

(19)



(11)

**EP 1 544 539 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.01.2008 Patentblatt 2008/04**

(51) Int Cl.:  
**F22B 1/28 (2006.01) F22B 27/16 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **04029412.6**

(22) Anmeldetag: **11.12.2004**

(54) **Einrichtung zum Verdampfen von Wasser mittels elektrischer Beheizung**

Device for evaporating water by means of electric heating

Dispositif pour vaporiser de l'eau au moyen de chauffage électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **15.12.2003 DE 10358940**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.06.2005 Patentblatt 2005/25**

(73) Patentinhaber: **Berghänel Elektrotechnik  
09119 Chemnitz (DE)**

(72) Erfinder: **Berghänel, Dietmar, Dr.-Ing.  
09119 Chemnitz (DE)**

(74) Vertreter: **Findeisen Hübner Neumann Seerig  
Pornitzstraße 1  
09112 Chemnitz (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 4 312 793 FR-A- 2 582 028**

**EP 1 544 539 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Verdampfen von Wasser mittels elektrischer Beheizung, zur Anwendung in elektrischen Hausgeräten und Elektrowerkzeugen, mit der auf einfachste Weise tropfenfreier Dampf erzeugt wird.

**[0002]** Aus DE 4309240 ist bekannt, in einer beheizten flachen Dose mittels einer Pumpe Wasser zur Dampferzeugung zu dosieren, wobei die Pumpe die zu verdampfende Flüssigkeit in einstellbarer Menge dem temperaturgeregelten Verdampfer zuführt. Nachteilig an dieser Schaltung ist, dass die Pumpenleistung durch einen Vorwiderstand verändert wird und die Inbetriebnahme der Pumpe durch einen zusätzlichen Schalter manuell oder mit nicht näher beschriebenen externen Schaltkomponenten erfolgt.

**[0003]** In EP 1 026 306 wird ein Dampfgenerator mit Pumpe für ein Bügeleisen beschrieben. Darin ist der große konstruktive Aufwand dargestellt, ohne auf eine elektrische Zusammenschaltung von Pumpe und Heizung einzugehen.

**[0004]** Es ist auch aus EP 1 151 705 bekannt, die Temperatur eines Dampfbackraumes durch Zuführung von Wasser auf einen im Backraum angeordneten Dampfgenerator zu regeln. Darin wird der Prozess der Dampferzeugung durch ein aufwendiges Mess- und Auswertesystem geregelt. Diese aufwendige und auf den speziellen Anwendungsfall beschränkte Anordnung ist für einfachste Lösungen nicht sinnvoll zu gebrauchen,

**[0005]** In espressomaschinen wird kontinuierlich Wasser in einem Verdampfer aus Aluminiumguß zum Kochen und Verdampfen gebracht. Nachteilig an diesem Verfahren ist, dass die Aufheizzeit lang ist, der Wasserdampf nicht tropfenfrei zur Verfügung steht, denn für espressomaschinen gibt es diese Forderung nicht, und Verdampfer aus Aluminium sehr stark zur Bildung von Rückständen neigen.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist eine Einrichtung zum Verdampfen von Wasser mittels elektrischer Beheizung, mit der auf einfachste Weise und mit einem Minimum an kostengünstigen Komponenten tropfenfreier Wasserdampf zur Anwendung in elektrischen Hausgeräten und Elektrowerkzeugen erzeugt wird.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs gelöst. Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

**[0008]** Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass auf einfachste Weise mit einem Minimum an Komponenten tropfenfreier Wasserdampf erzeugt wird und die erfindungsgemäße Einrichtung als selbständig arbeitende Komponente Verwendung findet. Ein weiterer Vorteil ist, dass durch den massearmen Aufbau des Verdampfers die Arbeitstemperatur schnell erreicht ist und durch kleine Totzeiten bei Änderung der Versorgungsspannung auch eine sofortige Änderung der Dampfleistung erfolgt.

**[0009]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0010]** Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen in

- Fig. 1: die prinzipielle Zusammenschaltung der einzelnen Bauteile in der Seitenansicht,  
 5 Fig. 2: die prinzipielle Zusammenschaltung der einzelnen Bauteile in der Ansicht von unten.

**[0011]** Die Einrichtung wird durch Anlegen der Versorgungsspannung 12 mit dem Heizelement 4 am Boden des Verdampfers 2 aufgeheizt.

**[0012]** Beim Erreichen einer durch den Reglerkontakt 1 bestimmten Temperatur, zum Beispiel 160° C, öffnet der Reglerkontakt 1 und schaltet das Heizelement 4 von der Versorgungsspannung 12 ab. In Folge liegt ein großer Teil der Versorgungsspannung 12 an dem Reglerkontakt 1 und die Wasserpumpe 3 beginnt über den Ansaugschlauch 5 sowie den Verbindungsschlauch 6 Wasser in den Wasserstutzen 7 des Verdampfers 2 zu spritzen. Das Wasser verdampft in dem aufgeheizten Verdampfer 2 sofort und steht am Dampfstutzen 8 tropfenfrei als Dampf mit hohem Druck zur Verfügung. Dabei kühlt der Verdampfer 2 ab und beim Erreichen einer ebenfalls durch den Reglerkontakt 1 bestimmten Temperatur zum Beispiel 120° C, schließt der Reglerkontakt 1 wieder, die Wasserpumpe 3 erhält die Versorgungsspannung 12 nicht mehr und das Heizelement 4 wird erneut beheizt. Dieser Vorgang wiederholt sich laufend.

**[0013]** Die Versorgungsspannung 12 steht beim Heizen am Heizelement 4 ganz zur Verfügung und beim Wasserpumpen an der Wasserpumpe 3 fällt ein kleiner Teil dieser Spannung am Heizelement 4 ab. Da aber der elektrische Pumpenwiderstand sehr viel größer ist (ungefähr einhundert mal) als der elektrische Widerstand des Heizelementes 4, liegt beim Pumpen nach der

**[0014]** Spannungsteilerregel trotzdem ein großer Teil der Versorgungsspannung 12 an der Wasserpumpe 3 an.

**[0015]** Zur Sicherheit ist der Reglerkontakt 1 mit der Thermosicherung 9 in Reihe geschaltet und beide befinden sich außen an der im Betrieb heißesten Stelle am Boden des Verdampfers 2. Auf diese Stelle wird auch innen im Verdampfer 2 das zu verdampfende Wasser aus dem Wasserstutzen 7 gespritzt.

**[0016]** Vorteilhafterweise besteht das Gehäuse des Verdampfers 2 aus Edelstahlblech, ist damit massearm und hat sehr kurze Aufheizzeiten. Das Gehäuse hat ein Volumen von ungefähr 100 Milliliter und ist sehr flach ausgebildet. Der Durchmesser der Grundfläche ist ungefähr zehn mal größer als die Höhe. Die Form des Verdampfers 2 muß nicht zylindrisch sein. Das ist zwar technologisch vorteilhaft, es sind aber auch andere Geometrien geeignet. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Verdampfer 2 um den Schrägstellungswinkel 10 zur Horizontalen geneigt. Dieser Winkel ist zum Beispiel zwischen 5° und 10° und die Neigung ist immer so, dass das Wasser auf die Seite des Wasserstutzens 7, also auf die im Betrieb heißeste Stelle, fließt.

**[0017]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung

der Erfindung befindet sich im Inneren des Verdampfers 2 ein Prallblech 11 vor dem Dampfstutzen 8. Damit wird verhindert, dass sprudelndes Wasser aus dem Dampfstutzen 8 herauskommt.

[0018] Es ist auch vorteilhaft, dass die Dampfmenge auf einfachste Weise nur durch Verändern der Versorgungsspannung 12 erfolgt, denn mit der elektrischen Leistung des Heizelementes 4 ändern sich auch die Schaltzeiten des Reglerkontaktes 1 und damit die Intervalle der Dampferzeugung.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Verdampfen von Wasser mittels elektrischer Beheizung, enthaltend einen Verdampfer, einen Regler und eine Wasserpumpe, wobei die Wasserpumpe (3) dem Reglerkontakt (1) des Reglers parallel geschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserpumpe durch Öffnen des Reglerkontaktes (1) bei einer bestimmten Temperatur ihre Versorgungsspannung erhält und über einen Ansaugschlauch (5) sowie einen Verbindungsschlauch (5) Wasser in einen Wasserstutzen (7) des trocken aufgeheizten Verdampfers (2) spritzt, so dass tropfenfreier Wasserdampf an einem Dampfstutzen (8) mit hohem Druck zur Verfügung steht.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (4) sich am Boden des Verdampfers (2) befindet.
3. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine Thermosicherung (9) und der Reglerkontakt (1) in dem im Betrieb heißesten Bereich des Heizelementes (4) am Boden des Verdampfers (2) befinden.
4. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Wasserstutzen (7) über dem im Betrieb heißesten Bereich des Heizelementes (4) befindet.
5. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfer (2) um einen Schrägstellungswinkel (10) zwischen 5° und 10° so geneigt steht, dass das Wasser in dem Verdampfer (2) auf die Seite des Anschlusses des Wasserstutzens (7) läuft.
6. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im inneren Bereich des Verdampfers (2) ein Prallblech (11) den Austritt von sprudelndem Wasser am Dampfstutzen (8) verhindert.
7. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erzeugte Dampfmenge

über die elektrische Leistung des Heizelementes (4) durch Verändern der Versorgungsspannung (12) einstellbar ist.

8. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse des Verdampfers (2) massearm aus Edelstahlblech mit einem Volumen von ungefähr 100 Milliliter besteht und der Durchmesser seiner Grundfläche ungefähr zehn mal größer ist als seine Höhe.
9. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Widerstand der Wasserpumpe (3) sehr viel größer ist als der elektrische Widerstand des Heizelementes (4).

#### Claims

1. Device for the evaporation of water by means of electrical heating, containing an evaporator, a controller and a water pump, the water pump (3) being connected in parallel to the controller contact (1) of the controller, **characterized in that** the water pump receives its supply voltage as a result of the opening of the controller contact (1) at a defined temperature and sprays water via a suction-intake hose (5) and a connecting hose (5) into a water connection piece (7) of the dry-heated evaporator (2), so that drop-free stream is available at high pressure at a steam connection piece (8).
2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the heating element (4) is located on the bottom of the evaporator (2).
3. Device according to Claims 1 and 2, **characterized in that** a thermal fuse (9) and the controller contact (1) are located on the bottom of the evaporator (2) **in that** region of the heating element (4) which is hottest during operation.
4. Device according to Claims 1 to 3, **characterized in that** the water connection piece (7) is located above that region of the heating element (4) which is hottest during operation.
5. Device according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the evaporator (2) is inclined at an angle of inclination (10) of between 5° and 10° such that the water in the evaporator (2) runs onto the side where the junction of the water connection piece (7) is located.
6. Device according to Claims 1 to 5, **characterized in that**, in the inner region of the evaporator (2), a baffle plate (11) prevents the emergence of bubbling water at the steam connection piece (8).

7. Device according to Claims 1 to 6, **characterized in that** the steam quantity generated can be set via the electrical power of the heating element (4) by a variation of the supply voltage (12).
8. Device according to Claims 1 to 7, **characterized in that** the housing of the evaporator (2) consists, with low mass, of high-grade sheet steel with a volume of approximately 100 millilitres and the diameter of its base area is approximately ten times greater than its height.
9. Device according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the electrical resistance of the water pump (3) is very much higher than the electrical resistance of the heating element (4).

#### Revendications

1. Dispositif pour faire évaporer de l'eau par chauffage électrique, comprenant un évaporateur, un régulateur et une pompe à eau, la pompe à eau (3) étant branchée en parallèle avec le contact de régulation (1) du régulateur, **caractérisé en ce que** la pompe à eau (3) reçoit sa tension d'alimentation par l'ouverture du contact de régulation (1) à une température donnée et injecte de l'eau par le biais d'un tuyau d'aspiration (5) et d'un tuyau de liaison (5) dans un raccord à eau (7) de l'évaporateur (2) chauffé à sec de sorte que de la vapeur d'eau exempte de gouttes est disponible sous haute pression au niveau d'un raccord à vapeur (8).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément chauffant (4) se trouve sur le fond de l'évaporateur (2).
3. Dispositif selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce qu'**une sécurité thermique (9) et le contact de régulation (1) se trouvent sur le fond de l'évaporateur (2) dans la zone la plus chaude de l'élément chauffant (4) pendant le fonctionnement.
4. Dispositif selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le raccord à eau (7) se trouve au-dessus de la zone la plus chaude de l'élément chauffant (4) pendant le fonctionnement.
5. Dispositif selon les revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'évaporateur (2) est incliné selon un angle d'inclinaison (10) compris entre 5 et 10° de telle sorte que l'eau dans l'évaporateur (2) s'écoule sur le côté du branchement du raccord à eau (7).
6. Dispositif selon les revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** dans la zone intérieure de l'évaporateur (2), une tôle de chicane (11) empêche la sortie d'eau

bouillonnante par le raccord à vapeur (8).

7. Dispositif selon les revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la quantité de vapeur produite est réglable par le biais de la puissance électrique de l'élément chauffant (4) en modifiant la tension d'alimentation (12).
8. Dispositif selon les revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le boîtier de l'évaporateur (2) égoutté après imprégnation se compose de tôle en acier inoxydable présentant un volume d'environ 100 millilitres et le diamètre de sa surface de base est environ dix fois plus grand que sa hauteur.
9. Dispositif selon les revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la résistance électrique de la pompe à eau (3) est très supérieure à la résistance électrique de l'élément chauffant (4).

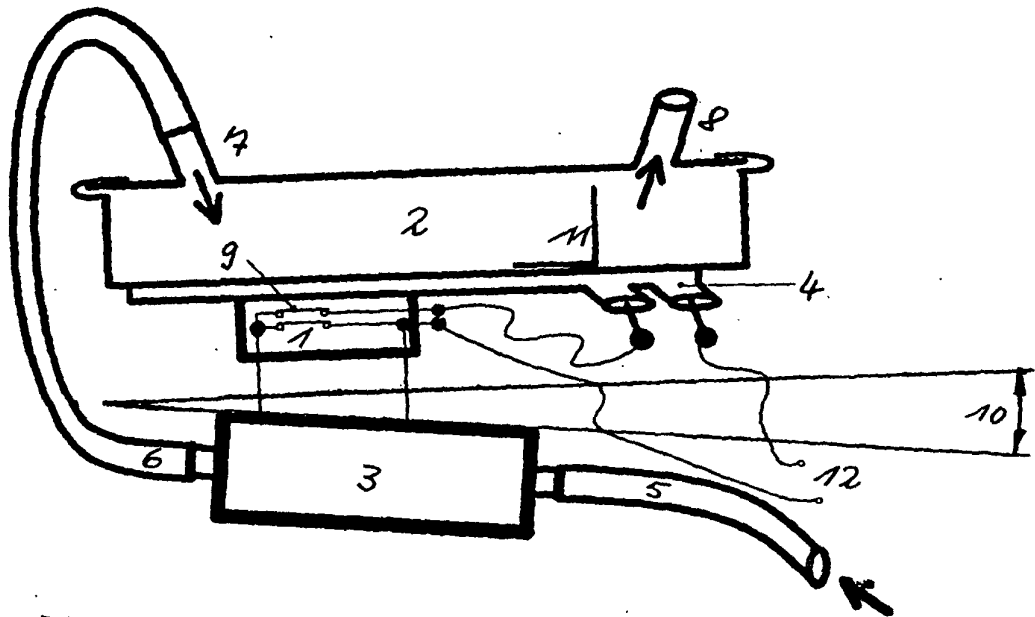


Fig. 1

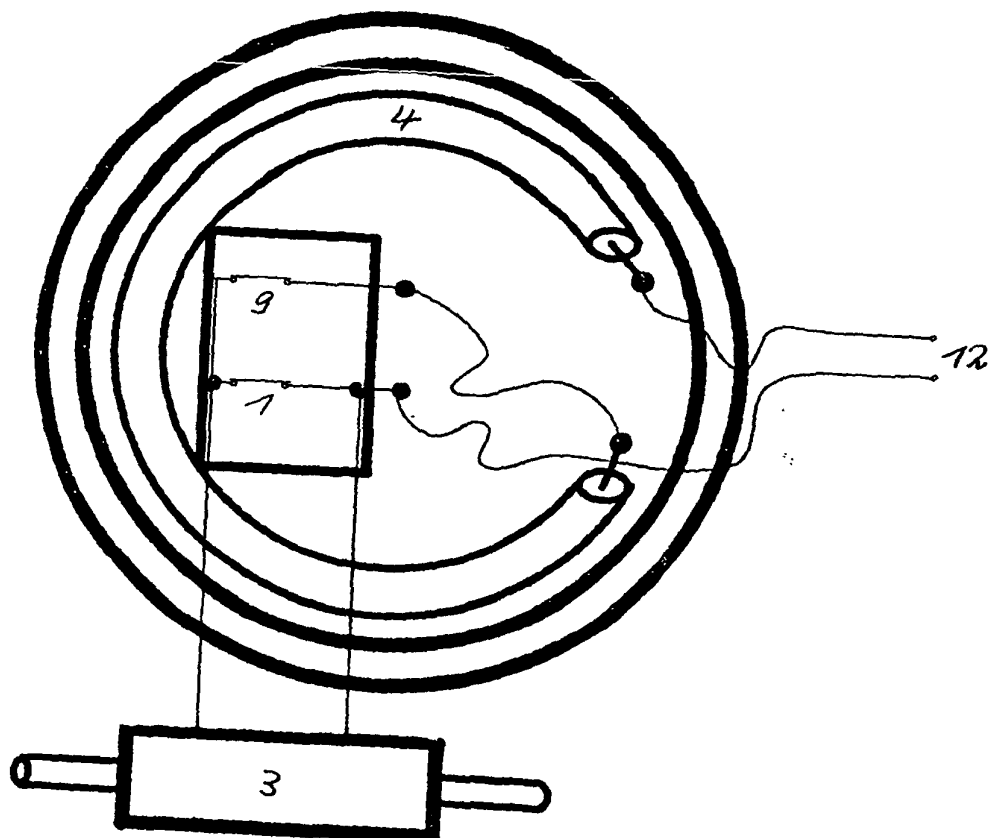


Fig. 2

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 4309240 [0002]
- EP 1026306 A [0003]
- EP 1151705 A [0004]