

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. April 2020 (16.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/074476 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A21B 3/04 (2006.01) F24C 15/00 (2006.01)
F24C 15/32 (2006.01) F24C 7/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/077161

(22) Internationales Anmeldedatum:
08. Oktober 2019 (08.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
18290116.5 10. Oktober 2018 (10.10.2018) EP

(71) Anmelder: **BSH HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Carl-
Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(72) Erfinder: **BIERG, Victorien**; 28 rue Spitzacker, 67500
Haguenau (FR). **CADEAU, Christophe**; 15 route
d'Entzheim, 67113 Blaesheim (FR). **HOFFMANN, Oli-
vier**; 17 rue des Romains, 67120 Molsheim (FR). **JEL-
LIMANN, Jeremy**; 12 rue de Lorraine, 67800 Bischheim
(FR). **MARTOS, Flavien**; 70 rue Jacques Kablé, 67000
Strasbourg (FR).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: DOMESTIC STEAM COOKING APPLIANCE AND METHOD FOR OPERATING A DOMESTIC STEAM COOKING
APPLIANCE

(54) Bezeichnung: HAUSHALTS-DAMPFGARGERÄT UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HAUSHALTS-
DAMPFGARGERÄTS

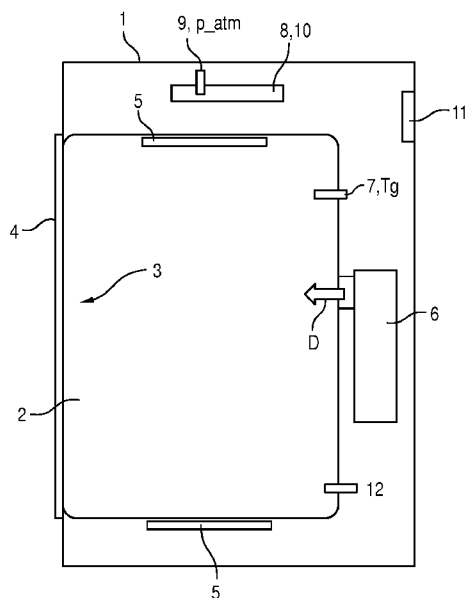


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to a domestic steam cooking appliance (1) having a cooking chamber (2), a steam generator (6) located outside the cooking chamber, a temperature sensor (7) for measuring a cooking chamber temperature (Tg), a pressure sensor (9), and a control device (8), which is designed, in at least one steam treatment operating mode, to set the cooking chamber (2) to a target cooking chamber temperature (Tg_z) below a boiling temperature (Ts) of water and to activate the steam generator (6) to deliver steam (D) into the cooking chamber (2). The pressure sensor (7) is arranged outside the cooking chamber (2) for measuring an atmospheric air pressure (p_atm), and the domestic steam cooking appliance (1) is designed to adjust the target cooking chamber temperature (Tg_z) depending on the atmospheric air pressure (p_atm). A method (S1-S6) is used to operate a domestic steam cooking appliance (1). The invention can be particularly advantageously applied to standalone steam cooking appliances and to ovens having a steam generation function.

(57) Zusammenfassung: Ein Haushalts-Dampfgargerät (1) weist einen Garraum (2), einen außerhalb des Garraums befindlichen Dampferzeuger (6), einen Temperatursensor (7) zum Messen einer Garraumtemperatur (Tg), einen Drucksensor (9) und eine Steuereinrichtung (8), die dazu eingerichtet ist, in mindestens einer Dampf-
behandlungsbetriebsart den Garraum (2) auf eine Ziel-Garraum-
temperatur (Tg_z), die unterhalb einer Siedetemperatur (Ts) von
Wasser liegt, einzustellen und den Dampferzeuger (6) zur Abga-
be von Dampf (D) in den Garraum (2) zu aktivieren, auf, wobei
der Drucksensor (7) außerhalb des Garraums (2) zum Messen eines
Umgebungsluftdruck (p_atm) angeordnet ist und wobei das Haus-
halts-Dampfgargerät (1) dazu eingerichtet ist, die

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Ziel-Garraumtemperatur (T_{g_z}) in Abhängigkeit des Umgebungsluftdrucks (p_{atm}) anzupassen. Ein Verfahren (S1-S6) dient zum Betreiben eines Haushalts-Dampfgargeräts (1). Die Erfindung ist insbesondere vorteilhaft anwendbar auf eigenständige Dampfgargeräte und auf Backöfen mit Dampferzeugungsfunktion.

Haushalts-Dampfgargerät und Verfahren zum Betreiben eines Haushalts-Dampfgargeräts

Die Erfindung betrifft ein Haushalts-Dampfgargerät, aufweisend einen Garraum, einen
5 außerhalb des Garraums befindlichen Dampferzeuger, einen Temperatursensor zum
Messen einer Garraumtemperatur und eine Steuereinrichtung, die dazu eingerichtet ist,
den Dampferzeuger zur Abgabe von Dampf in den Garraum zu aktivieren. Die Erfindung
betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Haushalts-Dampfgargeräts. Die Erfindung ist
insbesondere vorteilhaft anwendbar auf eigenständige Dampfgargeräte und auf Backöfen
10 mit Dampferzeugungsfunktion.

Die Siedetemperatur von Wasser hängt von dem Atmosphärendruck ab, welcher wieder-
um von einer Höhe über dem Meeresspiegel und/oder Wetterschwankungen abhängt.
Beispielsweise erniedrigt sich die Siedetemperatur mit steigender Höhe alle 300 m um ca.
15 1°C. Auch wetterbedingte Schwankungen des Atmosphärendrucks können über ein Jahr
betrachtet ± 30 mbar betragen, was einer Variation des Siedepunkts um ca. $\pm 0,8^\circ\text{C}$ ent-
spricht. Bei Dampfgargeräten ist die genaue Kenntnis des Siedepunkts von Wasser wich-
tig, um eine Dampfzugabe genau einstellen zu können.

20 DE 10 2010 054 607 B3 offenbart ein Verfahren zum Betreiben eines Gargerätes mit fol-
genden Schritten: Ermittlung des Sauerstoffpartialdrucks über eine Lambdasonde, Be-
stimmung des tatsächlichen Umgebungsdrucks auf Basis des ermittelten Sauerstoffparti-
aldrucks und Kalibrieren des Gargerätes auf Basis des tatsächlichen Umgebungsdrucks.

25 DE 198 12 345 A1 offenbart in Kochfeld mit Heizelementen zum Beheizen von Kochstel-
len bzw. von darauf abgestellten Gargeräten, sowie mit einem Temperatursensor, der die
Temperatur einer Wand oder eines Bodens des abgestellten Gargefäßes misst und an
eine Steuereinheit weitergibt, die die Heizleistung der Heizelemente regelt, und mit einer
Bedieneinheit, die mit der Steuereinheit in Verbindung steht, zum Vorgeben eines Tempe-
30 ratur Sollwertes für die Temperaturregelung durch die Steuereinheit zumindest in einer
Betriebsart "Wasserkochen". Um Messfehler zu vermeiden, steht ein Luftdrucksensor mit
der Steuereinheit in Verbindung, die den Temperatursollwert in der Betriebsart "Wasser-
kochen" entsprechend dem gemessenen Luftdruck korrigiert.

CN 103047693 A offenbart einen elektromagnetischen Ofen mit einem Atmosphärendrucksensor. Der Atmosphärendrucksensor ist an einem Gebläse in einem Ofenkörper angebracht. Eine Wärmestrahlerippe ist an der Oberfläche des Atmosphärendruckintensitätsensors angebracht und ist mit einem Einzelchipsteuerkreis verbunden. Wenn der elektromagnetische Ofen in einer Betriebsumgebung angeordnet ist, kann der Sensor einen atmosphärischen Drucksignalwert des geographischen Ortes, an dem sich der elektromagnetische Ofen befindet, erfassen, den Signalwert an die Einzelchipsteuerschaltung übertragen, den Signalwert mit einem voreingestellten Atmosphärendruckwert (gespeichert in dem Chip) vergleichen und gleichzeitig automatisch die Höhe über dem Meeresspiegel des geographischen Ortes berechnen. Wenn der erfasste Signalwert kleiner als der voreingestellte Wert ist, wird der elektromagnetische Ofen automatisch ausgeschaltet. Gemäß dem elektromagnetischen Ofen mit dem Atmosphärendruckintensitätsensor wird also der Atmosphärendruck eines Arbeitsplatzes des elektromagnetischen Ofens intelligent beurteilt, so dass die Situation vermieden wird, in der der elektromagnetische Ofen verwendet wird, wenn der Atmosphärendruck zu niedrig ist, und es wird eine rechtzeitige Leistungsabschaltung durchgeführt. Da die Höhe über dem Meeresspiegel der Betriebsumgebung bekannt ist, wird ein Umgebungsparameter für die wissenschaftliche Forschung bereitgestellt.

DE 10 2010 010 497 A1 offenbart ein Dampfkochgefäß mit einem Gefäßkörper und einem damit druckdicht verbindbaren Deckel und mit einer Ventileinrichtung. Es ist eine mit einer Auswerteeinheit kommunizierende Sensoreinrichtung mit zumindest einem Drucksensor und einem Temperatursensor vorgesehen, wobei der Drucksensor einen Umgebungsluftdruck erfasst, während der Temperatursensor eine Innentemperatur innerhalb des Dampfkochgefäßes erfasst, wobei die Auswerteeinheit so ausgebildet ist, dass sie der erfassten Innentemperatur einen Innendruck zuordnet und in Abhängigkeit des Umgebungsluftdrucks die Ventileinrichtung steuert, oder dass eine mit einer Auswerteeinheit kommunizierende Sensoreinrichtung mit zumindest einem Temperatursensor vorgesehen ist, der eine Innentemperatur und einen Temperaturverlauf innerhalb des Dampfkochgefäßes erfasst, wobei die Auswerteeinheit derart ausgebildet ist, dass sie einer innerhalb des Dampfkochgefäßes drucklos erreichten Siedetemperatur einen Umgebungsluftdruck zuordnet, und erst nach einem druckdichten Verschließen des Deckels mit dem

Gefäßkörper der dann ansteigenden Innentemperatur einen Innendruck zuordnet und in Abhängigkeit des zuvor ermittelten Umgebungsluftdrucks die Ventileinrichtung steuert.

5 WO 1996/010354 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung, bei denen zuerst eine gewünschte Konsistenz mit einem Wahlschalter und eine Lagerungstemperatur eines zu kochenden Eies mit einem Wahlschalter eingestellt werden, falls diese nicht bereits wie gewünscht eingestellt sind. Anschließend wird das Ei auf eine Waage gelegt, um dessen Gewicht zu ermitteln. Gleichzeitig wird der Luftdruck von einem im Gehäuse eingebauten Luftdruckmesser ermittelt. Diese Daten werden einem Rechner zugeführt, der aus den so
10 ermittelten bzw. eingegebenen Parameterwerten und anhand eines gespeicherten Zusammenhanges zwischen Eigröße, gewünschter Konsistenz und Kochdauer die Kochzeit des Eies berechnet und auf einem Display anzeigt.

15 DE 103 01 526 B3 offenbart ein Gargerät mit einem satellitengestütztem Ortungssystem für das Gargerät, wobei über das satellitengestützte Ortungssystem Aufstellungsort und/oder Aufstellungshöhe des Gargeräts feststellbar ist bzw. sind und in Abhängigkeit von dem festgestellten Aufstellungsort und/oder der festgestellten Aufstellungshöhe die Landessprache für den Aufstellungsort einstellbar ist, vorgegebene Garprogramme in dem Gargerät einstellbar sind und/oder interne Parameter des Gargeräts an den Aufstel-
20 lungsort und/oder die Aufstellungshöhe anpassbar sind.

EP 0 903 097 A2 offenbart ein Verfahren zum Betreiben eines Haushaltgerätes zum drucklosen Dampfgaren mit einem Dampferzeuger durch Steuerung der Dampfmenge mit Hilfe eines tatsächlich durch einen Temperaturfühler erfassten Temperaturwertes und
25 Weitergabe dieses Wertes an eine Auswerteelektronik. Um ein Verfahren zum Betreiben eines Haushaltgerätes zum drucklosen Dampfgaren zu schaffen, welches unabhängig von der Höhenlage des Betriebsortes des Haushaltgerätes und den Toleranzen der Bauteile einen optimalen Arbeitspunkt ermittelt und immer ein gleichbleibendes Garergebnis garantiert, wird am Einsatzort des Haushaltgerätes ein automatischer Abgleich des Tem-
30 peraturfühlers und aller toleranzbehafteten Bauteile mit einer definierten Menge Gargut im Garraum vorgenommen, wobei Wasser im Dampferzeuger so lange erhitzt wird, bis der im Garraum nicht weiter ansteigende Temperaturwert als Temperaturwert erfasst und dieser gemessene Wert in der Auswerteelektronik abgespeichert und zur Steuerung nachfolgender Garvorgänge herangezogen wird.

DE 197 26 677 A1 offenbart einen Luftdruckabgleich in einem Dampfgargerät. Im Hinblick darauf, dass der Siedepunkt des Wassers vom Luftdruck und somit sowohl vom Einbauort des Dampfgargerätes als auch von der Wetterlage abhängt, wird zur Verbesserung der

5 Regelung der Dampfbildung vorgeschlagen, einen bedarfsweise durchführbaren Abgleichschritt vorzusehen, in dem das Wasser bis zum Erreichen des Siedepunkts erhitzt wird, am Siedepunkt der Siedemesswert eines Temperatursensors gemessen und die Regeleinrichtung auf diesen Siedemesswert abgeglichen wird.

- 10 Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere ein Haushalts-Dampfgargerät mit verbesserter Bedampfungsfunktionalität bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteil-

15 hafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Haushalts-Dampfgargerät, aufweisend

- einen Garraum,
 - 20 – einen außerhalb des Garraums befindlichen Dampferzeuger,
 - einen Temperatursensor zum Messen einer Garraumtemperatur,
 - einen Drucksensor und
 - eine Steuereinrichtung, die dazu eingerichtet ist, in mindestens einer Dampfbe-
 - handlungsbetriebsart den Garraum auf eine Ziel-Garraumtemperatur, die unter-
 - 25 halb einer Siedetemperatur von Wasser liegt, einzustellen und den Dampferzeuger zur Abgabe von Dampf in den Garraum zu aktivieren,
- wobei
- der Drucksensor außerhalb des Garraums zum Messen eines Umgebungsluft-
 - druck angeordnet ist und
 - 30 – das Haushalts-Dampfgargerät dazu eingerichtet ist, die Ziel-Garraumtemperatur in Abhängigkeit von dem Umgebungsluftdruck anzupassen.

Dieses Haushalts-Dampfgargerät ergibt den Vorteil, dass sich ein guter Kompromiss zwischen einer hohen Garraumtemperatur zum schnellen Garen des Garguts und einer energetisch effektiven Dampferzeugung ergibt. Diese Lösung ist besonders zuverlässig und mit einem geringen operativen Aufwand an grundsätzlich beliebige Aufstellhöhen und wetterbedingte Druckschwankungen anpassbar.

Dabei wird insbesondere ausgenutzt, dass während eines Dampfbehandlungsablaufs von dem Dampferzeuger erzeugter Wasserdampf in den Garraum eingebracht wird. Der Wasserdampf befindet sich auf der Siedetemperatur. Zu Beginn eines Dampfbehandlungsablaufs bei kaltem Garraum erhöht sich die Garraumtemperatur aufgrund des einströmenden Wasserdampfs. Während theoretisch so eine Garraumtemperatur von maximal der Siedetemperatur erreichbar ist, liegt aufgrund von Dampf- und andere Energieverlusten die real erreichbare Garraumtemperatur unter der Siedetemperatur. Würde die Ziel-Garraumtemperatur auf die Siedetemperatur eingestellt, würde der Dampfgenerator Dampf dauernd mit maximaler Leistung erzeugen, ohne dass die Ziel-Garraumtemperatur erreicht werden könnte. Dies ist energetisch ungünstig. Zudem würde dann viel Dampf aus dem Garraum austreten und könnte Beschädigungen hervorrufen, z.B. durch Kondensation an umgebenden Möbeln. Durch die Wahl der Ziel-Garraumtemperatur unterhalb der Siedetemperatur kann dieser Effekt vermieden werden. Dabei ist es für ein schnelles Garen vorteilhaft, wenn die Ziel-Garraumtemperatur möglichst nahe an der Siedetemperatur liegt. Ist der Wert der Siedetemperatur für das Haushalts-Dampfgargerät fest vorgegeben (z.B. auf eine Höhe des Meeresspiegels kalibriert), kann es bei einem höheren Aufstellort des Haushalts-Dampfgeräts vorkommen, dass die real vorliegende Siedetemperatur so weit absinkt, dass sie die Ziel-Garraumtemperatur erreicht, wodurch sich der oben beschriebene nachteilige Effekt einer zu starken Dampfzufuhr wieder einstellen würde. Um dies zu vermeiden, kann der Siedepunkt am Aufstellort durch eine Druckmessung berechnet oder korrigiert und die Ziel-Garraumtemperatur entsprechend angepasst werden, insbesondere auf eine konstante Temperaturdifferenz ("Temperatur-Offset") zum berechneten Siedepunkt.

In anderen Worten ist das Haushalts-Dampfgargerät dazu eingerichtet, die Soll- oder Ziel-Garraumtemperatur T_{g_z} auf einen Wert einzustellen, der um den Temperatur-Offset ΔT_{offset} mit $\Delta T_{\text{offset}} > 0$ geringer ist als die berechnete Siedetemperatur T_s , d.h., dass $T_{g\_z} = T_s - \Delta T_{\text{offset}}$ gilt. Ändert sich die berechnete Siedetemperatur T_s mit dem Um-

gebungsluftdruck, wird die einzustellende Ziel-Garraumtemperatur T_{g_z} entsprechend geändert, insbesondere um den gleichen Wert.

5 Dieses Haushalts-Dampfgargerät vermeidet es somit vorteilhafterweise auch, einen eigenständigen Kalibrierungsablauf unter Erhitzung von Wasser durchzuführen, was einen Energieverbrauch geringhält und Zeit spart. Zudem ergibt die Nutzung des Drucksensors besonders präzise Messwerte, insbesondere auch aufgrund der Anordnung außerhalb des Garraums. Beispielsweise können ohne besonderen konstruktiven Aufwand Umgebungsdrücke innerhalb von ± 10 mbar genau gemessen werden, wodurch sich eine Genauigkeit bei der Bestimmung der Siedetemperatur von $\pm 0,3^\circ\text{C}$ ergibt.

10 Das Haushalts-Dampfgargerät kann ein eigenständiges Dampfgargerät sein, also nur zur Dampfbehandlung vorgesehen sein. Das Haushalts-Dampfgargerät kann alternativ ein Ofen mit Dampfbehandlungsfunktionalität sein.

15 Die den Garraum begrenzende Wandung kann auch als Muffel bezeichnet werden. Die Muffel weist typischerweise eine frontseitige Beschickungsöffnung für den Garraum auf, die mittels einer Garraumtür verschließbar ist. Der Garraum ist eigenständig beheizbar (d.h., dass ihm ein oder mehrere Heizquellen zu seiner Erwärmung oder Erhitzung zugeordnet sein können) oder nicht eigenständig beheizbar (sondern nur über den heißen Wasserdampf).

20 Es ist eine Weiterbildung, dass der Ofen mit Dampfbehandlungsfunktionalität ein Backofen ist, alternativ z.B. ein Mikrowellengerät. Der Backofen kann z.B. mindestens einen Unterhitze- Oberhitze, Grill- und/oder Heißluft-Heizkörper aufweisen. Ist der Garraum ein Backofen, kann das Haushalts-Dampfgargerät auch als Backofen mit Dampfgarfunktionalität angesehen werden. Der Backofen kann in mindestens einer anderen Betriebsart auch als Gargerät ohne Dampfeinbringung in den Garraum oder mit Dampfeinbringung nur in Dampfstößen ausgebildet sein.

30 Der Umgebungsluftdruck kann auch als Atmosphärendruck bezeichnet werden.

Der berechnete Siedepunkt kann aus dem gemessenen Umgebungsluftdruck beispielsweise anhand von Umrechnungstabellen oder -kennlinien und/oder anhand von Umrech-

nungsformeln bestimmt werden. Zur Umrechnung können z.B. die Rankine-Formel, die Duperray-Formel, die Dupré-Formel, usw. verwendet werden.

Der Temperatursensor kann ein Messwiderstand sein, insbesondere ein Platin-

- 5 Messwiderstand, wobei für eine besonders präzise Temperaturmessung ein Platin-Messwiderstand vom Typ Pt1000 vorteilhaft ist.

Es ist eine Ausgestaltung, dass das Haushalts-Dampfgargerät dazu eingerichtet ist, aus dem mindestens einen von dem Drucksensor gemessenen Umgebungsluftdruck eine

- 10 Siedetemperatur von Wasser zu bestimmen und die Ziel-Garraumtemperatur auf einen Wert anzupassen, der um einen vorgegebenen Temperatur-Offset unterhalb der bestimmten Siedetemperatur liegt. Alternativ kann die Ziel-Garraumtemperatur auch ohne explizite Berechnung der aktuellen Siedetemperatur beruhend auf dem mindestens einen gemessenen Umgebungsluftdruck angepasst oder eingestellt werden.

15

Es ist eine Ausgestaltung, dass der Drucksensor ein Absolutdrucksensor, insbesondere ein barometrischer Drucksensor, ist. So wird der Vorteil erreicht, dass sich der Umgebungsluftdruck besonders einfach messen oder erfassen lässt. Unter einem Drucksensor kann insbesondere ein Sensor verstanden werden, der die physikalische Größe Druck in

20

eine elektrische Ausgangsgröße als Maß für den Druck umformt.

Es ist eine Weiterbildung, dass der Drucksensor als ein Sensorchip ausgebildet ist oder einen Teil eines Sensorchips darstellt, z.B. als ein barometrischer Sensorchip vom Typ MPL115A1 der Fa. NXP Semiconductors, der einen Arbeitsbereich zwischen 50 und 115

25

kPa aufweist.

Der Drucksensor kann in einer Weiterbildung mit einem integrierten Anpassungsschaltkreis ("Conditioning IC") verbunden sein, was den Vorteil einer ganz besonders genauen Druckmessung ergibt. Der integrierte Anpassungsschaltkreis kann in den Sensorchip integriert sein.

30

Jedoch ist die Art des Drucksensors grundsätzlich nicht beschränkt und kann z.B. auch als Differenzdrucksensor oder Relativdrucksensor ausgebildet sein. Ferner können als

Drucksensoren auch "indirekt" arbeitende Drucksensoren verwendet werden, deren elektrische Ausgangsgröße in einen Druckwert umgerechnet wird, z.B. eine Lambdasonde.

Es ist eine Ausgestaltung, dass der Drucksensor ein MEMS-Sensor ist. Die Nutzung eines
5 MEMS ("Micro-Electro-Mechanical System")-Sensors ergibt den Vorteil, dass eine besonders genaue Druckmessung und/oder eine besonders hohe Langlebigkeit und/oder Robustheit erreicht wird.

Es ist eine Ausgestaltung, dass der Drucksensor auf einer Elektronikplatine angeordnet
10 ist, welche insbesondere auch die Steuereinrichtung oder einen Teil davon aufweist. So wird vorteilhafterweise eine besonders kompakte Anordnung erreicht. Zudem werden so Signalwege kurz gehalten, falls die Steuereinrichtung auch dazu dient, die Messsignale des Drucksensors auszuwerten, z.B. um die Siedetemperatur druckabhängig zu berechnen. Der Drucksensor kann mit der Elektronikplatine verlötet sein.

15 Es ist eine Ausgestaltung, dass der Garraum zum drucklosen Dampfbehandeln von darin befindlichem Gargut vorgesehen ist. So wird der Vorteil eines besonders einfachen und preiswerten Aufbaus des Haushalts-Dampfgargeräts erreicht, da auf eine druckfeste Ausgestaltung des Garraums und der zugehörigen Garraumtür verzichtet werden kann.

20 Es ist eine Weiterbildung, dass das Haushalts-Dampfgargerät ein Gebläse oder Lüfter zum Belüften eines Gehäuses oder Gehäusebereichs außerhalb des Garraums ("Kühlgebläse") aufweist. So wird eine Überhitzung von außerhalb des Garraums vorhandenen Bereichen besonders effektiv vermieden. Der durch das Kühlgebläse erzeugte Luftstrom
25 kann z.B. entlang von Außenseiten Garraumwandung oder Muffel und/oder über elektronische Komponenten geleitet werden. Ein durch die Kühlluft kühlbarer Gehäusebereich kann insbesondere einen Bereich umfassen, in dem der Drucksensor vorhanden ist, z.B. ein die Elektronikplatine aufnehmenden Bereich ("Elektronikkompartment"). Bei einem Betrieb des Kühlgebläses wird aber typischerweise ein nur sehr geringer Überdruck erzeugt, der auf die Messwerte des Drucksensors keinen merklichen Einfluss hat. Daher
30 kann der Druck am Ort des Drucksensors in vielen Fällen auch bei eingeschaltetem Kühlgebläse dem Umgebungsluftdruck gleichgesetzt werden.

Es ist eine Ausgestaltung, dass das Haushalts-Dampfgargerät ein Kühlgebläse zum Beströmen von Bereichen des Haushalts-Dampfgargeräts außerhalb des Garraums mit Umgebungsluft aufweist und dazu eingerichtet ist, den Umgebungsluftdruck zu Messen, wenn das Kühlgebläse ausgeschaltet ist. Dadurch wird vorteilhafterweise auch der nur
5 sehr geringe Effekt eines Druckanstiegs am Ort des Drucksensors bei eingeschaltetem oder aktiviertem Kühlgebläse ausgeschlossen. Der Umgebungsluftdruck kann von dem Drucksensor beispielsweise mit Einschalten des Haushalts-Dampfgargeräts, zu Beginn eines Dampfbehandlungsablaufs oder während eines Dampfbehandlungsablaufs gemessen werden. Der gemessene Umgebungsluftdruck kann dann gespeichert und für einen
10 oder mehrere folgende Dampfbehandlungsabläufe verwendet werden.

Es ist eine Ausgestaltung, dass das Haushalts-Dampfgargerät ein Kühlgebläse zum Beströmen von Bereichen des Haushalts-Dampfgargeräts außerhalb des Garraums mit Umgebungsluft aufweist und dazu eingerichtet ist, eine Lüfterdrehzahl anhand des von
15 dem Drucksensor gemessenen Umgebungsluftdrucks einzustellen. Dadurch kann vorteilhafterweise eine effektivere Kühlung des Haushalts-Dampfgargeräts bereitgestellt werden. Beispielsweise kann eine Drehzahl und damit eine Lüfterleistung erhöht werden, wenn der Umgebungsluftdruck gering ist, z.B. bei einer Aufstellhöhe des Haushalts-Dampfgargeräts auf Höhen über 2000 m NN.

Es ist eine Ausgestaltung, dass der eingestellte Temperatur-Offset ΔT_{offset} zwischen der mittels des Drucksensors bestimmten Siedetemperatur und der Ziel-Garraumtemperatur zwischen 3°C und 5°C liegt, insbesondere 4°C beträgt. So wird es vorteilhafterweise ermöglicht, einen besonders guten Kompromiss zwischen einer hohen
20 Garraumtemperatur zum schnellen Garen des Garguts und einem zuverlässigen Sicherheitsabstand der Garraumtemperatur zu der Siedetemperatur einzustellen. Insbesondere wird es so ermöglicht, eine reale Garraumtemperatur auch dann unterhalb der Siedetemperatur von Wasser zu halten, wenn Regelschwankungen der realen Garraumtemperatur, welche durch deren Regelung auf die als Solltemperatur dienende Ziel-
25 Garraumtemperatur T_{g_z} auftreten und/oder Messungenauigkeiten des Temperatursensors und/oder des Drucksensors berücksichtigt werden. Bei geringeren Temperatur-Offsets ΔT_{offset} kann in ungünstigen Fällen möglicherweise der Fall auftreten, dass die reale Garraumtemperatur T_g die Siedetemperatur T_s erreicht und dann zu viel Wasser-
30

dampf erzeugt wird. Bei höheren Werten des Temperatur-Offsets ΔT_{offset} wird eine Garzeit nachteiligerweise merklich erhöht.

Der Temperatur-Offset ΔT_{offset} kann von einer Einstellung mindestens eines Betriebs-
5 parameters, insbesondere mindestens eines Garparameters, abhängig sein.

Es ist eine Weiterbildung, dass der Temperatur-Offset ΔT_{offset} zwischen 3°C und 5°C beträgt, insbesondere 4°C.

- 10 Es ist eine Ausgestaltung, dass das Haushalts-Dampfgargerät dazu eingerichtet ist, im Rahmen eines Selbsttests o.ä.
- den Dampferzeuger mit maximaler Leistung zu betreiben;
 - in einem Gleichgewichtszustand der Garraumtemperatur die Garraumtemperatur mittels des Temperatursensors zu ermitteln,
 - 15 – mittels des Drucksensors eine Siedetemperatur zu bestimmen oder zu korrigieren und
 - mindestens eine Aktion auszulösen, falls ein Unterschied zwischen der mittels des Temperatursensors ermittelten Garraumtemperatur und der mittels des Drucksensor bestimmten Siedetemperatur einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.
- 20

Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass mögliche Probleme in der Messkette zur Temperaturbestimmung erkennbar sind. Dazu wird ausgenutzt, dass der Umgebungsluftdruck mit hoher Genauigkeit und auf direkte Weise (d.h., nur anhand der Erfassung einer Messgröße und ohne weitere benötigte Einstellungen des Haushalts-Dampfgargeräts) bestimmbar
25 ist, so dass auch die Siedetemperatur besonders genau und zuverlässig bestimmbar ist. Theoretisch müsste die aktuelle Garraumtemperatur bei maximalem Betrieb des Dampferzeugers um einen bestimmten Wert unterhalb der Siedetemperatur liegen. Diese aktuelle Garraumtemperatur kann z.B. im Werk durch Versuche ermittelt werden. Weicht jedoch
30 die aktuelle Garraumtemperatur stärker als der vorgegebenen Schwellwert von der eigentlich zu erreichenden Garraumtemperatur (nach oben oder nach unten) ab, ist dies ein Hinweis auf ein Problem (z.B. auf einen Komponentenfehler, eine Alterungsdrift des Temperatursensor, eine Verkalkung in dem Dampferzeuger usw.) in der Messkette zur Temperaturbestimmung. Die Aktion kann eine Ausgabe eines Hinweises an einen Nutzer, an

eine Serviceinstanz, an den Hersteller des Haushalts-Dampfgargeräts usw. umfassen. Die Aktion kann alternativ oder zusätzlich eine Anpassung der vorgegebenen Temperaturdifferenz zwischen der Siedetemperatur und Ziel-Garraumtemperatur umfassen.

- 5 Es ist eine Ausgestaltung, dass das Haushalts-Dampfgargerät mindestens einen weiteren Sensor aufweist und dazu eingerichtet ist, mittels mindestens eines durch den Drucksensor gemessenen Umgebungsluftdrucks und mindestens eines durch den mindestens einen weiteren Sensor gemessenen Messwerts eine Feuchtigkeit der Luft (oder eines anderen Gasgemischs) zu bestimmen. Der mindestens eine weitere Sensor kann z.B.
- 10 eine Lambdasonde, ein Luftdichtesensor, usw. sein. Es ist eine Weiterbildung, dass die Feuchtigkeit der Luft oder Atmosphäre in dem Garraum bestimmbar ist.

Eine relative Feuchtigkeit HR% lässt sich beispielsweise gemäß der Formel

- HR% = $(p_{\text{vap}} / p_{\text{sat}}) \cdot 100$ bestimmen. Dabei entspricht p_{vap} einem Dampfdruck des
- 15 Wasserdampfs in dem Garraum, während p_{sat} dem absoluten Druck in dem Garraum entspricht. Der Druck p_{sat} hängt von der Garraumtemperatur T_g ab und kann aus dem von dem Drucksensor gemessenen Umgebungsluftdruck berechnet werden, z.B. über thermodynamische Tabellen oder Kennlinien oder entsprechende Näherungsformeln.

- 20 Ist der weitere Sensor eine Lambdasonde, kann p_{vap} beispielsweise gemäß

$$p_{\text{vap}} = p_{\text{atm}} \times (21 - g_{\text{O}_2})/21$$

- berechnet werden, wobei p_{atm} dem Umgebungsluftdruck und g_{O_2} dem durch die
- 25 Lambdasonde gemessenen Sauerstoffgehalt entspricht.

Ist der weitere Sensor eine Luftdichtesensor, kann p_{vap} beispielsweise gemäß

$$p_{\text{vap}} = p_{\text{atm}} \cdot (d_{\text{m}} - d_{\text{ad}}) / (d_{\text{as}} - d_{\text{ad}})$$

- 30 berechnet werden, wobei d_{m} der Dichte der in dem Garraum 2 befindlichen Luftmischung, d_{ad} der Luftdichte trockener Luft und d_{as} der Luftdichte der mit Wasserdampf gesättigten Luft entspricht. d_{ad} und d_{as} können aus thermodynamischen Tabellen oder Kennlinien oder Näherungsformeln unter Kenntnis von Temperatur und Luftdruck be-

stimmt werden. Die Dichte d_m wird kann beispielsweise durch Messung einer Stromabsorption eines Garraumgebläses, der Garraumtemperatur und des Umgebungsluftdrucks (der dem Druck in dem Garraum 2 mit ausreichender Genauigkeit entspricht) berechnet werden.

5

Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Haushalts-Dampfgargeräts mit einem Garraum und einem außerhalb des Garraums angeordneten Dampferzeugers, bei dem

10

- mittels eines außerhalb des Garraums angeordneter Drucksensor mindestens ein Messwert eines Umgebungsluftdrucks gemessen wird,
- mittels des gemessenen Umgebungsluftdrucks eine Ziel-Garraumtemperatur so angepasst wird, dass sie um eine vorgegebene Temperaturdifferenz geringer ist als eine zu dem gemessenen Umgebungsluftdruck zugehörige Siedetemperatur von Wasser, und

15

- in mindestens einer Dampfbehandlungsbetriebsart ein Dampferzeuger zur Abgabe von Dampf in einen Garraum aktiviert wird, bis in dem Garraum eine Ziel-Garraumtemperatur unterhalb einer Siedetemperatur von Wasser vorliegt.

20

Das Verfahren kann analog zu dem Haushalts-Dampfgargerät ausgebildet werden und ergibt die gleichen Vorteile.

25

Es ist eine Weiterbildung, dass der Dampferzeuger in der mindestens einer Dampfbehandlungsbetriebsart zur Abgabe von Dampf in einen Garraum aktiviert wird, um in dem Garraum die Ziel-Garraumtemperatur zu halten. Dies umfasst insbesondere, dass nach erstmaligem Erreichen der Ziel-Garraumtemperatur aufgrund des eingeleiteten Wasserdampfs der Dampferzeuger so betrieben wird, dass die Ziel-Garraumtemperatur in dem Garraum für eine gewünschte Zeitdauer gehalten wird, insbesondere mittels einer Regelung.

30

Grundsätzlich braucht sich der Dampferzeuger nicht außerhalb des Garraums zu befinden, sondern kann z.B. als eine beheizbare Wasserschale ausgebildet sein, die insbesondere in einen Boden des Garraums bzw. der Garraumwandung eingelassen oder dort angeordnet ist.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird.

5

Fig.1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht ein Haushalts-Dampfgargerät;

Fig.2 zeigt einen möglichen Verfahrensablauf zu Betreiben des Haushalts-Dampfgargeräts; und

Fig.3 zeigt eine Auftragung von während des Verfahrensablaufs auftretende Temperaturen.

10

Fig.1 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht ein Haushalts-Dampfgargerät 1. Das Haushalts-Dampfgargerät 1 weist eine Garraum 2 auf, der eine frontseitige Beschickungsöffnung 3 aufweist, die mittels einer Garraumtür 4 verschließbar ist. Dem Garraum 2 können z.B. elektrisch betriebene Heizkörper 5 zugeordnet sein, brauchen es aber nicht. Der Garraum 2 ist zum drucklosen Dampfbehandeln von darin befindlichem Gargut vorgesehen.

15

Außerhalb des Garraums 2 ist ein z.B. elektrisch heizbarer Dampferzeuger 6 vorhanden, dessen Dampfauslass mit dem Garraum 2 verbunden ist. Wird von dem Dampferzeuger 6 Wasserdampf D erzeugt, strömt dieser in den Garraum 2. Der Garraum 2 ist folglich gezielt mit dem Wasserdampf D beaufschlagbar.

20

Mittels eines Temperatursensors 7, z.B. eines Heizwiderstands vom Typ Pt1000, ist eine Garraumtemperatur T_g in dem Garraum 2 abföhlbar.

25

Das Haushalts-Dampfgargerät 1 weist ferner eine Steuereinrichtung 8 zu seinem Betreiben auf. Die Steuereinrichtung 8 steuert beispielsweise den Betrieb des Dampferzeugers 6, falls vorhanden der Heizkörper 5, usw. Insbesondere kann die Steuereinrichtung 8 dazu eingerichtet sein, den Dampferzeugers 6 in Abhängigkeit einer gewählten Dampfbehandlungsbetriebsart zu steuern, z.B. geeignet zu aktivieren oder zu deaktivieren.

30

Das Haushalts-Dampfgargerät 1 weist außerdem einen Drucksensor 9 auf, der außerhalb des Garraums 2 angeordnet ist und zum Messen eines Umgebungsluftdruck p_{atm} vor-

gesehen ist. Vorliegend ist der Drucksensor 9 an einer Elektronikplatine 10 angeordnet, welche auch die Steuereinrichtung 8 stellt. Der Drucksensor 9 ist hier als ein barometrischer MEMS-Sensor ausgebildet, der mit einem integrierten Anpassungsschaltkreis verbunden ist oder mit diesem in einem Sensorchip integriert ist.

5

Die Steuereinrichtung 8 ist mit dem Temperatursensor 7 und dem Drucksensor 9 gekoppelt und empfängt deren Messwerte. Die Steuereinrichtung 8 ist speziell dazu eingerichtet, aus dem gemessenen Umgebungsluftdruck p_{atm} eine druckkorrigierte Siedetemperatur $T_s(p_{\text{atm}})$ von Wasser zu berechnen, z.B. anhand von Tabellen oder Kennlinien.

10

Auch ist sie dazu eingerichtet, aus der berechneten Siedetemperatur T_s eine Ziel-Garraumtemperatur T_{g_z} gemäß $T_{g\_z} = T_s - \Delta T_{\text{offset}}$ mit $\Delta T_{\text{offset}} > 0$, z.B. $\Delta T_{\text{offset}} = 4^\circ\text{C}$, einzustellen. Das Haushalts-Dampfgargerät 1, insbesondere dessen Steuereinrichtung 8, ist also dazu eingerichtet ist, die Ziel-Garraumtemperatur T_{g_z} in Abhängigkeit mindestens eines von dem Drucksensor 9 gemessenen Druckmesswerts p_{atm} anzupassen, und zwar hier beispielhaft über eine Berechnung des Siedepunkts T_s .

15

Die Steuereinrichtung 8 ist ferner dazu eingerichtet, in mindestens einer Dampfbehandlungsbetriebsart den Garraum 2 auf die Ziel-Garraumtemperatur T_{g_z} einzustellen, insbesondere einzuregeln, und zwar insbesondere nur durch Zugabe des mit der Siedetemperatur T_s einströmenden Wasserdampfs D. Die Ziel-Garraumtemperatur T_{g_z} dient also als ein Sollwert für die Einstellung, insbesondere Regelung, der Garraumtemperatur T_g in dem Garraum 2.

20

Die Steuereinrichtung 8 ist außerdem zum Steuern eines Kühlgebläses 11 vorgesehen, wobei das Kühlgebläse 11 zum Bestreichen von Bereichen des Haushalts-Dampfgargeräts 1 außerhalb des Garraums 2 mit kühler Umgebungsluft vorgesehen ist, hier auch zum Überströmen der Elektronikplatine 10 mit der Umgebungsluft.

25

Das Haushalts-Dampfgargerät 1 kann ferner mindestens einen weiteren Sensor 12 wie eine Lambdasonde aufweisen und dazu eingerichtet sein, mittels des durch den Drucksensor 9 gemessenen Umgebungsluftdrucks p_{atm} und mindestens eines durch den mindestens einen weiteren Sensor 12 gemessenen Messwerts eine Feuchtigkeit der Luft im Garraum 2 zu bestimmen. Dazu kann der mindestens eine weitere Sensor 12 mit der

30

Steuereinrichtung 8 verbunden sein, welche auch dazu eingerichtet ist, die Feuchtigkeit zu berechnen.

Fig.2 zeigt einen möglichen Verfahrensablauf zu Betreiben des Haushalts-Dampfgargeräts 1.

In einem Schritt S1 wird – z.B. nach Beschickung des Garraums 2 mit Gargut und Schließen der Garraumtür 4 – ein Dampfbehandlungsablauf gestartet.

10 In einem Schritt S2 wird – bei ausgeschaltetem Kühlgebläse 11 – mittels des Drucksensors 9 der Umgebungsluftdruck p_{atm} gemessen.

In einem Schritt S3 wird mittels der Steuereinrichtung 8 der gemessene Umgebungsluftdruck p_{atm} in eine druckkorrigierte Siedetemperatur T_s umgerechnet.

15

In einem Schritt S4 wird mittels der Steuereinrichtung 8 aus der berechneten Siedetemperatur T_s eine Ziel-Garraumtemperatur T_{g_z} mit $T_{g\_z} = T_s - \Delta T_{\text{offset}}$ mit z.B. $\Delta T_{\text{offset}} = 4^\circ\text{C}$, berechnet.

20 In einem Schritt S5 wird mittels der Steuereinrichtung 8 der Dampferzeuger 6 aktiviert, um durch Einlassen von Wasserdampf D in den Garraum 2 die Garraumtemperatur T_g auf die Ziel-Garraumtemperatur T_{g_z} als Sollwert anzuheben und darauf einzuregeln.

25 In einem Schritt S6 wird der Dampfbehandlungsablauf oder ein vorliegender Abschnitt des Dampfbehandlungsablaufs nach einer vorgegebenen Zeitdauer, durch eine Nutzerhandlung oder nach Eintritt eines vorgegebenen Ereignisses (z.B. betreffend einen Zustand des Garguts) beendet.

Fig.3 zeigt in einer nicht notwendigerweise maßstabsgetreuen Darstellung während des Verfahrensablaufs oder Dampfbehandlungsablaufs auftretende Temperaturen als Auftragung einer Temperatur T in $^\circ\text{C}$ gegen eine Zeit, z.B. in Minuten. Dabei sind die Temperaturen oder Temperaturverläufe für einen eingeschwungenen Zustand gezeigt, bei dem die Ziel-Garraumtemperatur T_{g_z} durch Zugabe von Wasserdampf D in den Garraum 2 be-

reits erreicht worden ist und nun in Schritt S5 die Garraumtemperatur T_g geregelt auf der Ziel-Garraumtemperatur T_{g_z} gehalten wird.

Die aus dem Atmosphärendruck p_{atm} berechnete Siedetemperatur T_s wird vor dem Verfahrensablauf bestimmt und bleibt somit konstant. Sie kann einen Unsicherheits- oder Fehlerbereich ΔT_s aufweisen, der z.B. durch eine Messungenauigkeit des Drucksensors 9 gegeben ist.

Die durch den Temperatursensor 7 gemessene Garraumtemperatur T_g weist ebenfalls einen Unsicherheits- oder Fehlerbereich ΔT_g auf, der z.B. durch die Messungenauigkeit des Temperatursensors 7 gegeben ist.

Zudem können in der gemessenen Garraumtemperatur T_g Regeloszillationen Osz auftreten, die z.B. aufgrund der Regelung der Garraumtemperatur T_g durch kurze Dampfstöße auftreten.

Werden die obigen Effekte im Hinblick auf eine möglichst große Annäherung der Garraumtemperatur T_g and die Siedetemperatur T_s berücksichtigt (d.h., dass angenommen wird, dass die Siedetemperatur T_s als innerhalb der Messgenauigkeit des Drucksensors 9 maximal zu hoch berechnet worden ist, die Garraumtemperatur T_g innerhalb der Messgenauigkeit des Temperatursensors 7 maximal zu niedrig berechnet worden ist und dass Regeloszillationen Osz auftreten), ergibt sich real ein Sicherheitsabstand ΔT_{saf} zwischen der realen Siedetemperatur T_s und der realen Garraumtemperatur T_g . Der Temperatur-Offset ΔT_{offset} ist mit z.B. ca. 4°C so bemessen, dass $\Delta T_{saf} > 0$ gilt und ausreichend groß ist, um zu verhindern, dass die reale Garraumtemperatur T_g die reale Siedetemperatur T_s erreicht.

Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt.

Allgemein kann unter "ein", "eine" usw. eine Einzahl oder eine Mehrzahl verstanden werden, insbesondere im Sinne von "mindestens ein" oder "ein oder mehrere" usw., solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist, z.B. durch den Ausdruck "genau ein" usw.

Auch kann eine Zahlenangabe genau die angegebene Zahl als auch einen üblichen Toleranzbereich umfassen, solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist.

Bezugszeichenliste

	1	Haushalts-Dampfgargerät
	2	Garraum
5	3	Beschickungsöffnung
	4	Garraumtür
	5	Heizkörper
	6	Dampferzeuger
	7	Temperatursensor
10	8	Steuereinrichtung
	9	Drucksensor
	10	Elektronikplatine
	11	Kühlgebläse
	12	Weiterer Sensor
15	D	Wasserdampf
	Osz	Regeloszillationen der Garraumtemperatur
	p_atm	Umgebungsluftdruck
	ΔT_{offset}	Temperatur-Offset
	Tg	Garraumtemperatur
20	ΔT_g	Fehlerbereich der Garraumtemperatur
	Tg_z	Ziel-Garraumtemperatur
	Ts	Siedetemperatur
	ΔT_s	Fehlerbereich der Siedetemperatur
	ΔT_{saf}	Sicherheitsabstand
25	S1-S6	Verfahrensschritte

Patentansprüche

1. Haushalts-Dampfgargerät (1), aufweisend
 - einen Garraum (2),
 - 5 – einen außerhalb des Garraums befindlichen Dampferzeuger (6),
 - einen Temperatursensor (7) zum Messen einer Garraumtemperatur (T_g),
 - einen Drucksensor (9) und
 - eine Steuereinrichtung (8), die dazu eingerichtet ist, in mindestens einer Dampfbehandlungsbetriebsart den Garraum (2) auf eine Ziel-
 - 10 Garraumtemperatur (T_{g_z}), die unterhalb einer Siedetemperatur (T_s) von Wasser liegt, einzustellen und den Dampferzeuger (6) zur Abgabe von Dampf (D) in den Garraum (2) zu aktivieren,

wobei

 - der Drucksensor (7) außerhalb des Garraums (2) zum Messen eines Umgebungs-
 - 15 luftdruck (p_{atm}) angeordnet ist und wobei
 - das Haushalts-Dampfgargerät (1) dazu eingerichtet ist, die Ziel-Garraumtemperatur (T_{g_z}) in Abhängigkeit des Umgebungsluftdrucks (p_{atm}) anzupassen.
- 20 2. Haushalts-Dampfgargerät (1) nach Anspruch 1, wobei das Haushalts-Dampfgargerät (1) dazu eingerichtet ist, aus dem mindestens einen von dem Drucksensor (7) gemessenen Umgebungsluftdruck (p_{atm}) eine Siedetemperatur (T_s) von Wasser zu bestimmen und die Ziel-Garraumtemperatur (T_{g_z}) auf einen Wert anzupassen, der einen vorgegebenen Temperatur-Offset (ΔT_{offset}) unterhalb der
- 25 bestimmten Siedetemperatur (T_s) liegt.
3. Haushalts-Dampfgargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Drucksensor (7) ein Absolutdrucksensor, insbesondere ein barometrischer Drucksensor, ist.
- 30 4. Haushalts-Dampfgargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Drucksensor (7) ein MEMS-Sensor ist.

5. Haushalts-Dampfgargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Drucksensor (7) auf einer auch die Steuereinrichtung (8) aufweisenden Elektronikplatine (10) angeordnet ist.
- 5 6. Haushalts-Dampfgargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Garraum (2) zum drucklosen Dampfbehandeln von darin befindlichem Gargut vorgesehen ist.
- 10 7. Haushalts-Dampfgargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Haushalts-Dampfgargerät (1) ein Kühlgebläse (11) zum Beströmen von Bereichen des Haushalts-Dampfgargeräts (1) außerhalb des Garraums (2) mit Umgebungsluft aufweist und dazu eingerichtet ist, den Umgebungsluftdruck (p_{atm}) zu messen, wenn das Kühlgebläse (11) ausgeschaltet ist.
- 15 8. Haushalts-Dampfgargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Haushalts-Dampfgargerät (1) ein Kühlgebläse zum Beströmen von Bereichen des Haushalts-Dampfgargeräts (1) außerhalb des Garraums (2) mit Umgebungsluft aufweist und dazu eingerichtet ist, eine Lüfterdrehzahl anhand des von dem Drucksensor (9) gemessenen Umgebungsluftdrucks (p_{atm}) einzustellen.
- 20 9. Haushalts-Dampfgargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Temperatur-Offset (ΔT_{offset}) zwischen 3°C und 5°C liegt, insbesondere 4°C beträgt.
- 25 10. Haushalts-Dampfgargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Haushalts-Dampfgargerät (1) dazu eingerichtet ist, im Rahmen eines Selbsttests
- den Dampferzeuger (6) mit maximaler Leistung zu betreiben;
 - in einem Gleichgewichtszustand der Garraumtemperatur (T_g) die Garraumtemperatur (T_g) mittels des Temperatursensors (7) zu ermitteln,
 - mittels des Drucksensors (9) eine Siedetemperatur (T_s) zu bestimmen und
 - mindestens eine Aktion auszulösen, falls ein Unterschied zwischen der Garraumtemperatur (T_g) und der Siedetemperatur (T_s) einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.
- 30

11. Haushalts-Dampfgargerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Haushalts-Dampfgargerät (1) mindestens einen weiteren Sensor (12) aufweist und dazu eingerichtet ist, mittels mindestens eines durch den Drucksensor (7) gemessenen Umgebungsluftdrucks (p_{atm}) und mindestens eines durch den mindestens einen weiteren Sensor (12) gemessenen Messwerts eine Feuchtigkeit zu bestimmen.
- 5
12. Verfahren (S1-S6) zum Betreiben eines Haushalts-Dampfgargeräts (1) mit einem Garraum (2) und einem außerhalb des Garraums (2) angeordneten Dampferzeugers (6), bei dem
- 10
- mittels eines außerhalb des Garraums (2) angeordneter Drucksensor (7) mindestens ein Umgebungsluftdruck (p_{atm}) gemessen wird (S2),
 - mittels des gemessenen Umgebungsluftdrucks (p_{atm}) eine Ziel-Garraumtemperatur (T_{g_z}) eines Garraums (2) so angepasst wird, dass sie um einen vorgegebenen Temperatur-Offset (ΔT_{offset}) geringer ist als eine zu dem gemessenen Umgebungsluftdruck (p_{atm}) zugehörige Siedetemperatur (T_s) von Wasser (S3, S4), und
 - in mindestens einer Dampfbehandlungsbetriebsart ein Dampferzeuger (6) zur
- 15
- 20 Abgabe von Wasserdampf (D) in dem Garraum (2) aktiviert wird, bis in dem Garraum (2) die Ziel-Garraumtemperatur (T_{g_z}) vorliegt (S5).

1 / 3

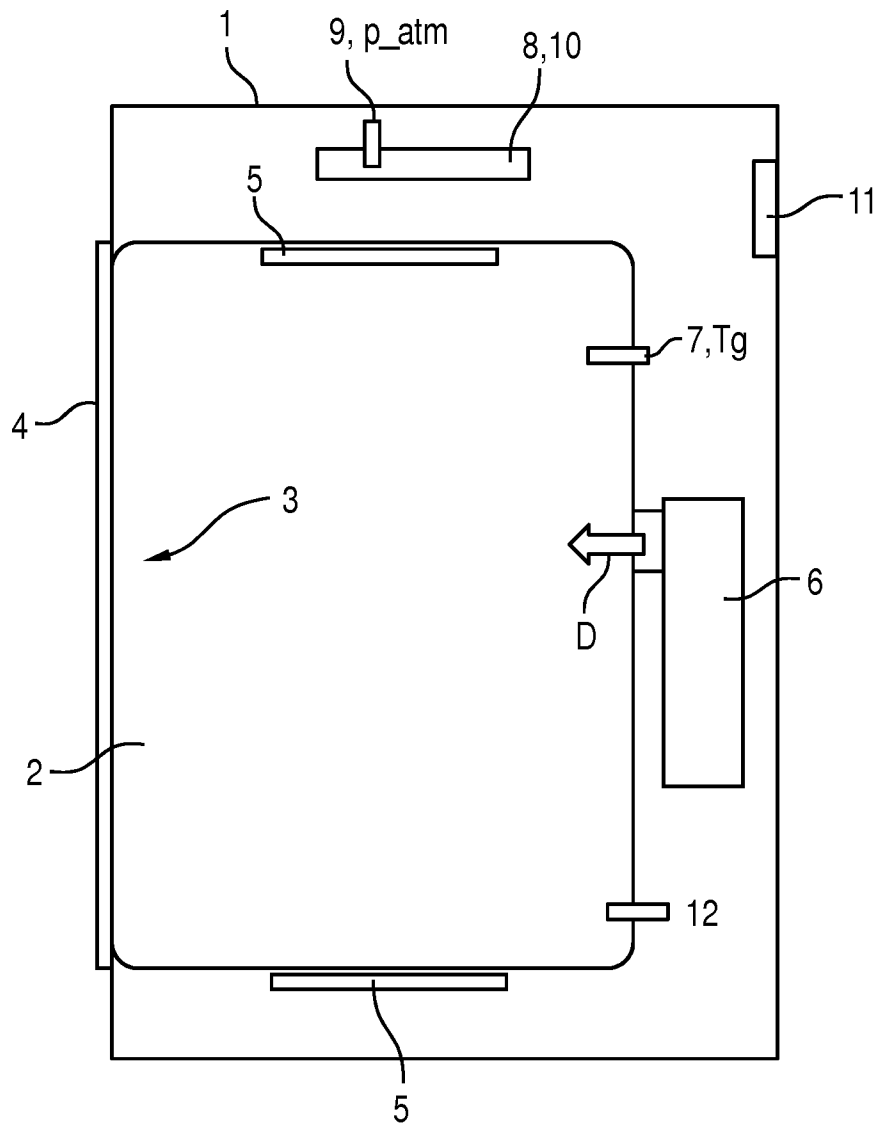


Fig.1

2 / 3

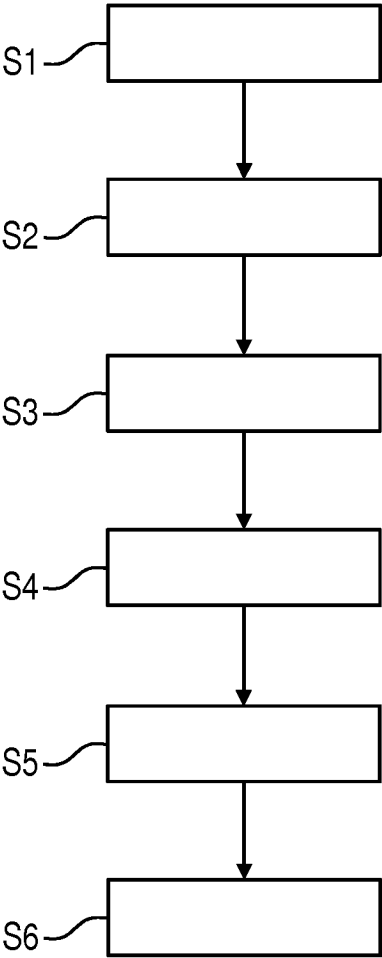


Fig.2

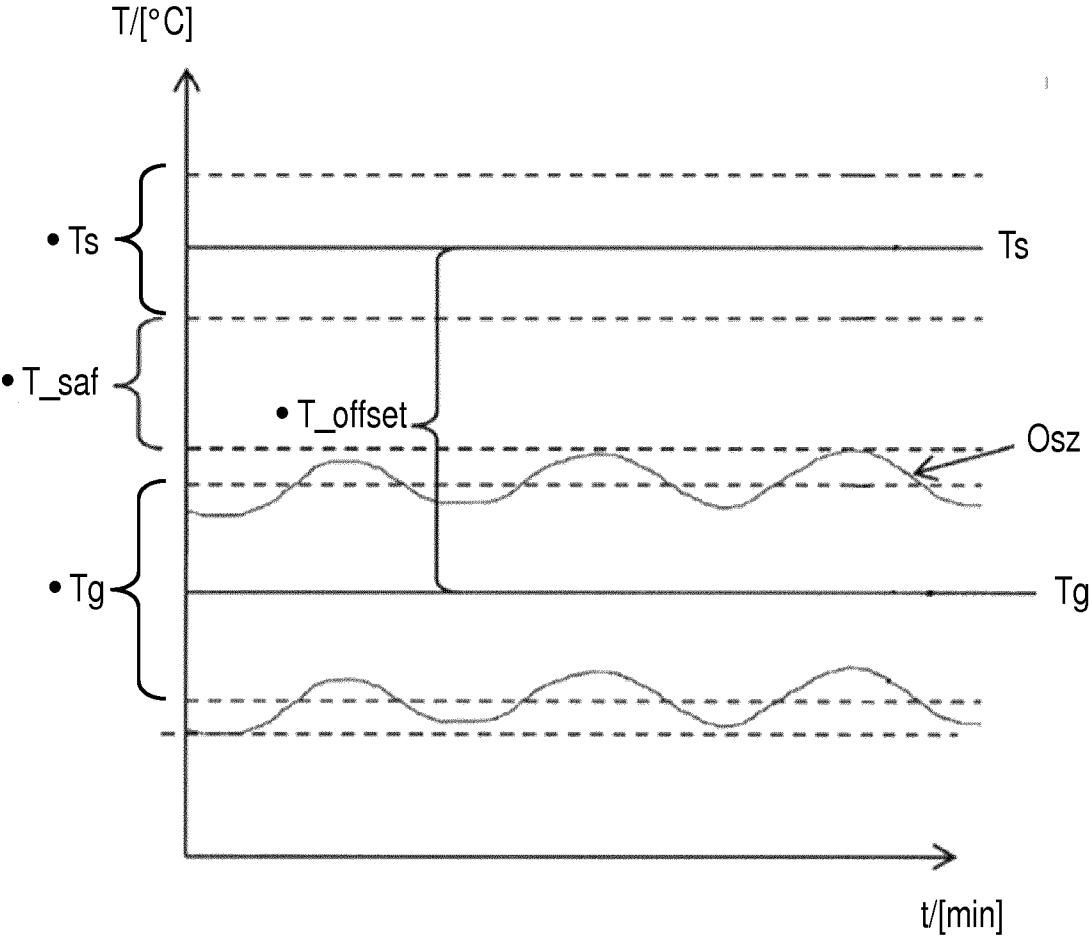


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/077161**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****A21B 3/04**(2006.01)i; **F24C 15/32**(2006.01)i; **F24C 15/00**(2006.01)i; **F24C 7/08**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24C; A21B; A47J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10015747 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 04 October 2001 (2001-10-04) paragraphs [0018] - [0019]; figure 1; example 1	1-12
A	DE 3715910 C1 (FISSLER GMBH) 17 November 1988 (1988-11-17) paragraph [0020]; claim 1	1,12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 December 2019

Date of mailing of the international search report

09 January 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Meyers, Jerry

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/077161

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	10015747	A1	04 October 2001	NONE			
DE	3715910	C1	17 November 1988	CH	674450	A5	15 June 1990
				DE	3715910	C1	17 November 1988
				FR	2615299	A1	18 November 1988
				IT	1217507	B	22 March 1990
				JP	2630426	B2	16 July 1997
				JP	S63317109	A	26 December 1988
				KR	880013510	A	21 December 1988
				SE	465449	B	16 September 1991
				US	4828166	A	09 May 1989

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A21B3/04 F24C15/32 F24C15/00 F24C7/08
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F24C A21B A47J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 15 747 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Absätze [0018] - [0019]; Abbildung 1; Beispiel 1	1-12
A	DE 37 15 910 C1 (FISSLER GMBH) 17. November 1988 (1988-11-17) Absatz [0020]; Anspruch 1	1,12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Dezember 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/01/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meyers, Jerry

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/077161

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10015747	A1	04-10-2001	KEINE

DE 3715910	C1	17-11-1988	CH 674450 A5 15-06-1990
		DE 3715910 C1	17-11-1988
		FR 2615299 A1	18-11-1988
		IT 1217507 B	22-03-1990
		JP 2630426 B2	16-07-1997
		JP S63317109 A	26-12-1988
		KR 880013510 A	21-12-1988
		SE 465449 B	16-09-1991
		US 4828166 A	09-05-1989
