

(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
18. Dezember 2008 (18.12.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/151798 A2

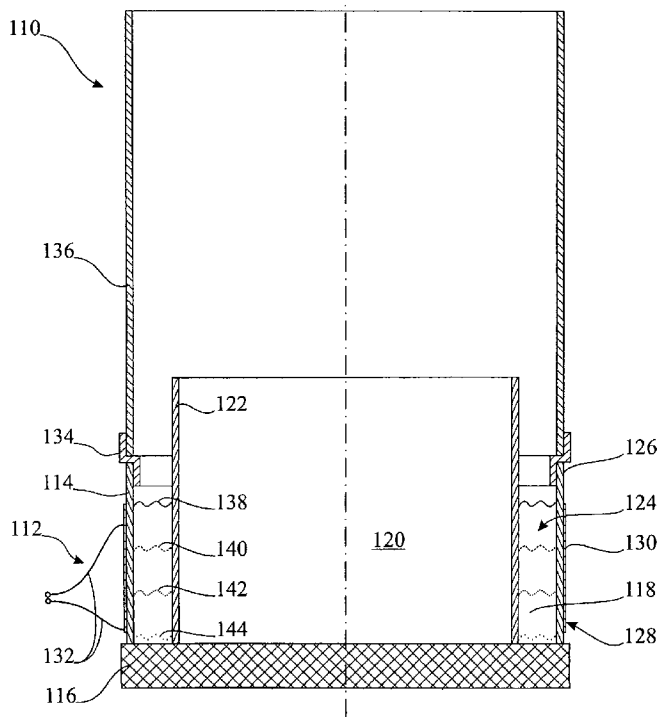
- (51) Internationale Patentklassifikation: **Nicht klassifiziert**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/004716
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juni 2008 (12.06.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 029 244.0 14. Juni 2007 (14.06.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GMBH** [DE/DE]; Rote-Tor-Strasse 14, 75038 Oberderdingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BLOCK, Volker** [DE/DE]; Gartenstrasse 25, 75015 Bretten (DE). **RIF-FEL, Michael** [DE/DE]; Hinter der Schanz 8, 75038 Oberderdingen (DE). **SEIDLER, Christian** [DE/DE]; Habichtweg 15, 75015 Bretten (DE).
- (74) **Anwalt: RUFF, WILHELM, BEIER, DAUSTER & PARTNER**; Kronenstrasse 30, 70174 Stuttgart (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** STEAM GENERATOR COOKING DEVICE METHOD FOR OPERATING AND PRODUCING A STEAM GENERATOR AND METHOD FOR COOLING A HEATING DEVICE

(54) **Bezeichnung:** DAMPFERZEUGER, GARVORRICHTUNG, VERFAHREN ZUM BETRIEB BEZIEHUNGSWEISE ZUR HERSTELLUNG EINES DAMPFERZEUGERS SOWIE VERFAHREN ZUM KÜHLEN EINER HEIZVORRICHTUNG

Fig.1



(57) **Abstract:** A steam generator for cooking devices comprises a container (112) and a heating device (128). In a free volume of an interior of the container (112), which has a water supply region, water (118) for evaporation is housed. Said water (118) is heated by a heating device (128) at least to boiling point, whereupon steam is produced, flowing along a steam supply region of the container (112). The heating device (128) is advantageously a thick layer heating device (130) arranged on the outer surface (126) of the container (112) in the water supply region. The water and steam flowing past with a sinking water level cool the heating device (128).

(57) **Zusammenfassung:** Ein Dampferzeuger für Garvorrichtungen weist einen Behälter (112) und eine Heizvorrichtung (128) auf. In einem freien Volumen eines Innenraums des Behälters (112), der einen Wasserführungsbereich bildet, ist zu verdampfendes Wasser (118) aufgenommen. Dieses Wasser (118) wird mittels einer Heizvorrichtung (128) wenigstens bis zum Siedetemperatur erhitzt, wobei Dampf entsteht, der an einem Dampfführungsbereich des Behälters (112) entlang strömt. Vorteilhaft ist die Heizvorrichtung (128) eine auf die Mantelfläche (126) des Behälters (112) am Wasserführungsbereich aufgebrachte Dickschichtheizvorrichtung (130).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/151798 A2



MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Beschreibung

Dampferzeuger, Garvorrichtung, Verfahren zum Betrieb beziehungsweise zur Herstellung eines Dampferzeugers sowie Verfahren zum Kühlen einer Heizvorrichtung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Dampferzeuger, insbesondere für eine Garvorrichtung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ebenso eine Garvorrichtung mit einem solchen Dampferzeuger sowie ein Verfahren zum Betrieb, ein Verfahren zur Herstellung sowie ein Verfahren zum Kühlen einer Heizvorrichtung für einen solchen Dampferzeuger.

Ein Dampferzeuger der vorstehend genannten Art ist beispielsweise aus der DE 101 09 251 C1 bekannt, der einen Kesselinnenraum aufweist, der von einer Kesselwand umgeben ist. Der Kesselinnenraum dient zur Aufnahme von Wasser, das mittels Heizdrähten erhitzt wird und schließlich verdampft, wobei sich die Heizdrähte im Wesentlichen über die gesamte Kesselwandung sowie den Kesselboden verteilt erstrecken. Bei der Verwendung von Heizdrähten für die Beheizung des Kesselraums bzw. des in dem Kesselraum vorhandenen Wassers zeigt sich jedoch nachteilig, dass eine große Menge an Heizenergie im Wesentlichen ungenutzt verloren geht. Dies zum Einen in Bereichen, in denen kein zu verdampfendes Wasser vorhanden ist und zum Anderen deshalb, da das Verhältnis zwischen zu verdampfendem Wasser und mittels der Heizdrähte direkt beheizbarer Oberfläche vergleichsweise gering ist. Auch ist das Ansprechverhalten einer derartigen Dampferzeugervorrichtung bezüglich des Bereitstellens von Wasserdampf langsamer als es wünschenswert wäre.

Aufgabe und Lösung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Dampferzeuger, eine Garvorrichtung mit einem Dampferzeuger, ein Verfahren zum Betrieb einer Heizvorrichtung für einen Dampferzeuger, ein Verfahren zur Herstellung einer Heizvorrichtung und ein Verfahren zum Kühlen einer Heizvorrichtung für einen Dampferzeuger bereitzustellen, bei denen jeweils das Ansprechverhalten des Dampferzeugers bezüglich des Bereitstellungszeitraums von Wasserdampf deutlich verbessert ist sowie die Energieeffizienz der verwendeten Heizvorrichtung gesteigert ist. Des weiteren soll ein Trockenlaufen des Dampferzeugers keine Gefahr darstellen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Dampferzeuger mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einen Dampferzeuger mit den Merkmalen des Anspruchs 2, durch eine Garvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 10 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11, 12, 14 oder 15. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht. Manche der nachfolgend nicht erschöpfend aufgezählten Merkmale und Eigenschaften treffen sowohl auf die Vorrichtungen als auch auf die Verfahren zu. Sie werden teilweise nur einmal beschrieben, gelten jedoch unabhängig voneinander und in beliebiger Kombination sowohl für die Verfahren als auch für die Vorrichtung. Der Wortlaut der Ansprüche wird hiermit durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

Erfindungsgemäß weist der Behälter einen Wasserführungsbereich auf für zu verdampfendes Wasser, wobei die Heizvorrichtung das zu verdampfende Wasser bis zu der Siedetemperatur erhitzt als Dampf. Der

Dampfführungsbereich des Behälters führt den erzeugten Dampf aus dem Behälter heraus bzw. der erzeugte Dampf strömt daran entlang. Die beheizte Fläche bzw. die Heizvorrichtung ist am Wasserführungsbereich und ggfs. auch am Dampfführungsbereich vorgesehen. Der Dampf ist zwar heißer als das Wasser an sich, seine Temperatur liegt jedoch noch immer deutlich unterhalb derjenigen der Heizvorrichtung im ungekühlten Betrieb, also wenn sie keine Energie abgeben kann. So bewirkt das Verdampfen bzw. der entstehende Dampf also auch gleichzeitig eine Kühlung des Behälters. Dazu strömt der Dampf nach der Erzeugung in einer Dampfführung an der Oberfläche des beheizten Behälters entlang. Hieraus resultiert dann, dass dadurch die Heizvorrichtung gekühlt wird, und zwar vorteilhaft so, dass gewährleistet ist, dass die Heizvorrichtung während des Verdampfungsprozesses eine im Wesentlichen gleichbleibende Temperatur aufweist trotz abnehmendem Wasserstand, also nahendem Leerkochen des Behälters. Die Kühlwirkung des Wassers in der Wasserführung, also unten im Behälter, wird dann zunehmend von dem Dampf übernommen, zwar mit etwas geringerer Kühlwirkung, die aber immer noch gut ausreicht zur Kühlung der Heizvorrichtung. Die Temperatur der Heizvorrichtung steigt erst an, wenn das Wasser in dem Behälter im Wesentlichen vollständig verdampft ist, weil dann die Dampfmenge in der Dampfführung abnimmt und somit auch diese Kühlwirkung. Der Temperaturanstieg der Heizvorrichtung bewirkt dann eine vorzugsweise einfach messbare physikalische Eigenschaftsänderung der Heizvorrichtung, beispielsweise eine Veränderung ihres elektrischen Widerstandes.

Grundsätzlich kann der Dampferzeuger mit beliebiger Flüssigkeit arbeiten. Bevorzugt arbeitet er mit Wasser bzw. verdampft Wasser, insbesondere Leitungswasser.

Vorteilhaft ist bei einem vorstehend beschriebenen Dampferzeuger die Heizvorrichtung relativ massearm ausgebildet, besonders vorteilhaft ist es eine auf einer Oberfläche des Behälters aufgebrachte Dickschicht-

heizvorrichtung. Aus der Verwendung einer Dickschichtheizvorrichtung als Heizvorrichtung ergibt sich vorteilhaft, dass der gesamte Dampferzeuger lediglich einen vergleichsweise geringen Bauraum benötigt. Die Dickschichtheizvorrichtung kann beispielsweise mittels eines Druckverfahrens auf die Oberfläche des Behälters aufgebracht werden, sodass also zwischen der Dickschichtheizvorrichtung und der Oberfläche ein direkter, körperlicher Kontakt besteht. Die Übertragung der von der Dickschichtheizvorrichtung erzeugten Heizenergie auf den Behälter muss also kein weiteres Übertragungsmedium überwinden. Alternativ können auch Rohrheizkörper verwendet werden, insbesondere massearme bzw. dünne Rohrheizkörper.

Die verwendete Heizvorrichtung kann beispielsweise auch als Temperatursensor bzw. als Füllstandssensor Verwendung finden. Durch ein direktes Aufbringen einer Heizvorrichtung, insbesondere einer Dickschichtheizvorrichtung, auf den Behälter wird die von ihr erzeugte Heizenergie im Wesentlichen gleichmäßig in den zu beheizenden Behälter übertragen und vom Material des Behälters direkt in das zu verdampfende Wasser übertragen. Hierbei verteilt sich die Heizenergie, die sich in der erhöhten Temperatur des Behälters äußert, im Behälter, zumindest in einem Bereich des Behälters mit der Heizvorrichtung, also im Wasserführungsbereich. Die Heizenergie verdampft das Wasser im Laufe der Zeit.

Der erfindungsgemäße Dampferzeuger findet vorzugsweise in Garvorrichtungen Verwendung. Derartige Garvorrichtungen sind beispielsweise sogenannte Steamer, in denen ein zu garendes Nahrungsmittel im wesentlichen lediglich mittels heißem Wasserdampf gegart wird. Beim Garen ist es selbstverständlich vorteilhaft, wenn das zu verdampfende Wasser im Wesentlichen bis zur Siedetemperatur erhitzt wird. Das Beheizen des zu verdampfenden Wassers bis zur Siedetemperatur ist aber beispielsweise nicht nötig, wenn der Dampferzeuger dazu verwendet werden soll, ein vergleichsweise feuchtes Klima in einer Garvorrichtung zu schaffen,

um ein Austrocknen eines zu garenden Lebensmittels zu unterbinden. Es ist also beispielsweise auch denkbar, dass der erfindungsgemäße Dampferzeuger in einer Backvorrichtung Anwendung findet, in der die vorhandene Luft mit Wasserdampf aus dem Dampferzeuger gesättigt wird, sodass die in der Backvorrichtung vorhandene Luft keine weitere Feuchtigkeit aus dem Backgut mehr aufnehmen kann. Im Allgemeinen ist die Verwendung bzw. die Anwendung des erfindungsgemäßen Dampferzeugers sehr vielfältig möglich.

Als Behälter im Sinne der Erfindung wird hier jede Vorrichtung verstanden, in der ein Wasservolumen so aufgenommen werden kann, dass es mittels der Heizvorrichtung für die Anwendung im Sinne der Erfindung ausreichend gut beheizt werden kann. Das Wasservolumen ist selbstverständlich im Innenraum des Behälters. Eine Heizvorrichtung im Sinne der Erfindung ist vorteilhaft eine Dickschichtheizvorrichtung, wobei zusätzlich andere Heizvorrichtungen vorgesehen sein können.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch einen gattungsgemäßen Dampferzeuger gelöst, bei dem im Innenraum des Behälters, insbesondere im Wasserführungsbereich und vorteilhaft auch noch im Dampfführungsbereich, ein Abschnitt eines Verdrängungskörpers für die Verringerung des freien Volumens angeordnet ist. Der Verdrängungskörper kann im Wesentlichen beliebige Form aufweisen, selbstverständlich ist auch ein im Wesentlichen beliebiges Volumen des Verdrängungskörpers möglich.

Der Verdrängungskörper reicht im Innenraum des Behälters in den Wasserführungsbereich mit dem Wasser darin während des Verdampfens. Auf diese Weise wird in eben diesem Bereich das maximal mögliche Aufnahmevermögen für das zu verdampfende Wasser deutlich verringert, sodass sich auch das Verhältnis zwischen Außenoberfläche und Volumen des zu verdampfenden Wassers zugunsten der Außenoberfläche verändert. Hieraus resultiert vorteilhaft, dass deutlich weniger Zeit

zum Verdampfen bzw. zum Beheizen des zu verdampfenden Wassers bis zur Siedetemperatur benötigt wird und damit insgesamt auch weniger Energie. Darüber hinaus wird das Ansprechverhalten des Dampferzeugers deutlich verbessert, nämlich die Zeit zwischen dem Einschalten des Dampferzeugers und dem Erreichen der Siedetemperatur bzw. einer erwünschten Temperatur des zu verdampfenden Wassers verringert.

In Ausgestaltung der Erfindung weist der Verdrängungskörper eine Außenkontur auf, die im Wesentlichen parallel zur Innenkontur des Behälters verläuft beziehungsweise einen entsprechenden, ähnlichen Verlauf aufweist. Durch diese Ausgestaltung des Verdrängungskörpers kann für das zu verdampfende Wasser ein im Wesentlichen ringartiges Volumen entstehen. Wird der Verdrängungskörper besonders bevorzugt so angeordnet, dass er im Wesentlichen coaxial zu dem Behälter ausgerichtet ist, ergibt sich zwischen der Innenkontur des Behälters und der Außenkontur des Verdrängungskörpers ein ringartiges Volumen mit im Wesentlichen konstanter Breite. Diese Breite kann bis zu wenigen mm betragen, also sehr gering sein. Das für den Verdampfungsvorgang in die zu verdampfende Wasser einzubringende Heizenergie kann auf diese Weise besonders gleichmäßig verteilt werden.

Es ist auch möglich, dass der Verdrängungskörper entweder eine ungleichmäßige Außenkontur aufweist oder so angeordnet ist, dass die Breite des ringartigen Volumens im Verlauf des Rings variiert, also in einem Bereich vergleichsweise klein und in einem anderen Bereich vergleichsweise groß ist. So könnte beispielsweise das Ansprechverhalten des Dampferzeugers weiter verbessert werden, da in dem Bereich mit einer besonders kleinen Breite des ringartigen Volumens das zu verdampfende Wasser noch schneller Siedetemperatur erreicht.

In Ausgestaltung der Erfindung ist der Verdrängungskörper ein Hohlkörper. In einer Weiterbildung der Erfindung ist der Verdrängungskörper

rohrartig ausgebildet, vorzugsweise als aufrechtes Rohr, und ein unterer Endbereich des rohrartigen Verdrängungskörpers ist mit einer Oberfläche des Innenraums verbunden, insbesondere flüssigkeitsdicht. Als Hohlkörper im Sinne der Erfindung wird jeder Körper verstanden, in dem eine Ausnehmung vorgesehen ist. Ein Hohlkörper kann also eine Becherform aufweisen, rohrartig sein, oder beispielsweise eine innen hohle Würfelform aufweisen. Die Verbindung von Verdrängungskörper und Innenraum kann beispielsweise mittels Verschweißen, Verschrauben oder dergleichen realisiert sein, wobei die gewählte Verbindung auf jeden Fall temperaturbeständig und wasserdicht sein sollte. Durch das Vorsehen eines Hohlkörpers als Verdrängungskörper wird erreicht, dass das Gewicht des Dampferzeugers als Ganzes vergleichsweise klein gehalten werden kann und darüber hinaus der zu beheizende Bereich insgesamt nur eine geringe Masse aufweist. So wird zum einen eine weitere Energieersparnis und zum anderen beispielsweise ein verbessertes Abkühlverhalten des Dampferzeugers erreicht, insbesondere wenn der Verdrängungskörper aus Metall gefertigt ist.

Durch eine rohrartige Ausgestaltung des Verdrängungskörpers kann der Verdrängungskörper vergleichsweise günstig hergestellt werden, da für die Herstellung beispielsweise ein handelsübliches Rohr verwendet werden kann. Von diesem Rohr muss lediglich ein entsprechendes Stück einer bestimmten Länge abgetrennt werden und im Innenraum des Behälters montiert werden.

In Ausgestaltung der Erfindung ist der Behälter im Wesentlichen becherartig ausgebildet und die Heizvorrichtung ist zumindest abschnittsweise in einem Bereich einer äußeren Mantelfläche des Behälters, in einem Bereich einer Bodenfläche des Behälters und/oder in einem Bereich einer inneren und/oder äußeren Mantelfläche eines in dem Behälter angeordneten Verdrängungskörpers angeordnet, besonders vorteilhaft bedeckt sie zumindest den gesamten Wasserführungsbereich. Die Heizvorrichtung ist vorteilhaft so angeordnet, dass sie nicht direkt in

Kontakt mit dem Wasser geraten kann, sofern eine elektrisch betriebene Heizvorrichtung verwendet wird. Die Heizvorrichtung kann alternativ auch an der Innenseite des Behälters oder an Außenseite des Verdrängungskörpers angeordnet sein, also im Wasser. Dann muss sie isoliert sein bzw. von einer Isolierschicht bedeckt sein.

Die beschriebenen Anordnungsmöglichkeiten der Heizvorrichtung an den beschriebenen Flächen am Behälter bzw. am Verdrängungskörper sind vorzugsweise vergleichsweise kleine Flächen und decken sich vorzugsweise zumindest in ihrer Projektion mit dem darin befindlichen Wasser. Mit dieser Ausgestaltung kann vorteilhaft auch eine Energieersparnis erzielt werden, da lediglich Bereiche beheizt werden, an denen auch zu verdampfendes Wasser vorgesehen ist.

In Ausgestaltung der Erfindung ist die Heizvorrichtung in einem unteren Bereich des Behälters angeordnet und somit auch der Wasserführungsbereich. Der Dampfleitungsbereich kann sich direkt daran anschließen, insbesondere dehnt er sich dorthin aus, wo der Wasserführungsbereich mit abnehmendem Wasserstand zurückweicht. Auf diese Weise kann der Behälter nach der Beendigung einer Anwendung des Dampferzeugers im Wesentlichen vollständig ausgetrocknet werden. So können beispielsweise Keimnester oder dergleichen in feuchten Stellen vermieden werden, die ohne eine Möglichkeit einer Nachbeheizung eventuell verbleiben würden.

In Ausgestaltung der Erfindung umgibt die Heizvorrichtung den Behälter im Bereich seiner Mantelfläche zumindest abschnittsweise. Dabei ist die Heizvorrichtung auf der Mantelfläche des Behälters vorzugsweise so verteilt angeordnet, dass eine gleichmäßige Beheizung des Behälters bzw. des in dem Behälter vorgesehenen Wassers gewährleistet ist.

In Ausgestaltung der Erfindung beträgt das Verhältnis zwischen Durchmesser des Behälters und Höhe eines von der Heizvorrichtung bzw.

Heizleitern bedeckten Bereichs des Behälters zwischen 0,25 und 10, insbesondere zwischen 1 und 5. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung definiert die Höhe des von der Heizvorrichtung bedeckten Bereichs im Wesentlichen eine Mindestfüllhöhe des Behälters bzw. den Wasserführungsbereich für den Beginn des Betriebs. Durch die vorstehend genannte Wahl des Verhältnisses zwischen Durchmesser und Höhe bzw. der Mindestfüllhöhe des Behälters kann der für die jeweilige Anwendung beste Wirkungsgrad des Dampferzeugers vorbestimmt werden. Insbesondere durch die Höhe der Heizvorrichtung, die im Wesentlichen der Mindestfüllhöhe des Behälters entspricht, wird eine Energieersparnis beim Betrieb des Dampferzeugers erzielt, da nur Bereiche beheizt werden, in denen auch Wasser ist.

In Ausgestaltung der Erfindung ist die Heizvorrichtung ein Füllstandssensor des zu verdampfenden Wassers im Behälter und/oder ein Temperatursensor, wobei vorzugsweise der Dampferzeuger eine Steuervorrichtung für die Auswertung eines von dem Sensor ausgegebenen Sensorsignals aufweist. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Heizvorrichtung einen positiven Temperaturkoeffizienten auf. Durch die Ausbildung der Heizvorrichtung mit einem positiven Temperaturkoeffizienten, also als Kaltleiter, kann die Heizvorrichtung auf einfache Weise als Temperatursensor verwendet werden, da der Widerstand der Heizvorrichtung ja mit steigender Temperatur ebenfalls ansteigt. Die Verwendung der Heizvorrichtung als Füllstandssensor funktioniert im Wesentlichen nach demselben Prinzip, da die Temperatur der Heizvorrichtung in Bereichen, in denen kein zu verdampfendes Wasser mehr vorhanden ist, um einen geringen Betrag ansteigen kann.

Die Heizvorrichtung kann für die Füllstandserkennung, jedoch selbstverständlich nicht nur zu diesem Zweck, in einzelne Heizbereiche unterteilt sein, beispielsweise in im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Streifen. Diese Streifen können dann vorzugsweise auch im Wesentlichen parallel zum Verlauf von Füllstandsebenen angeordnet sein, so-

dass ein sinkender oder steigender Füllstand beim Absinken bzw. Ansteigen nacheinander die einzelnen Streifen passiert. Bei entsprechender Ausbildung des Behälters wird dann die von den einzelnen Streifen erzeugte Heizleistung, je nachdem, ob die Streifen beim jeweils aktuellen Füllstand unterhalb oder oberhalb einer Füllstandslinie liegen, besser oder weniger gut in das Wasser übertragen. Ist ein Streifen oberhalb der Füllstandslinie angeordnet, erhitzt er sich selbst mehr, sodass sich aus dem bereichsweisen Anstieg der Temperatur der Heizvorrichtung Rückschlüsse auf den Füllstand des Dampferzeugers ziehen lassen.

Die Flächenleistung der Heizvorrichtung ist vorteilhaft größer als $20\text{W}/\text{cm}^2$, besonders vorteilhaft zwischen $25\text{W}/\text{cm}^2$ und $75\text{W}/\text{cm}^2$. Die Leistung pro Wassermenge im Behälter ohne den vorgenannten Verdrängungskörper kann ca. $10\text{W}/\text{ml}$ und mit dem Verdrängungskörper ca. $30\text{W}/\text{ml}$ bis $100\text{W}/\text{ml}$ betragen.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch eine Garvorrichtung mit einem Dampferzeuger gelöst, wobei die Garvorrichtung ein Dampfgarer ist. Derartige Dampfgarer sind wie vorstehend bereits genannt als sogenannte Steamer bekannt.

Eine weitere Lösung der Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt, ist ein Verfahren zum Betrieb einer Heizvorrichtung für einen Dampferzeuger, wobei dabei eine Temperatur des zu verdampfenden Wassers und eine Temperatur der Heizvorrichtung ermittelt wird. Ausgehend von den ermittelten Temperaturen wird der Zustand des Dampferzeugers ermittelt, insbesondere mittels einer Steuervorrichtung. Die Temperatur des zu verdampfenden Wassers kann beispielsweise mittels eines zusätzlichen Temperatursensors ermittelt werden, der unabhängig von der Heizvorrichtung bzw. der Temperaturermittlung mittels der Heizvorrichtung arbeiten kann. Der Zustand des Dampfgarers, der mittels des vorgenannten Verfahrens ermittelt wird, betrifft insbesondere den Verkalkungsgrad des Verdampfers. Dieser kann beispielsweise ermittelt wer-

den, indem der Wirkungsgrad der Heizvorrichtung überwacht wird. Dieser Wirkungsgrad ergibt sich aus der Temperatur der Heizvorrichtung, der Veränderung der Temperatur der Heizvorrichtung, der Temperatur des Wassers sowie aus der Veränderung der Temperatur des zu verdampfenden Wassers. Dauert die Zeitspanne bis zum Erreichen einer bestimmten Temperatur des Wassers bei im Wesentlichen gleichbleibender Temperatur der Heizvorrichtung vergleichsweise lang, so ist dies ein im Wesentlichen eindeutiges Indiz für die fortgeschrittene Verkalkung des Dampferzeugers, da eine Kalkschicht ein vergleichsweise guter Wärmeisolator ist. Dann sind Vergleichsmessungen mit vollem Wasserstand notwendig, um beurteilen zu können, wie sich Zeitspanne zum Erreichen einer bestimmten Temperatur ändert. Es kann ein Signal mit der Aufforderung zum Entkalken an eine Bedienperson ausgegeben werden. Alternativ oder zusätzlich kann eine Anti-Haft-Beschichtung das Festsetzen von Kalk verhindern oder verringern.

Der sich verändernde Verkalkungsgrad kann beispielsweise mittels einer entsprechenden Steuervorrichtung ermittelt werden, wobei diese Steuervorrichtung dann ein entsprechendes Signal ausgeben kann. Eine derartige Steuervorrichtung kann beispielsweise als Mikroprozessor, SPS-Einheit, als elektronische Bauteilanordnung oder dergleichen ausgebildet sein. Die Steuereinheit kann als separate, lediglich dem Dampferzeuger zugeordnete Baueinheit vorgesehen sein. Es ist jedoch auch möglich, dass die genannte Steuereinheit ein Teil einer Steuereinheit beispielsweise für einen Dampfgarer ist, in dem der erfindungsgemäße Dampferzeuger angeordnet ist.

In Ausgestaltung der Erfindung wird ein Füllstand des Dampferzeugers mittels des elektrischen Widerstandes der Heizvorrichtung detektiert. In Weiterbildung der Erfindung wird die Heizvorrichtung abgeschaltet, wenn der Widerstand der Heizvorrichtung einen voreingestellten Wert übersteigt und der Strom bzw. die Leistung einen bestimmten Wert unterschreiten. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die Heiz-

vorrichtung nicht überhitzt und somit auch im Wesentlichen gegen Durchbrennen abgesichert ist.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren zur Herstellung einer Heizvorrichtung für einen Dampferzeuger gelöst, bei dem die Heizvorrichtung als Dickschichtheizvorrichtung mittels eines Druckverfahrens, insbesondere eines Siebdruckverfahrens, auf eine Oberfläche des Behälters aufgebracht wird. Die Verwendung von Siebdruckverfahren zum Aufbringen von Dickschichtbauteilen auf einem Substrat ist eine gemeinhin bekannte und beherrschte Technologie. Auf diese Weise wird also die Herstellung der erfindungsgemäßen Dickschichtheizvorrichtung vereinfacht und ein vergleichsweise hoher Qualitätsstandard garantiert.

Ein Verfahren zum Kühlen einer Heizvorrichtung eines Dampferzeugers kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe auch lösen. Gemäß diesem Verfahren wird die Heizvorrichtung in einem Bereich durch an der Heizvorrichtung vorbeigeführten Dampf gekühlt, insbesondere wenn das zu verdampfende Wasser soweit verdampft ist, dass sich seine Oberfläche unterhalb einer Oberkante der Heizvorrichtung befindet. Dann verkleinert sich der Wasserführungsbereich mit dem Wasserstand und der Dampfführungsbereich erstreckt sich zunehmend nach unten zur Kühlung der beheizten Bereiche bzw. der Heizvorrichtung.

Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte und Zwischenüberschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Verschiedene Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. Die in den einzelnen Figuren gezeigten Ausführungsformen weisen teilweise Merkmale auf, die die anderen dargestellten Ausführungsformen der Erfindung nicht aufweisen. Die einzelnen Merkmale können jedoch, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen, beliebig miteinander kombiniert werden. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig.1 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Dampferzeugers gemäß einer ersten Ausführungsform mit einem in dem Dampferzeuger angeordneten Verdrängungskörper und einer Heizvorrichtung,
- Fig.2 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Dampferzeugers gemäß einer zweiten Ausführungsform mit einem Verdrängungskörper und mehreren in dem Dampferzeuger angeordneten Heizvorrichtungen,
- Fig.3 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Dampferzeugers gemäß einer dritten Ausführungsform mit einer Heizvorrichtung und mehreren an dem Dampferzeuger vorgesehenen Temperatursensoren, sowie
- Fig.4 eine Garvorrichtung mit dem erfindungsgemäßen Dampferzeuger.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

Ein in Figur 1 dargestellter Dampferzeuger 110 weist einen Behälter 112 auf, der aus einem Rohrabschnitt 114 und einem Bodenelement 116 gebildet ist. Der Behälter 112 ist für die Aufnahme von zu verdampfendem Wasser 118 ausgebildet. In dem Behälter 112 ist ein Verdrängungskörper 120 angeordnet, der aus einem rohrartigen Abschnitt 122

in Zusammenwirkung mit einem Teil des Bodenabschnitts 116 gebildet ist. Der Verdrängungskörper 120 ist im Wesentlichen koaxial zum Behälter 112. Der Durchmesser des rohrartigen Abschnitts 122 des Verdrängungskörpers 120 ist kleiner als der Durchmesser des Rohrabschnitts 114 des Behälters. Dadurch ergibt sich ein Ringbereich 124 mit dem Wasser 118 darin.

Auf einer äußeren Oberfläche 126 des Rohrabschnitts 114 ist eine Heizvorrichtung 128 angebracht. Die Heizvorrichtung 128 ist als Dickschichtheizvorrichtung 130 ausgebildet und beispielsweise mittels eines Siebdruckverfahrens auf dem Rohrabschnitt 114 aufgebracht. Die Dickschichtheizvorrichtung 130 ist mittels Anschlussvorrichtungen 132 mit im Wesentlichen beliebigen Steuermitteln verbindbar, die in Figur 1 nicht dargestellt sind.

Der Behälter 112 ist mittels eines Adapterrings 134 mit einem Dampfrohr 136 verbunden. Mittels des Dampfrohrs 136 wird der Dampf, der von dem Dampferzeuger 110 erzeugt wird, einer in Figur 1 nicht dargestellten Garvorrichtung oder dergleichen zugeführt. Um mittels des Dampferzeugers 110 Dampf zu erzeugen, wird der Ringbereich 124 mit dem zu verdampfenden Wasser 118 befüllt. Die Befüllung erfolgt vorzugsweise mittels einer direkt mit dem Ringbereich verbundenen Wasserzuführung, die in den Abbildungen nicht dargestellt ist. Die Mindestfüllhöhe des Behälters 112 bzw. des Ringbereichs 124 beim Einschalten der Heizvorrichtung ist in Figur 1 mittels einer durchgezogen dargestellten Wellenlinie 138 angedeutet. Die Mindestfüllhöhe entspricht im Wesentlichen der Oberkante der Dickschichtheizvorrichtung 130. Im Verlauf des Verdampfungsvorgangs des zu verdampfenden Wassers 118 sinkt die Füllhöhe 138 immer weiter, sofern nicht neues Wasser nachgefüllt wird. Die sinkenden Füllhöhen sind durch unterschiedlich ausgeführte Wellenlinien 140, 142, 144 dargestellt, wobei die in der Betrachtungsebene unterste Wellenlinie 144 den Restfüllstand mit Restwassermenge nach Verdampfung darstellt.

Mittels einer nicht dargestellten Steuervorrichtung kann beispielsweise der elektrische Widerstand der Dickschichtheizvorrichtung 130 ermittelt werden, woraus sich direkt die aktuelle gemittelte Temperatur der Dickschichtheizvorrichtung 130 ableiten lässt. Diese Möglichkeit stellt eine Sicherungsmöglichkeit der Dickschichtheizvorrichtung 130 dar, da dadurch eine Überhitzung und somit eine Zerstörung der Dickschichtheizvorrichtung 130 vermieden werden kann. Es hat sich gezeigt, dass die Temperatur der Dickschichtheizvorrichtung 130 während des Verdampfungsvorgangs gleich gehalten werden kann, solange der Füllstand des Ringbereichs 124 über dem Restfüllstand 144 liegt. Dieser Effekt lässt sich dadurch erklären, dass der Dampf, der an der Oberfläche des Rohrabschnitts 114 aufsteigt entlang des Dampfführungsbereichs, diesen Rohrabschnitt 114 kühlt, wodurch die Dickschichtheizvorrichtung 130 ebenfalls gekühlt wird. Fällt jedoch der Füllstand unter den durch die Wellenlinie gekennzeichneten Restfüllstand 144, so wird nicht mehr ausreichend Dampf erzeugt, um die Dickschichtheizvorrichtung ausreichend zu kühlen. Entsprechend steigt ihre Temperatur an, wodurch sich auch, bei Verwendung eines Kaltleiters als Heizvorrichtung, der Widerstand der Dickschichtheizvorrichtung 130 erhöht, was erfasst werden kann.

Der Bereich mit der aktuellen Füllhöhe des Wassers ist der Wasserführungsbereich, in dem die Dickschichtheizvorrichtung 130 sowieso gekühlt wird durch das Wasser. An den Wasserführungsbereich schließt sich nach oben nahtlos der Dampfführungsbereich an, in dem die Dickschichtheizvorrichtung 130 auch noch durch den vorbeiströmenden Dampf gekühlt wird. Deswegen ist es für die Erfindung wichtig, dass entweder der Wasserführungsbereich oder zumindest der Dampfführungsbereich an der beheizten Fläche mit der Heizvorrichtung sind.

Im Unterschied zu Figur 1 ist bei dem Dampferzeuger 210 in Figur 2 nicht nur eine Heizvorrichtung 228 am Rohrabschnitt 214 vorgesehen, sondern vielmehr auch an einer inneren Oberfläche 246 des rohrartigen

Abschnitts 222 des Verdrängungskörpers 220 eine weitere Heizvorrichtung 248 vorgesehen. Diese Heizvorrichtung 248 ist ebenfalls als Dickschichtheizvorrichtung 250 ausgebildet, die ebenfalls mittels Anschlussvorrichtungen 252 mit einer nicht dargestellten Steuervorrichtung verbunden ist. Die beiden Dickschichtheizvorrichtungen 230, 250 dienen zum Beheizen des Ringbereichs 224 mit dem zu verdampfenden Wasser 218. Durch das Vorsehen der zweiten Dickschichtheizvorrichtung 250 wird das Ansprechverhalten des Dampferzeugers 210 bezüglich der Bereitstellungszeit, die insbesondere zwischen dem Anschalten des Dampferzeugers und dem Bereitstellen von Dampf vergeht, deutlich verbessert, da eine deutlich größere Heizleistung pro Volumeneinheit zu verdampfenden Wassers 218 zur Verfügung steht.

Schließlich ist der Figur 2 noch eine dritte Heizvorrichtung 254 zu entnehmen, die im Bodenabschnitt 216 des Dampferzeugers angeordnet ist. Die Heizvorrichtung 254 kann im wesentlichen beliebig ausgebildet sein. Vorzugsweise ist sie jedoch, wie auch die anderen Heizvorrichtungen 228, 248, im Wesentlichen ringartig ausgebildet, umgibt also eine Mittellängsachse 256 des Dampferzeugers radial. Besonders bevorzugt sind die Heizvorrichtungen 228, 248, 254 koaxial zueinander angeordnet. Die Heizvorrichtung 254 wird im wesentlichen dazu verwendet, Reste einer zu verdampfenden Flüssigkeit 218 nach Beendigung des Betriebs des Dampferzeugers aus dem Ringbereich 224 zu entfernen. Dadurch lässt sich das Entstehen von sogenannten Keimnestern verhindern. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass die Heizvorrichtung 254 auch im normalen Verdampferbetrieb des Dampferzeugers 214 Verwendung findet. Das Problem der Restwassermenge kann auch durch einen hochgewölbten oder innen nach oben versetzten Boden konstruktiv entschärft oder gelöst werden.

Der in Figur 3 dargestellte Dampferzeuger 310 weist im Unterschied zu den Dampferzeugern der Figuren 1 und 2 keinen Verdrängungskörper auf. Somit muss mit einer Dickschichtheizvorrichtung 330 des Dampfer-

zeugers 310 ein im Vergleich zu den in Figuren 1 und 2 gezeigten Volumina des Wasser großes Volumen von zu verdampfendem Wasser erhitzt werden, bis eine ausreichende Menge an Dampf zur Verfügung steht beziehungsweise erzeugt werden kann. Bei dem in Figur 3 dargestellten Dampferzeuger 310 sind jedoch zusätzlich ein erster Temperatursensor 358 für die Dickschichtheizvorrichtung 330 sowie ein zweiter Temperatursensor 360 für das zu verdampfende Wasser 318 vorgesehen. Beide Temperatursensoren 358, 360 sind mit einer nicht dargestellten Steuereinheit verbunden. Diese kann separat oder als Teil einer Steuereinheit der Heizvorrichtung beziehungsweise der Garvorrichtung ausgeführt sein. Mittels der Temperatursensoren 358, 360 lässt sich beispielsweise ein Verkalkungsgrad des Dampferzeugers 310 feststellen, insbesondere des Behälters 312. Wird beispielsweise für das Erreichen der Siedetemperatur des zu verdampfenden Wassers 318 ein Zeitintervall benötigt, das länger dauert als ein vorher festgelegtes Zeitintervall, wobei der Temperatursensor 360 für das Erkennen der Siedetemperatur des zu verdampfenden Wassers 318 vorgesehen ist, so ist dies ein Indiz dafür, dass nicht ausreichend Heizleistung zur Verfügung steht. Dies kann darin begründet liegen, dass die Heizvorrichtung 328, im vorliegenden Fall die Dickschichtheizvorrichtung 330, defekt ist. Es kann jedoch auch ein Indiz dafür sein, dass die Übertragung der Heizleistung der Dickschichtheizvorrichtung 330 in das zu verdampfende Wasser nicht in gewünschtem Maße erfolgt. Eine Behinderung der Übertragung der Heizleistung kann beispielsweise durch eine Kalkschicht auf der inneren Oberfläche 362 des Rohrabschnitts 314 begründet. Die Unterscheidung dieser beiden Indizien ist mittels des ersten Temperatursensors 358 möglich, da dieser Rückschlüsse darauf zulässt, ob die Heizvorrichtung 328 in gewünschten beziehungsweise gegebenenfalls vorbestimmten Parametergrenzen funktioniert.

Aus der Figur 3 ist auch noch zu entnehmen, dass ein Durchmesser D des Behälters 312 in einem bestimmten Verhältnis zu einer Höhe H der

Heizvorrichtung 328 und somit zur beheizten Fläche steht, nämlich zwischen 1:4 und 10:1.

Die in Figur 4 dargestellte Garvorrichtung 464 ist mit einem erfindungsgemäßen Dampferzeuger 410 ausgestattet. Die Garvorrichtung 464 ist als sogenannter Steamer ausgebildet, kann jedoch ebenfalls jede andere Garvorrichtung sein, in der Dampf zum Garen von Lebensmitteln oder dergleichen Anwendung findet. Die Garvorrichtung 464 ist mittels lediglich schematisch dargestellten Anschlussleitungen 466 beispielsweise mit einem Stromnetz und/oder einem Wassernetz verbunden. Ausgehend vom Dampferzeuger 410 verläuft ein Kanal 468 für die Dampfführung in eine mittels einer Tür 470 verschließbaren Garkammer 472 der Garvorrichtung 464.

Patentansprüche

1. Dampferzeuger, insbesondere für eine Garvorrichtung (464), mit wenigstens einem Behälter (112, 312) und wenigstens einer Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) mit einer beheizten Fläche daran, wobei der Behälter (112, 312) einen Wasserführungsbereich aufweist für zu verdampfendes Wasser (118, 218, 318) aufweist, wobei die Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) das zu verdampfende Wasser (118, 218, 318) bis zu dessen Siedetemperatur erhitzt als Dampf und wobei der Behälter einen Dampfführungsbereich aufweist zur Führung des erzeugten Dampfes aus dem Behälter (112, 312) heraus bzw. zum Entlangströmen des erzeugten Dampfes, dadurch gekennzeichnet, dass die beheizte Fläche am Wasserführungsbereich und ggfs. auch am Dampfführungsbereich vorgesehen ist.
2. Dampferzeuger nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Innenraum des Behälters (112, 312) ein Verdrängungskörper (120, 220) zur Verringerung des freien Volumens angeordnet ist, wobei der Verdrängungskörper (120, 220) eine Außenkontur aufweist, die im Wesentlichen parallel zur Innenkontur des Behälters (112, 312) verläuft, vorzugsweise einen entsprechenden, ähnlichen Verlauf aufweist..
3. Dampferzeuger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) auf einer Fläche (126) des Behälters (112, 312) massearm ist bzw. eine Dickschichtheizvorrichtung (130, 230, 250, 330) ist, vorzugsweise nur auf eine innere und/oder äußere Mantelfläche ohne einen Bodenbereich aufgebracht.
4. Dampferzeuger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper (120, 220) ein Hohlkörper ist,

wobei er insbesondere rohrartig ausgebildet ist, vorzugsweise als aufrechtes Rohr (122, 222), und ein unterer Endbereich des rohrartigen Verdrängungskörpers (120, 220) mit einer Oberfläche des Innenraums verbunden ist, insbesondere wasserdicht.

5. Dampferzeuger nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (112, 312) im Wesentlichen becherartig ausgebildet ist und dass die Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) zumindest abschnittsweise in einem Bereich einer äußeren Mantelfläche (126) des Behälters (112, 312), in einem Bereich einer Bodenfläche (116, 216) des Behälters (112, 312) und/oder in einem Bereich einer inneren oder äußeren Mantelfläche (246) eines in dem Behälter (112, 312) angeordneten Verdrängungskörpers (120, 220) angeordnet ist.
6. Dampferzeuger nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) in einem unteren Wand-Bereich des Behälters (112, 312) angeordnet ist, vorzugsweise bis kurz vor einen Boden, dass die Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) im Bereich der Mantelfläche (126) des Behälters (112, 312) den Behälter (112, 312) zumindest abschnittsweise umgibt und so den Wasserführungsreich definiert.
7. Dampferzeuger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis zwischen einem Durchmesser D des Behälters (112, 312) und einer Höhe H eines von der Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) bedeckten Bereichs (126) des Behälters (112, 312) zwischen 0,25 und 10 beträgt, insbesondere zwischen 1 und 5, und dass die Höhe des von der Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) bedeckten Bereichs und somit des Wasserführungsreichs im Wesentlichen eine Mindestfüllhöhe (138) des Behälters (112, 312) definiert.

8. Dampferzeuger nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) ein Füllstandssensor des zu verdampfenden Wassers (118, 218, 318) im Behälter (112, 312) und/oder ein Temperatursensor ist, wobei vorzugsweise der Dampferzeuger (110, 210, 310, 410) eine Steuervorrichtung für die Auswertung eines von dem Füllstandssensor ausgegebenen Sensorsignals aufweist, und wobei die Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweist.
9. Dampferzeuger nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flächenleistung der Heizvorrichtung größer als $20\text{W}/\text{cm}^2$ ist, vorzugsweise zwischen $25\text{W}/\text{cm}^2$ und $75\text{W}/\text{cm}^2$ liegt und dass die Leistung pro Wassermenge im Behälter ohne den Verdrängungskörper gemäß Anspruch 3 ca. $10\text{W}/\text{ml}$ und mit dem Verdrängungskörper gemäß Anspruch 3 ca. $30\text{W}/\text{ml}$ bis $100\text{W}/\text{ml}$ beträgt.
10. Garvorrichtung mit einem Dampferzeuger nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Garvorrichtung (464) ein Dampfgarer ist.
11. Verfahren zum Betrieb einer Heizvorrichtung für einen Dampferzeuger, insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Temperatur der zu verdampfenden Flüssigkeit (118, 218, 318) und eine Temperatur der Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) ermittelt wird und dass ausgehend von den ermittelten Temperaturwerten der Zustand des Dampferzeugers (110, 210, 310, 410) ermittelt wird, insbesondere mittels einer Steuervorrichtung.
12. Verfahren zum Betrieb einer Heizvorrichtung für einen Dampferzeuger, insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche

- 1 bis 9 und/oder nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Füllstand (138, 140, 142, 144) des Dampferzeugers (110, 210, 310, 410) mittels des elektrischen Widerstandes der Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) detektiert wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) abgeschaltet wird, wenn der Widerstand der Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) einen vorgegebenen Wert übersteigt oder der Strom bzw. die Leistung einen vorgegebenen Wert unterschreiten bzw. diese Werte eine vorgegebene relative Änderung erfahren.
14. Verfahren zur Herstellung einer Heizvorrichtung für einen Dampferzeuger, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) als Dickschichtheizvorrichtung (130, 230, 250, 330) mittels eines Druckverfahrens, insbesondere mittels eines Siebdruckverfahrens, auf die Oberfläche (126, 246) des Behälters (121, 312) aufgebracht wird.
15. Verfahren zum Kühlen einer Heizvorrichtung eines Dampferzeugers, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) in einem Dampfführungsbereich von an der Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) vorbeigeführten Dampf gekühlt wird, insbesondere wenn die zu verdampfende Flüssigkeit (118, 218, 318) so weit verdampft ist, dass sich ihre Oberfläche (138, 140, 142, 144) unterhalb einer Oberkante der Heizvorrichtung (128, 228, 248, 254, 328) befindet.
-

Fig.1

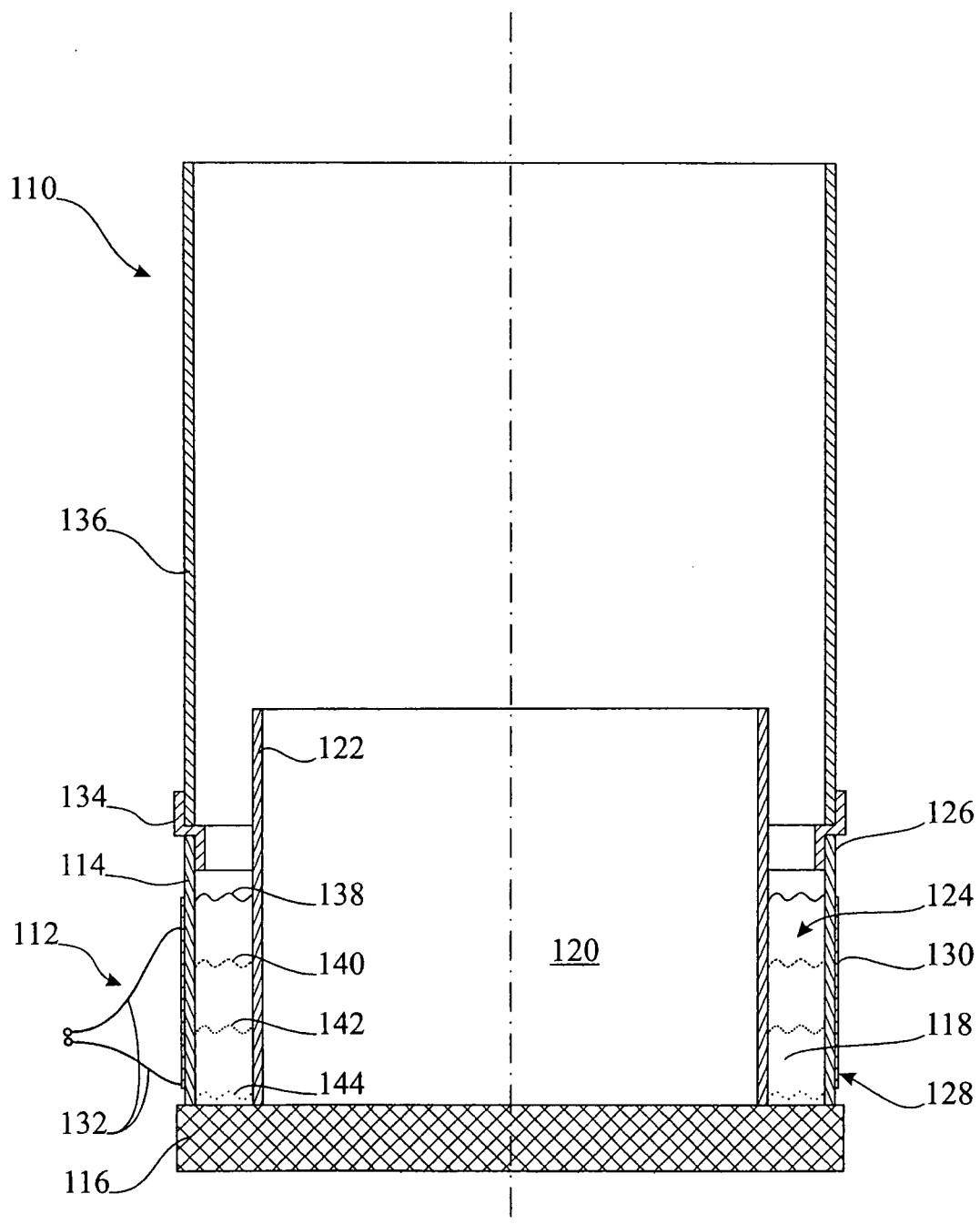


Fig.2

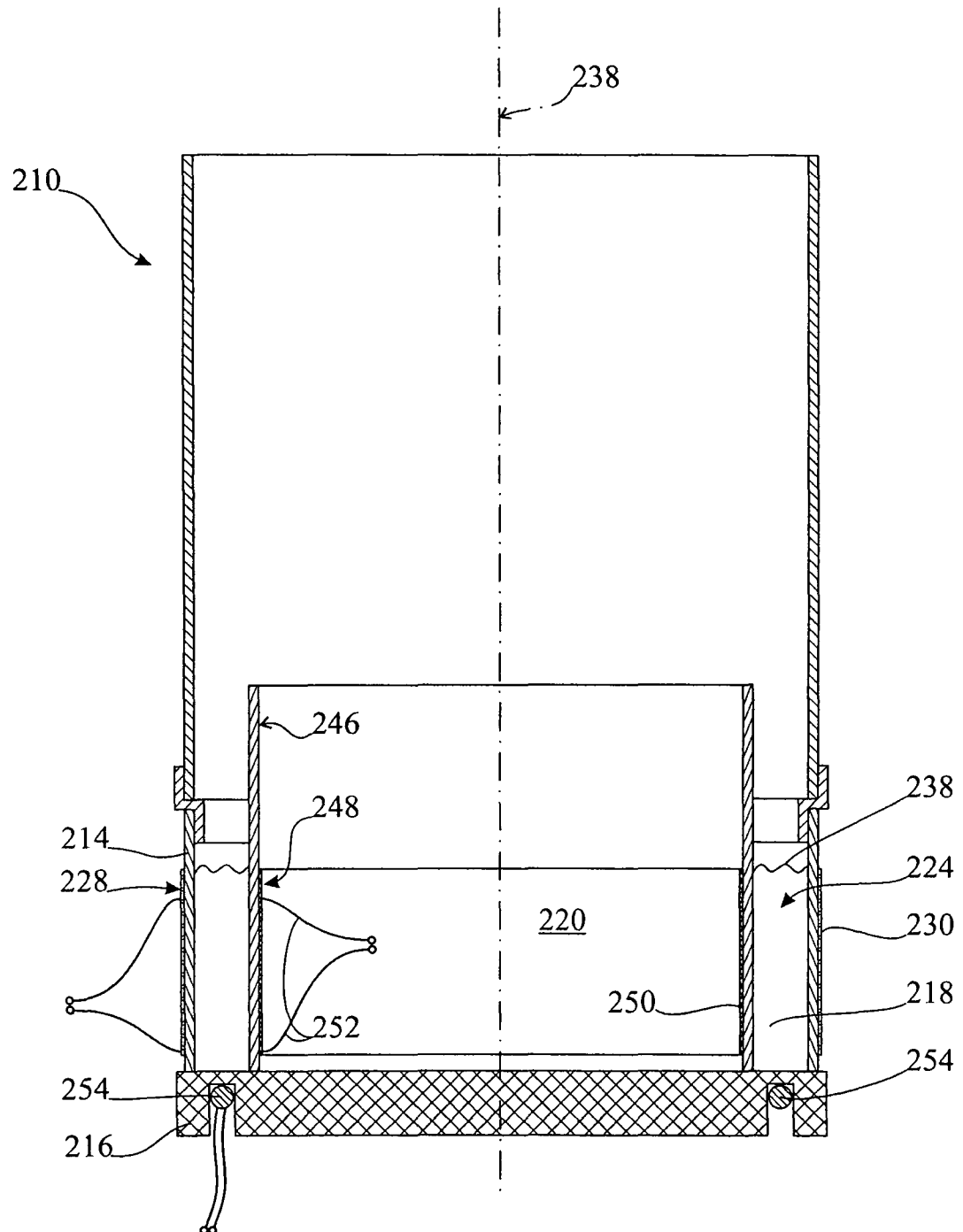


Fig.3

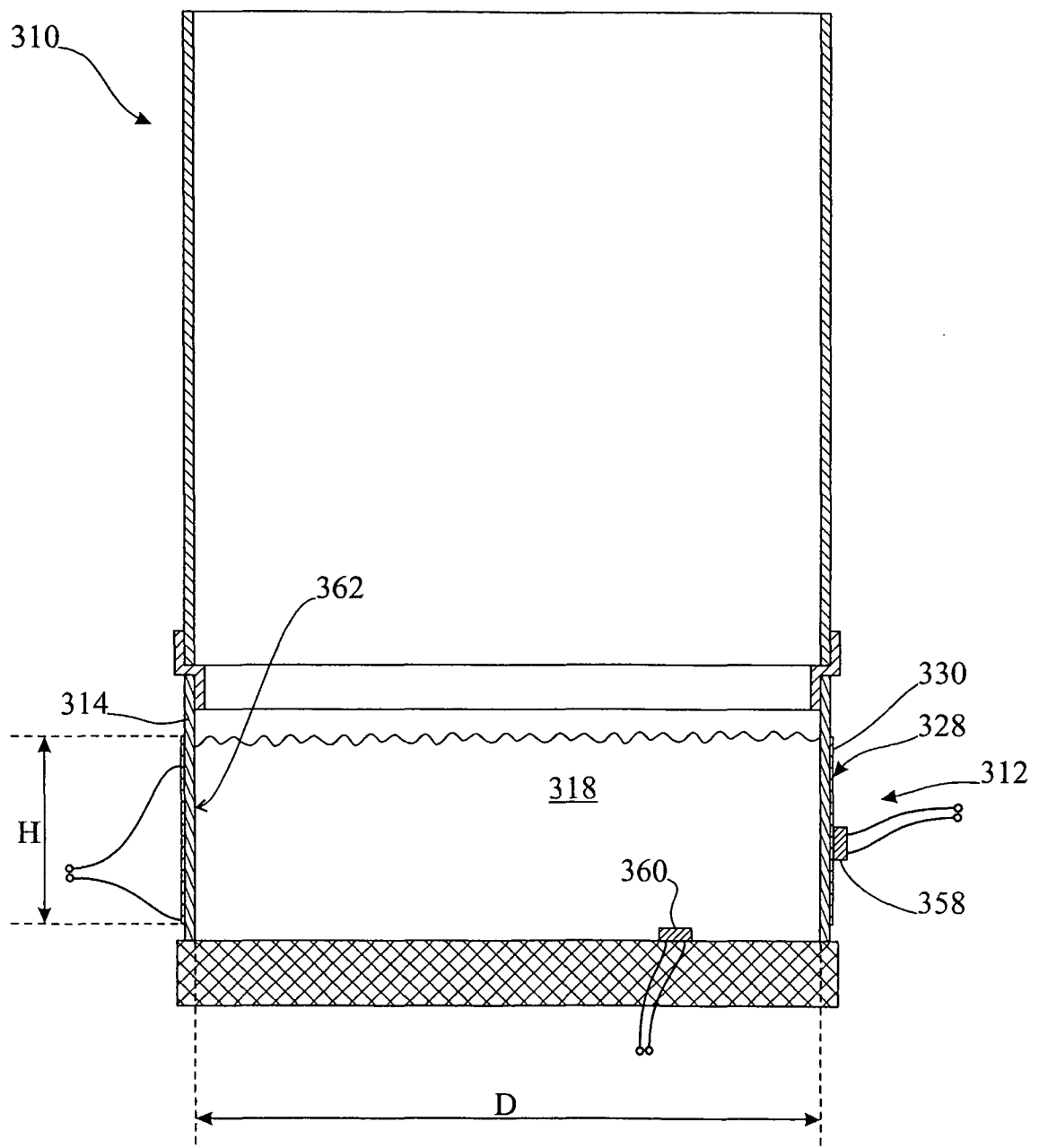


Fig.4

