass Absorptionsspektren von einer Mehrzahl gefrorener Lebensmittellarten hinterlegt sind. Insbesondere wird ein Endzeitpunkt des Auftauvorgangs anhand des Absorptionsmaximums erkannt und insbesondere festgelegt. Beispielsweise wird ein Ende festgelegt, wenn ein zuvor erfasstes Absorptionsmaximum oberhalb einer Frequenz von 500 kHz wandert.

[0016] Besonders bevorzugt wird bei einer Erkennung von gefrorenem Lebensmittel wenigstens der zuvor beschriebene Betriebsmodus zum Auftauen automatisch durchgeführt. Möglich ist auch, dass bei einer Erkennung von gefrorenem Lebensmittel der zuvor beschriebene Betriebsmodus zum Auftauen vorgeschlagen wird, beispielsweise als ein Benutzerhinweis auf einer Anzeigeeinrichtung. Besonders bevorzugt ist der Betriebsmodus zum Auftauen dabei wie zuvor beschrieben ausgebildet. Möglich ist aber auch, dass bei einer Erkennung von gefrorenem Lebensmittel ein Auftauen mit einer Aussendung von Hochfrequenzstrahlung oberhalb einer Frequenz von 500 kHz und/oder mit einer zum Garen von Gargut geeigneter Hochfrequenzstrahlung einer beliebigen Frequenz durchgeführt wird. Möglich ist auch, dass bei einer Erkennung von gefrorenem Lebensmittel ein Auftauen nur mittels wenigstens einer thermischen Heizquelle durchgeführt wird. Beispielsweise erfolgt dazu ein Beheizen des Behandlungsraums.

[0017] Besonders bevorzugt wird aus dem Absorptionsspektrum eine Temperatur des Lebensmittels abgeleitet. Insbesondere wird der Frequenz mit der maximalen Absorption mittels einer hinterlegten Zuordnungsfunktion eine Temperatur zugeordnet, welche dann als Temperatur des Garguts angenommen wird. Beispielsweise wird von einem Absorptionsmaximum im Bereich von 1 kHz bei minus 20 °C und von einem Absorptionsmaximum im Bereich von 10 kHz bei 0 °C ausgegangen. Vorzugsweise wird die zum Auftauen vorgesehene Frequenz und/oder der zum Auftauen vorgesehene Frequenzbereich umso niedriger eingestellt, je kälter das Gargut ist. Vorzugsweise erfolgt ein Ende des Betriebsmodus zum Auftauen, wenn die Temperatur des Lebensmittels oberhalb des Gefrierpunkts liegt. Vorzugsweise wird dann automatisch wenigstens ein weiterer Betriebsmodus und beispielsweise ein Garmodus zur weiteren Behandlung des Lebensmittels aktiviert. Vorzugsweise wird aus dem Absorptionsspektrum und/oder der Temperatur des Lebensmittels ein Zeitpunkt für das Ende des Betriebsmodus zum Auftauen abgeleitet.

[0018] Vorzugsweise werden die Schritte zur Erkennung von gefrorenem Lebensmittel während eines Betriebsmodus zum Auftauen wenigstens einmal und vorzugsweise mehrmals wiederholt. Die Schritte umfassen insbesondere die Erfassung des Absorptionsspektrums und die Untersuchung des Absorptionsmaximums und vorzugsweise auch das Ableiten einer Temperatur des

Lebensmittels aus dem Absorptionsspektrum. Vorzugsweise erfolgt ein automatisches Ende des Betriebsmodus, wenn das Lebensmittel nicht mehr als gefroren erkannt wird und/oder wenn das Lebensmittel eine bestimmte Solltemperatur erreicht bzw. überschreitet. Es ist möglich und bevorzugt, dass die Solltemperatur auf einen definierten Abstand vor eine gewünschte bzw. angewählte Temperatur für das Lebensmittel gelegt wird. Dadurch wird der Betriebsmodus zum Auftauen mit Erreichen der Solltemperatur (also etwas zu früh) beendet. Der Rest ist dann insbesondere eine passive Ausgleichszeit. Vorzugsweise beträgt die Solltemperatur $0^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}$ und insbesondere 0°C . Möglich sind auch andere Solltemperaturen.

[0019] In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird die Sendeleistung und/oder die vom Gefriergut absorbierte Leistung für den nächsten Zyklus entlang einer hinterlegten Sollkurve als Funktion des Abstandes von ermittelter Lebensmitteltemperatur und Solltemperatur festgelegt. Das bietet ein besonders zügiges Auftauen.

[0020] Möglich und bevorzugt ist auch, dass die Sendeleistung entlang wenigstens einer Sollkurve festgelegt wird, deren Leistung mit kleiner werdendem Abstand von ermittelter Lebensmitteltemperatur und Solltemperatur bei einem Temperaturabstand von null bis auf Leistungsabgabe null abfällt und insbesondere exponentiell bis auf null abfällt. Insbesondere ist die Zeitkonstante der e-Funktion vorgebar, beispielsweise mittels wenigstens einer Steuereinrichtung.

[0021] Die zum Auftauen des Lebensmittels eingesetzte Hochfrequenzstrahlung weist insbesondere ein Leistungsmaximum zwischen 1 kHz und 500 kHz und vorzugsweise zwischen 1 kHz und 10 kHz auf. Möglich ist auch, dass die Hochfrequenzstrahlung ein Leistungsmaximum zwischen 2 kHz und 100 kHz und insbesondere 2 kHz und 50 kHz und besonders bevorzugt zwischen 2 kHz und 5 kHz aufweist.

[0022] Vorzugsweise weist die zum Auftauen des Lebensmittels eingesetzte Hochfrequenzstrahlung eine Leistung von mehr als oder gleich 10 W auf. Insbesondere weist die zum Auftauen des Lebensmittels eingesetzte Hochfrequenzstrahlung eine Leistung zwischen 10 W und 1000 W auf. Möglich ist eine Leistung zwischen 50 W und 500 W oder auch zwischen 50 W und 250 W. Solche Leistungen eignen sich besonders vorteilhaft zum Auftauen. Für andere Betriebsmodi können höhere oder auch geringere Leistungen vorgesehen sein. Unter dem Begriff Leistung wird die insbesondere die Sendeleistung oder aber auch die absorbierte Leistung verstanden.

[0023] Es ist möglich, dass die mittels des Hochfrequenzerzeugers der Behandlungseinrichtung erzeugte Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen des Lebensmittels auch als Hochfrequenzmessstrahlung für die Messeinrichtung eingesetzt wird. Dann kann der Hochfrequenzerzeuger der Behandlungseinrichtung zur Erzeugung der Hochfrequenzmessstrahlung ausgebildet sein. Möglich ist aber auch, dass die Hochfrequenzmessstrah-

lung unabhängig von der zum Auftauen des Lebensmittels vorgesehenen Hochfrequenzstrahlung erzeugt wird. Dann weist die Messeinrichtung insbesondere einen separaten Hochfrequenzerzeuger für Hochfrequenzmessstrahlung auf. Die Hochfrequenzmessstrahlung weist insbesondere eine Leistung von weniger als 1 W und vorzugsweise weniger als 600 Milliwatt auf. Möglich ist auch, dass die Hochfrequenzmessstrahlung weniger als 100 Milliwatt oder auch weniger als 10 Milliwatt aufweist.

[0024] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Behandlungsraum von wenigstens einem Kondensator mit wenigstens zwei Kondensatorplatten eingefasst. Dabei wird das Lebensmittel zum Auftauen vorzugsweise zwischen den Kondensatorplatten angeordnet. Insbesondere wird das Lebensmittel dadurch kapazitiv an den Hochfrequenzerzeuger der Behandlungseinrichtung gekoppelt. Dadurch kann die Hochfrequenzstrahlung besonders vorteilhaft in den Behandlungsraum eingebracht werden.

[0025] In einer ebenfalls vorteilhaften Ausgestaltung wird der Behandlungsraum von wenigstens einem nicht ausbreitungsfähigen Evaneszenzfeld ausgefüllt. Dabei ist bevorzugt, dass das Evaneszenzfeld von wenigstens einem Anregungsraum aus durch wenigstens eine Trennstruktur hindurch in den Behandlungsraum eingreift. Insbesondere liegt der Behandlungsraum dabei auf der Evaneszenzfeldseite der Trennstruktur. Die Trennstruktur ist insbesondere als eine Gitterstruktur oder dergleichen ausgebildet. Auch diese Ausgestaltung bietet ein besonders vorteilhaftes Einbringen der Hochfrequenzstrahlung in den Garraum. Solche Ausführungen eignen sich daher besonders gut auch für kleine Garräume bzw. Behandlungsräume.

[0026] Das erfindungsgemäße Gargerät ist dazu geeignet und ausgebildet, nach dem zuvor beschriebenen Verfahren und insbesondere auch nach dessen Ausgestaltungen betrieben zu werden. Das Gargerät umfasst insbesondere wenigstens eine Behandlungseinrichtung und wenigstens einen insbesondere beheizbaren Behandlungsraum. Das Gargerät ist insbesondere dazu geeignet und ausgebildet, den Betriebsmodus zum Auftauen durchzuführen. Das Gargerät ist insbesondere dazu geeignet und ausgebildet, mittels der zuvor beschriebenen Messeinrichtung gefrorenes Lebensmittel zu erkennen und vorzugsweise auch die Temperatur des Lebensmittels zu bestimmen.

[0027] Das Gerät kann Bestandteil eines Gargerätes sein. Das Gerät kann als Gargerät ausgebildet sein. Das Gerät kann auch als Küchengerät ausgebildet sein oder Bestandteil eines solchen sein. Möglich und bevorzugt ist auch, dass das Gerät als ein Auftaugerät ausgebildet ist oder Teil eines solchen ist. Der Behandlungsraum ist insbesondere ein Garraum. Der Behandlungsraum kann auch ein Auftauraum oder ein anderer zur Behandlung von Lebensmitteln geeigneter und wenigstens teilweise abgeschlossener Bereich. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einem Behandlungsraum insbesondere ein wenigstens teilweise abgeschlossener Raum

zur Behandlung von Lebensmitteln verstanden. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung werden die Begriffe Lebensmittel und Gargut insbesondere synonym verwendet. Das Gargut kann beispielsweise ein Gefriergut und/oder Auftaugut sein. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird unter einer Zubereitung insbesondere jede Art der Behandlung eines Lebensmittels verstanden. Die mit dem Gerät durchgeführte Behandlung ist insbesondere eine Zubereitung. Die Behandlung kann auch nur aus einem Auftauen bestehen.

[0028] Die Behandlungseinrichtung umfasst insbesondere weitere Einrichtungen zur Behandlung von Gargut und beispielsweise wenigstens eine Heizeinrichtung mit insbesondere wenigstens einer thermischen Heizquelle. Insbesondere ist der Garraum beheizbar ausgebildet. Insbesondere ist die Behandlungseinrichtung zum dielektrischen Erhitzen von Gargut geeignet und ausgebildet. Dass dielektrische Erhitzen erfolgt insbesondere mittels des Hochfrequenzerzeugers. Die Behandlungseinrichtung kann zusätzlich zu dem Hochfrequenzerzeuger für den Betriebsmodus zum Auftauen wenigstens einen weiteren Hochfrequenzerzeuger zum dielektrischen Erhitzen des Garguts umfassen.

[0029] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen, welche im Folgenden mit Bezug auf die beiliegenden Figuren erläutert werden.

[0030] In den Figuren zeigen:

- Figur 1 eine rein schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Gerätes in einer Vorderansicht;
- Figur 2 eine rein schematische Darstellung einer Ausgestaltung des Geräts in einer geschnittenen Seitenansicht;
- Figur 3 eine rein schematische Darstellung einer weiteren Ausgestaltung des Geräts in einer geschnittenen Seitenansicht; und
- Figur 4 eine rein schematische Darstellung einer anderen Ausgestaltung des Geräts in einer geschnittenen Seitenansicht.

[0031] Die Figur 1 zeigt ein als Gargerät 10 ausgebildetes erfindungsgemäßes Gerät 1. Das hier beschriebene Gerät 1 kann auch als ein anderes beliebiges (Küchen-) Gerät mit einem Betriebsmodus zum Auftauen ausgeführt sein, z. B. als Auftaugerät, oder Teil eines solchen sein. Das Gerät 1 wird nach dem erfindungsgemäßen Verfahren betrieben.

[0032] Das Gargerät 10 kann z. B. als ein Kombigerät 100 mit Backofen und Hochfrequenzfunktion bzw. Mikrowellenfunktion oder als Kombigerät 100 mit Dampfgarfunktion und Hochfrequenzfunktion bzw. Mikrowellenfunktion oder nur als Mikrowellengargerät bzw. Hochfrequenzgargerät ausgeführt sein. Das Gargerät 10 hat hier

einen als beheizbaren Garraum 21 ausgeführten Behandlungsraum 11, welcher durch eine Behandlungsraumtür 31 verschließbar ist. Das Gargerät 10 ist hier als ein Einbaugerät vorgesehen. Es kann auch als ein Standgerät ausgebildet sein.

[0033] Zur Zubereitung von Lebensmitteln bzw. Gargut ist eine Behandlungseinrichtung 2 vorgesehen, die in der hier dargestellten Ansicht nicht sichtbar im Garraum 21 bzw. Geräteinneren angeordnet ist. Die Behandlungseinrichtung 2 umfasst z. B. eine Heizeinrichtung mit mehreren Heizquellen 22 für die Beheizung des Garraums 21. Als Heizquelle 22 können beispielsweise eine Oberhitze und/oder eine Unterhitze, eine Heißluftheizquelle und/oder eine Grillheizquelle oder andere Arten von Heizquellen vorgesehen sein. Es kann auch ein Dampferzeuger vorgesehen sein. Zudem kann die Behandlungseinrichtung 2 zum Erhitzen bzw. Garen mit Hochfrequenzstrahlung ausgebildet sein und dazu z. B. einen Hochfrequenzerzeuger 12 umfassen.

[0034] Das Gargerät 10 umfasst hier eine mit der Behandlungseinrichtung 2 wirkverbundene Steuereinrichtung 6 zur Steuerung bzw. Regelung von Gerätefunktionen und Betriebszuständen. Über die Steuereinrichtung 6 sind vorwählbare Betriebsmodi und vorzugsweise auch verschiedene Behandlungsprogramme (Garprogramme) bzw.

[0035] Programmbetriebsarten und andere Automatikfunktionen ausführbar. Auch der Betriebsmodus zum Auftauen kann darüber ausführbar sein. Die Steuereinrichtung 6 steuert dazu z. B. die Behandlungseinrichtung 2 in Abhängigkeit eines vorgewählten Betriebsmodus bzw. Behandlungsprogramms entsprechend an.

[0036] Zur Bedienung des Gerätes 1 ist eine Bedieneinrichtung 101 vorgesehen. Beispielsweise können darüber der Betriebsmodus, die Garraumtemperatur und/oder ein Automatikprogramm bzw. eine Programmbetriebsart oder andere Automatikfunktionen ausgewählt und eingestellt werden. Auch der Betriebsmodus zum Auftauen kann darüber auswählbar sein. Über die Bedieneinrichtung 101 können auch weitere Benutzereingaben vorgenommen werden und zum Beispiel eine Menüsteuerung vorgenommen werden. Die Bedieneinrichtung 101 umfasst auch eine Anzeigeeinrichtung 102, über die Benutzerhinweise und z. B. Eingabeaufforderungen angezeigt werden können. Auch ein Vorschlag für einen Betriebsmodus zum Auftauen kann darüber anzeigbar sein. Die Bedieneinrichtung 101 kann Bedienelemente und/oder eine berührungsempfindliche Anzeigeeinrichtung 102 bzw. einen Touchscreen umfassen.

[0037] Wenn ein dielektrisches Erwärmen von Gargut im Garraum 21 durch Hochfrequenzstrahlung vorgesehen ist, ist die Behandlungseinrichtung 2 mit einem Hochfrequenzerzeuger 12 ausgestattet. Der Hochfrequenzerzeuger 12 basiert vorzugsweise auf Halbleitertechnologie und ist zum Beispiel ein Solid-State-Hochfrequenzerzeuger. Möglich ist aber auch, dass der Hochfrequenzerzeuger 12 als ein Magnetron ausgebildet ist oder wenigstens ein solches umfasst.

[0038] Das Gerät 1 verfügt hier über einen Betriebsmodus zum Auftauen von Lebensmitteln. Dazu wird mittels des Hochfrequenzerzeugers 12 eine Hochfrequenzstrahlung mit einem Leistungsmaximum unterhalb einer Frequenz von 500 kHz erzeugt und in den Behandlungsraum 11 gesendet. Bei solchen Frequenzen können gefrorene Lebensmittel besonders zügig aufgetaut werden. Dabei erfolgt der Auftauvorgang beispielsweise bei einer bestimmten Sendeleistung für eine bestimmte Dauer in wiederholten Zyklen nach wenigstens einem hinterlegten Ablaufplan für Frequenz, Leistung und Dauer. Zudem kann während des Auftauvorgangs der Behandlungsraum 11 beispielsweise mittels der Heizquelle 22 beheizt werden, um Verdampfungskälte an der Oberfläche des Lebensmittels zu kompensieren.

[0039] Zusätzlich oder alternativ zu der zuvor beschriebenen Ausführung kann die Erfindung auch durch ein Gargerät 10 mit einer hier stark schematisiert dargestellten Messeinrichtung 3 ausgestattet sein. Dabei ist das Gargerät 10 vorzugsweise wie zuvor beschrieben ausgebildet und kann mit oder auch ohne den zuvor vorgestellten Betriebsmodus zum Auftauen ausgeführt sein.

[0040] Mittels der Messeinrichtung 3 wird beispielsweise nach dem Verschließen des Behandlungsraums 11 Hochfrequenzmessstrahlung in den Behandlungsraum 11 gesendet und ein Absorptionsspektrum des Behandlungsraums 11 und des Lebensmittels erfasst. Anschließend wird das Absorptionsspektrum auf ein Absorptionsmaximum unterhalb der Frequenz von 500 kHz untersucht. Wird ein entsprechendes Absorptionsmaximum erkannt, geht die Messeinrichtung 3 bzw. Steuereinrichtung 6 davon aus, dass gefrorene Lebensmittel im Behandlungsraum 11 vorhanden sind. Beispielsweise scannt die Messeinrichtung 3 den vorgesehenen Frequenzbereich ab und registriert bei jeder vorgesehenen Frequenz, wie stark absorbiert wird. Die Messeinrichtung 3 ermittelt anschließend die Frequenz, bei der am stärksten absorbiert wird. Wird durch die Messung ein gefrorenes Lebensmittel erkannt, kann der Betriebsmodus zum Auftauen ausgeführt und/oder vorgeschlagen werden.

[0041] In einer Ausgestaltung kann die Messeinrichtung 3 aus dem Absorptionsspektrum auch eine Temperatur des Lebensmittels ableiten. Dabei wird der Frequenzscan während des Auftauvorgangs wiederholt durchgeführt, um die Temperatur des Lebensmittels möglichst genau verfolgen zu können. Die Messeinrichtung 3 kann in Wirkverbindung mit der Steuereinrichtung 6 den Betriebsmodus zum Auftauen dann automatisch beenden, wenn das Lebensmittel aufgetaut ist bzw. eine bestimmte Solltemperatur erreicht hat. Daraufhin kann ein weiterer Betriebsmodus automatisch eingestellt werden, beispielsweise ein Garmodus für eine Zubereitung des Garguts bis zum Fertiggarpunkt. Die Temperatur kann auch über die Anzeigeeinrichtung 102 angezeigt werden. Mit dem hier vorgestellten Verfahren kann der Auftauprozess somit erheblich beschleunigt werden und zudem auch das Aufbauende zuverlässig erkannt wer-

den.

[0042] Für jede Lebensmittel-Temperatur sind z. B. eine zugehörige Resonanzfrequenz und maximale Absorptionsamplitude in der Resonanzmitte feststellbar. Es ist zu erkennen, dass die Resonanzfrequenz mit steigender Lebensmittel-Temperatur stark zu höheren Frequenzen wandert. Etwas schwächer ist der Effekt, dass die Amplitude der Absorption mit steigender Lebensmittel-Temperatur abnimmt. Da sich die maximale Amplitude der Absorption in dem Frequenzbereich nur unwesentlich ändert, ist diese, um effektiv und schnell aufzutauen, kein Argument für eine besondere Frequenz in dem Intervall. Es wird beobachtet, ob das Lebensmittel bei seiner jeweiligen Temperatur überhaupt in der Lage ist zu absorbieren. Die Breite der Resonanzpeaks ist etwa +/- eine halbe Zehnerpotenz. Im Bereich 2 bis 5 kHz kann z. B. Eis dest. zwischen -15 und 0 °C absorbieren und direkt Energie aus dem Hochfrequenzfeld aufnehmen. Wenn das aufzutauende Gargut wesentlich kälter ist, wird insbesondere die Hochfrequenz zum Auftauen weiter abgesenkt. Für eingefrorene Lebensmittel oder gefrorenes, nicht entsalztes Wasser werden die Bereiche wegen des zu niedrigen Frequenzen hin dazukommenden Anteils durch die elektrische Leitung vorzugsweise entsprechend angepasst.

[0043] Die Messeinrichtung 3 berechnet die Sendeleistung oder die vom Gargut zu absorbierende Leistung für den nächsten Zyklus z. B. entlang einer hinterlegten Sollkurve als Funktion des Abstandes von ermittelter Lebensmitteltemperatur und Solltemperatur (idR 0 °C). Die Steuereinheit 6 regelt die Leistung dann auf einer Sollkurve, deren Leistung mit kleiner werdendem Abstand von gemessener Ist- und vorgegebener Solltemperatur des Lebensmittels Gefriergrades bei Temperaturabstand null bis auf Leistungsabgabe null abfällt, insbesondere exponentiell bis auf null abfällt. Die Zeitkonstante der e-Funktion ist vorgebbbar.

[0044] Die Frequenz zum Auftauen liegt z. B. beabsichtigt möglichst nah am Absorptionsmaximum der Dipolpolarisation, um einen hohen Wirkungsgrad (hohe Absorption) zu haben. Die Frequenz zum Auftauen kann noch innerhalb des jeweiligen (von der Gefrierguttemperatur abhängigen) augenblicklichen Absorptionsspektrums für Eis gelegt werden, aber absichtlich vom Maximum der Dipolabsorption von Eis dest. entfernt eingestellt sein, um weniger effektiv zu absorbieren und dadurch eine größere Eindringtiefe in das Gefriergut und mehr Gleichmäßigkeit zu erreichen.

[0045] Beim Auftauen wird die Leistung, die vom Gefriergut absorbiert wird, an einer charakteristischen Stelle im Absorptionsspektrum (z. B. im Maximum der Dipolpolarisation) oder über das ganze Eis-Spektrum beobachtet. Zunächst sinkt die (bei gleicher Sendeleistung) absorbierte Leistung, weil der Absorptionspeak mit steigender Eistemperatur kleiner wird. Sobald beim Auftauen von Lebensmitteln Wasser oder wasserhaltiges Material entstehen, erfolgt eine im Vergleich zum Eis eher starke Absorption aufgrund der Ionenleitfähigkeit in

dem Material. Dieser starke (Wieder-) Anstieg der Absorption durch schon aufgetaute Bereiche im Gefriergut wird vorzugsweise zur Steuerung des Auftauvorgangs (als Sensorik) verwendet. Die Leistung wird mindestens reduziert.

[0046] Die Figur 2 zeigt eine Ausführung des Geräts 1, bei welcher der Behandlungsraum 11 von einem Kondensator 4 mit zwei Kondensatorplatten 14 eingefasst ist. Das Lebensmittel ist hier zum Auftauen zwischen den Kondensatorplatten 14 angeordnet. Dadurch wird es kapazitiv an den Hochfrequenzerzeuger 12 gekoppelt.

[0047] In den Figuren 3 und 4 sind Ausführungen des Geräts 1 gezeigt, bei welchen der Behandlungsraum 11 von einem nicht ausbreitungsfähigen Evaneszenzfeld ausgefüllt wird. Das Evaneszenzfeld greift von einem Anregungsraum 5 aus durch eine Trennstruktur 15 hindurch in den Behandlungsraum 11 ein. Dabei bietet die in der Figur 4 gezeigte Ausführung den Vorteil, dass sie konstruktiv unaufwendiger als die Ausführung der Figur 3 umgesetzt werden kann. Bei diesen Ausführungen gibt es vorzugsweise keine Antenne, die abstrahlen können muss. In dem oft sehr kleinen Anregungsraum wären die kHz-Wellen auch gar nicht ausbreitungsfähig.

Bezugszeichenliste

[0048]

1	Gerät
2	Behandlungseinrichtung
3	Messeinrichtung
4	Kondensator
5	Anregungsraum
6	Steuereinrichtung
10	Gargerät
11	Behandlungsraum
12	Hochfrequenzerzeuger
14	Kondensatorplatte
15	Trennstruktur
21	Garraum
22	Heizquelle
31	Behandlungsraumtür
100	Kombigerät
101	Bedieneinrichtung
102	Anzeigeeinrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Geräts (1), wobei ein Lebensmittel mittels wenigstens einer Behandlungseinrichtung (2) in wenigstens einem Behandlungsraum (11) wenigstens teilweise zubereitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** in wenigstens einem Betriebsmodus zum Auftauen mittels wenigstens eines Hochfrequenzerzeugers (12) der Behandlungseinrichtung (2) eine Hochfrequenzstrahlung mit einem Leistungsmaximum

unterhalb einer Frequenz von 500 kHz erzeugt und in den Behandlungsraum (11) eingebracht wird, um das Lebensmittel mit dieser Hochfrequenzstrahlung aufzutauen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen bei wenigstens einer bestimmten Sendeleistung für wenigstens eine bestimmte Dauer in wiederholten Zyklen nach wenigstens einem hinterlegten Ablaufplan für Frequenz und Leistung und Dauer erfolgt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebsmodus zum Auftauen durch wenigstens eine thermische Heizquelle (22) unterstützt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit wenigstens einer Messeinrichtung (3) wenigstens ein Absorptionsspektrum des Behandlungsraums (11) und/oder des Lebensmittels für eine in den Behandlungsraum (11) eingebrachte Hochfrequenzstrahlung ermittelt und auf ein Absorptionsmaximum untersucht wird und dass zur Erkennung von gefrorenem Lebensmittel das Absorptionsspektrum auf ein Absorptionsmaximum unterhalb einer Frequenz von 500 kHz untersucht wird.
5. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** gefrorenes Lebensmittel angenommen bzw. erkannt wird, wenn das Absorptionsmaximum unterhalb einer Frequenz von 500 kHz liegt.
6. Verfahren nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Erkennung von gefrorenem Lebensmittel wenigstens ein Betriebsmodus zum Auftauen automatisch durchgeführt und/oder vorgeschlagen wird.
7. Verfahren nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem Absorptionsspektrum eine Temperatur des Lebensmittels abgeleitet wird.
8. Verfahren nach einem der vier vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schritte zur Erkennung von gefrorenem Lebensmittel während eines Betriebsmodus zum Auftauen wenigstens ein Mal wiederholt werden und dass ein automatisches Ende des Betriebsmodus erfolgt, wenn das Lebensmittel nicht mehr als gefroren erkannt wird und/oder wenn das Lebensmittel eine bestimmte Solltemperatur erreicht.

9. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch und Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendeleistung für den nächsten Zyklus entlang einer hinterlegten Sollkurve als Funktion des Abstandes von ermittelter Lebensmittelltemperatur und Solltemperatur festgelegt wird. 5

10. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendeleistung entlang wenigstens einer Sollkurve festgelegt wird, deren Leistung mit kleiner werdendem Abstand von ermittelter Lebensmittelltemperatur und Solltemperatur bei einem Temperaturabstand von null bis auf Leistungsabgabe null abfällt. 10
15

11. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen des Lebensmittels ein Leistungsmaximum zwischen 1 kHz und 10 kHz aufweist und/oder dass die Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen des Lebensmittels eine Leistung von mehr als 10 Watt aufweist. 20

12. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittels des Hochfrequenzerzeugers (12) der Behandlungseinrichtung (2) erzeugte Hochfrequenzstrahlung zum Auftauen des Lebensmittels auch als Hochfrequenzmessstrahlung für die Messeinrichtung (3) eingesetzt wird oder dass die Hochfrequenzmessstrahlung unabhängig von der zum Auftauen des Lebensmittels vorgesehenen Hochfrequenzstrahlung erzeugt wird. 25
30

13. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behandlungsraum (11) von wenigstens einem Kondensator (4) mit wenigstens zwei Kondensatorplatten (14) eingefasst ist und dass das Lebensmittel zum Auftauen zwischen den Kondensatorplatten (14) angeordnet wird und dadurch kapazitiv an den Hochfrequenzerzeuger (12) der Behandlungseinrichtung (2) gekoppelt wird. 35
40

14. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behandlungsraum (11) von wenigstens einem nicht ausbreitungsfähigen Evaneszenzfeld ausgefüllt wird, welches von wenigstens einem Anregungsraum (5) aus durch wenigstens eine Trennstruktur (15) hindurch in den Behandlungsraum (11) eingreift. 45
50

15. Gerät (1) mit wenigstens einer Behandlungseinrichtung (2) und mit wenigstens einem Behandlungsraum (11), dazu geeignet und ausgebildet, nach dem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche betrieben zu werden. 55

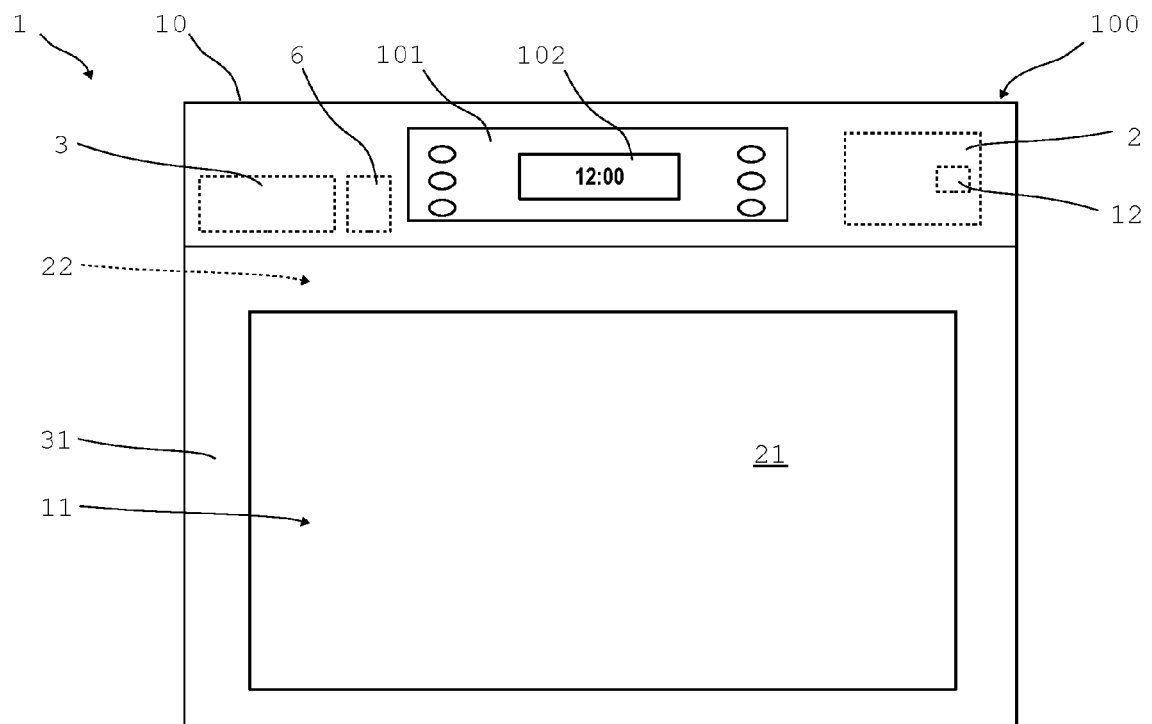


Fig. 1

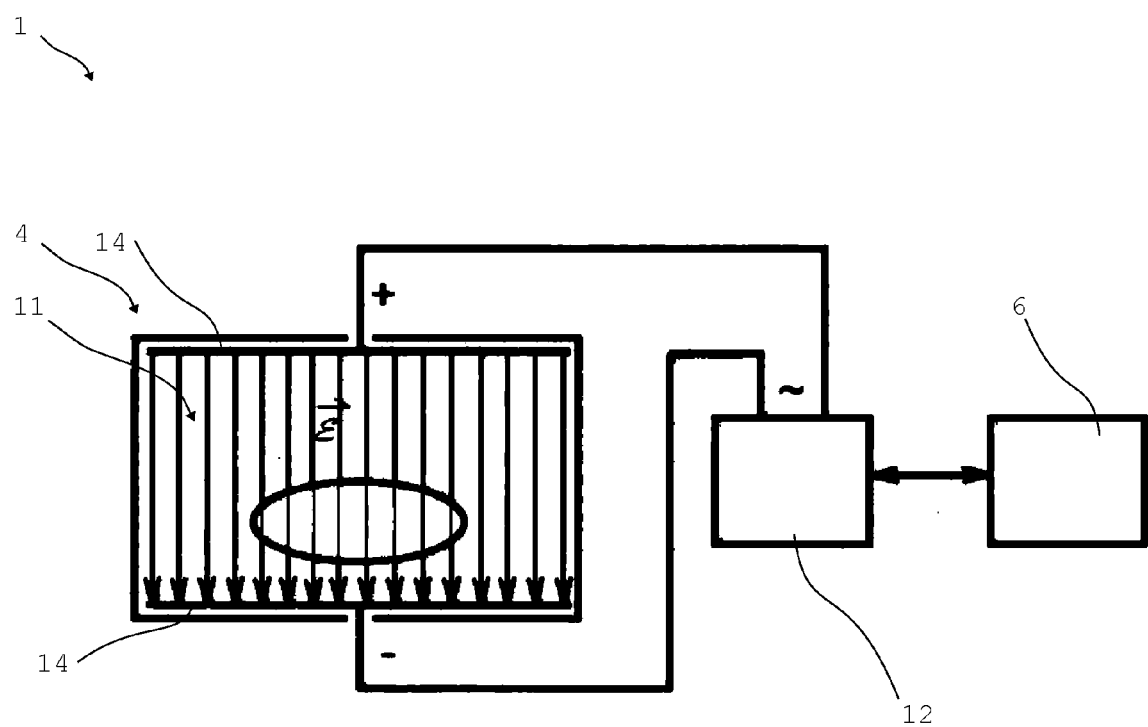


Fig. 2

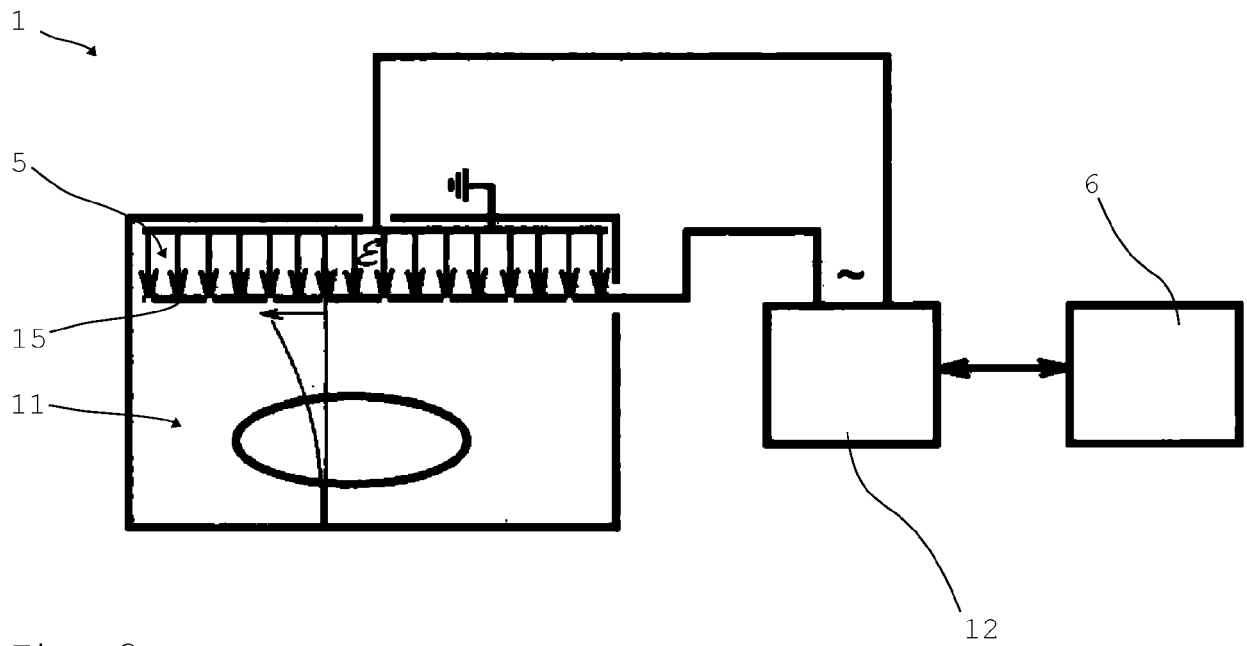


Fig. 3

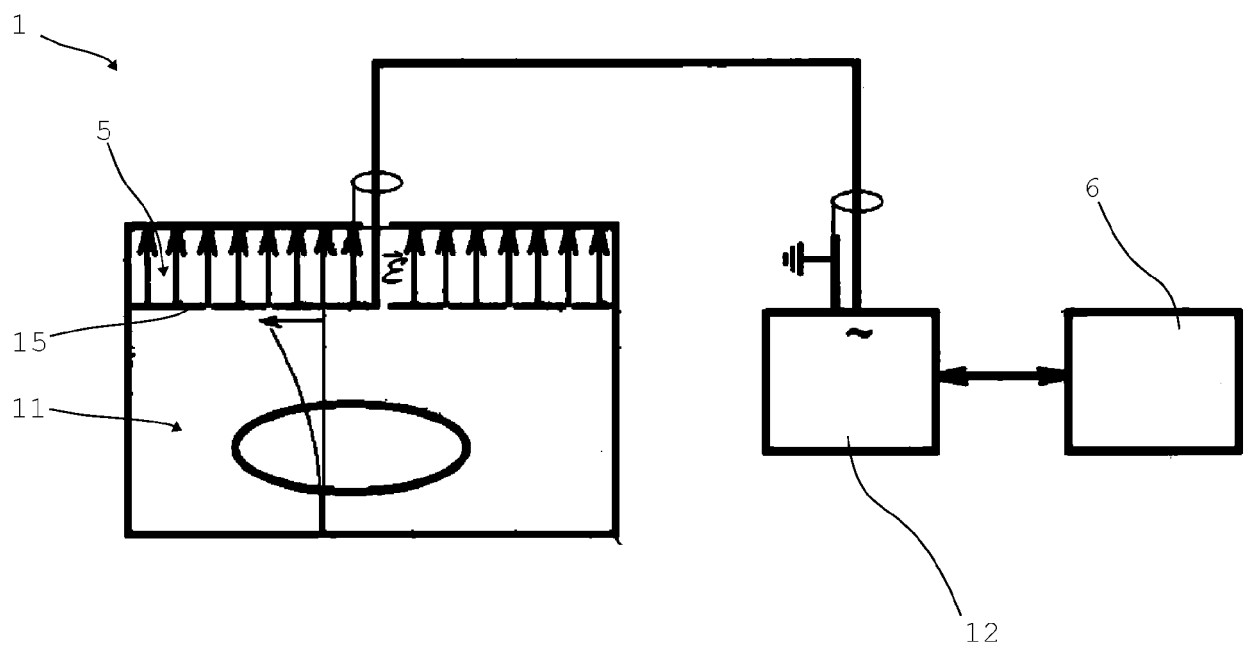


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 17 3429

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2002/152762 A1 (PETRENKO VICTOR F [US]) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) * Abbildung 7 *	1-15	INV. H05B6/52
X	EP 0 968 662 A1 (ITO AKINORI [JP]) 5. Januar 2000 (2000-01-05) * Absätze [0159], [0026], [0035], [0036]; Abbildungen 1,25 *	1-15	
X,P	EP 3 627 967 A1 (EVERTRON HOLDINGS PTE LTD [JP]) 25. März 2020 (2020-03-25) * Absätze [0019], [0032], [0151], [0152]; Abbildungen 1,29A *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B F24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Oktober 2020	Prüfer Pierron, Christophe
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 17 3429

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

02-10-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002152762 A1	24-10-2002	KEINE	
EP 0968662 A1	05-01-2000	AU 729352 B2	01-02-2001
		CA 2255689 A1	24-09-1998
		CN 1225558 A	11-08-1999
		EP 0968662 A1	05-01-2000
		JP 4445594 B2	07-04-2010
		KR 20050103313 A	28-10-2005
		US 6451364 B1	17-09-2002
		US 2003068414 A1	10-04-2003
		US 2004093049 A1	13-05-2004
		WO 9841115 A1	24-09-1998
EP 3627967 A1	25-03-2020	AU 2018269653 A1	12-12-2019
		BR 112019024360 A2	09-06-2020
		CA 3064170 A1	22-11-2018
		CN 111357391 A	30-06-2020
		EP 3627967 A1	25-03-2020
		PH 12019502567 A1	20-07-2020
		TW 201909695 A	01-03-2019
		WO 2018212068 A1	22-11-2018

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