



(11)

EP 2 840 328 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.03.2017 Patentblatt 2017/09

(51) Int Cl.:
F24H 1/43 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14179832.2**

(22) Anmeldetag: **05.08.2014**

(54) **Heizgerät mit thermoelektrischem Modul**

Heating apparatus with a thermoelectric module

Appareil de chauffage doté d'un module thermoélectrique

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

(30) Priorität: **21.08.2013 AT 6532013**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.02.2015 Patentblatt 2015/09

(73) Patentinhaber: **Vaillant GmbH
42859 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder:
• **Salg, Frank
42897 Remscheid (DE)**

- **Sick, Jan-Hinrich
38108 Braunschweig (DE)**
- **Spahn, Hans-Josef
40699 Erkrath (DE)**
- **Pecka, Kai
42855 Remscheid (DE)**
- **Szuder, Thomas-Friedrich
51379 Leverkusen (DE)**

(74) Vertreter: **Hocker, Thomas
Vaillant GmbH
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 482 000

EP 2 840 328 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Heizgerät mit thermoelektrischem Modul sowie eine Vorrichtung zur Befestigung eines thermoelektrischen Moduls in einem Heizgerät.

[0002] Heizgeräte mit einem thermoelektrischen Modul sind grundsätzlich bekannt aus der Patentanmeldung DE 44 09 685 A1 oder der Patentschrift US 6,019,098. Dabei wird das thermoelektrische Modul verwendet, um Strom für externe oder interne Verbraucher, wie beispielsweise Gebläsemotor oder Umwälzpumpe zu erzeugen. Dazu ist in der US 6,019,098 vorgesehen, dass die Rauchgase eines Brenners zunächst durch ein rohrförmiges thermoelektrisches Modul geleitet werden, bevor es durch einen Primärwärmetauscher geführt wird. Der Primärwärmetauscher dient dazu, die Wärme des Rauchgases an einen Wasserkreislauf zu übertragen. Für die Funktion eines thermoelektrischen Moduls ist es erforderlich, dass ein hoher Temperaturgradient am Modul vorliegt. Dazu ist das rohrförmige thermoelektrische Modul außenseitig mit dem dem Primärwärmetauscher zulaufenden Wasser wärmeleitend verbunden. Aus der Patentanmeldung DE 10 2005 029 182 A1 ist ebenfalls ein Heizgerät mit thermoelektrischen Modul bekannt, bei der an der Stirnseite einer zylinderförmigen Brennkammer ein thermoelektrisches Modul vorgesehen ist, wobei die Rauchgase des Brenners direkt tangential auf das thermoelektrische Modul geleitet werden. Die Patentanmeldung EP 2482000 A1 offenbart ein Heizgerät mit einer Brennkammer und darin mit einem Brenner, einem Primärwärmetauscher und einem thermoelektrischen Modul auf der dem Brenner gegenüberliegenden Seite der Brennkammer. Das Modul ist mit dem Primärwärmetauscher verbunden und verdeckt mehrere Windungen des schraubenförmig in Wärmetauschers. Die Rauchgase werden rückseitig an einem Wärmetauscher des thermoelektrischen Moduls vorbeigeführt, was zusätzlichen Bauraum erfordert.

[0003] Grundsätzlich stellt ein thermoelektrisches Modul innerhalb einer Brennkammer einen Isolator dar. Dieser Isolator steht in einem Zielkonflikt zu dem Bestreben, die Wärme des Rauchgases effizient auf einen Primärwärmetauscher zu übertragen. Lösungen, bei denen das thermoelektrische Modul und der Primärwärmetauscher räumlich getrennt sind, erfordern ein größeres Bauvolumen. Somit stehen das thermoelektrische Modul und der Primärwärmetauscher bezüglich der Wärmeübertragung und/oder bezüglich des Bauraums in einer Konkurrenzsituation zueinander.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Heizgerät mit thermoelektrischem Modul bereitzustellen, bei dem das thermoelektrische Modul und der Primärwärmetauscher nicht in einer Konkurrenzsituation zueinander stehen.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass bei einem Heizgerät mit einem zylinderförmigen Brenner, der radial von einem Wärmetauscher

umgeben wird, das thermoelektrische Modul scheibenförmig am der Brenngaszufuhr gegenüberliegenden Ende des Brenners angeordnet ist. Dadurch wird ein Bereich ausgenutzt, der nicht durch den Wärmetauscher nutzbar ist. Zudem wird in diesen Bereich auch keine hohe Wärmeleitung benötigt. Das thermoelektrische Modul ist mit einer Wärmesenke verbunden, die ein auf der dem Brenner gegenüberliegenden Seite an der Rückseite des thermoelektrischen Moduls angeordneter Wärmetauscher ist. Dadurch wird eine hohe Effizienz des thermoelektrischen Moduls sichergestellt. Besonders bevorzugt ist die Wärmesenke mit dem Wärmetauscher verbunden. Dies kann in einer parallelen oder Reihen-Anordnung zum Primärwärmetauscher geschehen. Dabei wird bevorzugt das Wärmeträgermedium zunächst durch die Wärmesenke und anschließend durch den Wärmetauscher geleitet.

[0006] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist das thermoelektrische Modul mittels eines zentral angeordneten Spannmittels mit der Wärmesenke verbunden. Dies ermöglicht eine einfache und sichere Montage. Besonders vorteilhaft ist ein Mittel vorgesehen, das die Vorspannung aufrecht erhält. Dies ermöglicht eine sichere Fixierung auch bei unterschiedlichen Temperaturen.

[0007] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante ist im Kraftfluss des Spannmittels ein Isoliermittel vorgesehen, dass im Zentrum des scheibenförmigen thermoelektrischen Moduls angeordnet ist, welches eine passende Bohrung aufweist. Dieses Isoliermittel weist bevorzugt den 0,5 bis 2-fachen Durchmesser des Brenners auf.

[0008] Besonders bevorzugt ist im Außenbereich des thermoelektrischen Moduls einem Wärmeübertrager vorgesehen. Dadurch wird eine besonders effiziente Wärmeübertragung zwischen dem Raum zwischen Brenner und Wärmetauscher und dem thermoelektrischen Modul erreicht. Dadurch, dass der Wärmeübertrager im Kraftfluss liegt, ist eine zuverlässige Klemmung zwischen Wärmeübertrager und thermoelektrischen Modul sichergestellt. Alternativ kann anstelle des Wärmeübertragers ein einfaches Halteblech diese Funktion übernehmen.

[0009] Die Erfindung wird nun anhand der Figur 1 detailliert erläutert. Figur 1 stellt eine Schnittdarstellung durch die Brennkammer 1 eines erfindungsgemäßen Heizgeräts dar.

[0010] Durch die Brenngaszufuhr 3 wird mittels einer hier nicht dargestellten Gas-Luft-Mischvorrichtung brennbares Brenngas dem Brenner 2 zugeführt. Durch Ausströmöffnungen 4 strömt das Brenngas radial aus und wird verbrannt. Die heißen Abgase durchströmen radial den hier als spiralförmiges Rohr ausgebildeten Primärwärmetauscher 5, welcher durch die heißen Abgase und durch die Wärmestrahlung erwärmt wird und die Wärme auf ein in den Wärmetauscher geführtes Wärmeträgermedium, beispielsweise Wasser, überträgt. Das erwärmte Wärmeträgermedium wird dann einer Wärmesenke, beispielsweise einem Warmwasserspeicher oder

einer Gebäudeheizung, zugeführt, kühlt dort ab und wird im Kreislauf wieder zurück in den Primärwärmetauscher geführt. Das Abgas wird dann im Außenbereich der Brennkammer 1 weitergeführt und durch eine Abgasabfuhr 14 abgeleitet.

[0011] Koaxial zum Brenner 2 und gegenüber der Brenngaszufuhr 3 ist ein thermoelektrisches Modul 9 vorgesehen. Auf der Rückseite des thermoelektrischen Moduls 9 ist eine Wärmesenke 6 angeordnet. Diese Wärmesenke 6 wird ebenfalls von einem Wärmeträgermedium durchströmt, das über den Eingang 7 zugeführt und über den Ausgang 8 abgeführt wird. Bevorzugt wird die Wärmesenke 6 parallel oder in Reihe mit dem Primärwärmetauscher 5 geschaltet. Die Wärmesenke 6 kann auch von einem Kältemittel durchströmt werden, dessen Siedetemperatur so gewählt ist, dass es in der Wärmesenke 6 verdampft und eine geringe Oberflächentemperatur auf der Rückseite des thermoelektrischen Moduls 9 bewirkt und somit die thermoelektrische Effizienz verbessert. Auf der dem Brenner 2 zugeordneten Seite des thermoelektrischen Moduls 9 ist ein Wärmeübertrager 10 angeordnet. Dieser Wärmeübertrager 10 besteht aus einem gut wärmeleitenden Material, beispielsweise Graphit, und ist auf der dem Brenner zugeordneten Seite mit Rippen versehen. Anstelle des Wärmeübertragers 10 kann auch ein einfaches Halblech verwendet werden. Im mittleren Bereich ist ein Isolator 11 angeordnet. Ein Spannmittel 12, das mit einem Mittel 13 zur Aufrechterhaltung der Vorspannung auch bei hohen Temperaturen und damit einhergehend hohem Wärmedehnungen zusammenwirkt, klemmt Isolator 11, Wärmeübertrager 10 bzw. Halblech, thermoelektrisches Modul 9 und Wärmesenke 6 zusammen. Dazu weist das thermoelektrische Modul 9 in der Mitte eine Bohrung auf, durch die das Spannmittel 12 geführt wird. Der Isolator 11 liegt entweder direkt auf dem thermoelektrischen Modul 9 auf oder zwischen dem Isolator und dem thermoelektrischen Modul ist ein Teil des Wärmeübertragers 10 bzw. des Halblechs eingeklemmt. Dazu weist der Isolator 12 am Außenumfang und an der dem thermoelektrischen Modul zugeordneten Seite einen Absatz auf, in dem entweder das thermoelektrische Modul 9 direkt oder der Wärmeübertrager 10 bzw. das Halblech sitzt. Somit liegt ein kompakter geschlossener Kraftschluss vor, der die Teile zuverlässig zusammen presst und somit eine gute Wärmeübertragung ermöglicht. Gleichzeitig ist die Verbindung unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen. In Figur 1 ist das Spannmittel 12 eine Schraubenverbindung und das Mittel 13 zur Aufrechterhaltung der Vorspannung ein Tellerfederpaket.

Bezugszeichenliste

[0012]

- 1 Brennkammer
- 2 Brenner
- 3 Brenngaszufuhr

- 4 Ausströmöffnungen
- 5 Primärwärmetauscher
- 6 Wärmesenke
- 7 Eingang
- 8 Ausgang
- 9 Thermoelektrisches Modul
- 10 Wärmeübertrager
- 11 Isoliermittel
- 12 Spannmittel
- 13 Mittel zur Aufrechterhaltung der Vorspannung
- 14 Abgasabfuhr

Patentansprüche

1. Heizgerät mit thermoelektrischem Modul (9), wobei das Heizgerät einen Brenner (2) und einen Primärwärmetauscher (5) umfasst, die innerhalb einer Brennkammer (1) vorgesehen sind, wobei der Brenner (2) im wesentlichen zylinderförmig ausgeführt ist, wobei das Brenngas mittels einer Brenngaszufuhr (3) axial dem Brenner (2) zugeführt und vom Brenner (2) radial nach außen abgeführt werden, wobei der Primärwärmetauscher (5) hohlzylinderförmig ausgeführt und so relativ zum Brenner (2) angeordnet ist, dass die bei der Verbrennung gebildeten Abgase den Primärwärmetauscher (5) radial durchströmen, wobei das thermoelektrische Modul (9) scheibenförmig ausgeführt ist und koaxial zum Brenner (2) an einem Ende des Brenners (2) angeordnet ist, wobei das thermoelektrische Modul (9) am der Brenngaszufuhr (3) gegenüberliegenden Ende des Brenners (2) angeordnet ist, und wobei das thermoelektrische Modul (9) mit einer Wärmesenke (6) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmesenke (6) ein an der Rückseite des thermoelektrischen Moduls (9) angeordneter von einem Wärmeträgermedium durchströmbarer Wärmetauscher ist.
2. Heizgerät nach Anspruch 1, wobei der Wärmetauscher (6) parallel oder in Reihe zum Primärwärmetauscher (5) angeordnet ist.
3. Heizgerät nach Anspruch 1 oder 2, wobei das thermoelektrische Modul (9) mittels eines zentral angeordneten Spannmittels (12) mit der Wärmesenke (6) verbunden ist.
4. Heizgerät nach Anspruch 3, wobei das Spannmittel (12) mit einem Mittel (13) zur Aufrechterhaltung der Vorspannung zusammenwirkt.
5. Heizgerät nach Anspruch 3 oder 4, wobei im Kraftfluss zwischen dem Spannmittel (12) und dem thermoelektrischen Modul (9) ein im Zentrum angeordnetes Isoliermittel (11) vorgesehen ist.

6. Heizgerät nach Anspruch 5, wobei das Isoliermittel (11) scheibenförmig ausgeführt ist und wobei der Durchmesser des Isoliermittels (11) mit einer Bohrung des thermoelektrischen Moduls (9) korrespondiert.
7. Heizgerät nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Durchmesser des Isoliermittels (11) das 0,5 bis 2-fache des Durchmessers des Brenners (2) beträgt.
8. Heizgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei im Kraftfluss zwischen dem Spannmittel (12) und dem thermoelektrische Modul (9) im Außenbereich ein Wärmeübertrager (10) vorgesehen ist.

Claims

1. Heating apparatus with thermoelectric module (9), whereby the heating apparatus comprises a burner (2) and a primary heat exchanger (5) that are provided inside a combustion chamber (1), whereby the burner (2) is configured to be substantially cylinder shaped, whereby the combustion gases are fed axially to the burner (2) by means of a combustion gas inlet (3) and are fed radially outwardly from the burner (2), whereby the primary heat exchanger (5) is configured to be hollow cylinder shaped and is arranged relative to the burner (2) so that the exhaust gases formed in the combustion flow radially through the primary heat exchanger (5), whereby the thermoelectric module (9) is configured to be disc shaped and is arranged co-axially to the burner (2) at one end of the burner (2), whereby the thermoelectric module (9) is arranged at the opposite end of the burner to the combustion gas inlet (3), and whereby the thermoelectric module (9) is connected with a heat sink (6) **characterized in that** the heat sink (6) is a heat exchanger arranged on the rear side of the thermoelectric module (9) and flowable through by a heat transfer medium.
2. Heating apparatus according to claim 1, whereby the heat exchanger (6) is arranged in parallel or in series with the primary heat exchanger (5).
3. Heating apparatus according to claim 1 or 2, whereby the thermoelectric module (9) is connected with the heat sink (6) by means of a centrally-arranged tensioning means (12).
4. Heating apparatus according to claim 3, whereby the tensioning means (12) cooperates with a means (13) to maintain the pre-tension.
5. Heating apparatus according to claim 3 or 4, whereby in the flow of forces between the tensioning means (12) and the thermoelectric module (9) there is pro-

vided an isolating means (11) arranged in the centre.

6. Heating apparatus according to claim 5, whereby the isolating means (11) is configured to be disc shaped and whereby the diameter of the isolating means (11) corresponds with a bore of the thermoelectric module (9).
7. Heating apparatus according to claim 5 or 6, whereby the diameter of the isolating means (11) is 0.5 to 2 times the diameter of the burner (2).
8. Heating apparatus according to one of claims 3 to 7, whereby in the flow of forces between the tensioning means (12) and the thermoelectric module (9) a heat transmitter (10) is provided in the outer region.

Revendications

1. Appareil de chauffage avec un module (9) thermoélectrique, dans lequel l'appareil de chauffage comprend un brûleur (2) et un échangeur de chaleur primaire (5), qui sont prévus à l'intérieur d'une chambre de combustion (1), dans lequel le brûleur (2) est réalisé sensiblement de manière à présenter une forme cylindrique, dans lequel le gaz de combustion est amené de manière axiale au brûleur (2) au moyen d'une arrivée de gaz de combustion (3) et est évacué de manière radiale vers l'extérieur par le brûleur (2), dans lequel l'échangeur de chaleur primaire (5) est réalisé de manière à présenter une forme cylindrique creuse et est disposé de telle manière par rapport au brûleur (2) que les gaz d'échappement formés lors de la combustion traversent de manière radiale l'échangeur de chaleur primaire (5), dans lequel le module (9) thermoélectrique est réalisé de manière à présenter une forme de disque et est disposé de manière coaxiale par rapport au brûleur (2) au niveau d'une extrémité du brûleur (2), dans lequel le module (9) thermoélectrique est disposé au niveau de l'extrémité, opposée à l'arrivée de gaz de combustion (3), du brûleur (2), et dans lequel le module (9) thermoélectrique est relié à un dissipateur thermique (6), **caractérisé en ce que** le dissipateur thermique (6) est un échangeur de chaleur disposé au niveau du côté arrière du module (9) thermoélectrique, pouvant être traversé par le flux d'un agent caloporteur.
2. Appareil de chauffage selon la revendication 1, dans lequel l'échangeur de chaleur (6) est disposé de manière parallèle par rapport à l'échangeur de chaleur primaire (5) ou de manière alignée avec ce dernier.
3. Appareil de chauffage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le module (9) thermoélectrique est relié au dissipateur thermique (6) au moyen d'un moyen de serrage (12) disposé de manière centrale.

4. Appareil de chauffage selon la revendication 3, dans lequel le moyen de serrage (12) coopère avec un moyen (13) servant à conserver la précontrainte.
5. Appareil de chauffage selon la revendication 3 ou 4, dans lequel un moyen isolant (11) disposé au centre est prévu dans le flux de force entre le moyen de serrage (12) et le module (9) thermoélectrique.
6. Appareil de chauffage selon la revendication 5, dans lequel le moyen isolant (11) est réalisé de manière à présenter une forme de disque et dans lequel le diamètre du moyen isolant (11) correspond à un alésage du module (9) thermoélectrique.
7. Appareil de chauffage selon la revendication 5 ou 6, dans lequel le diamètre du moyen isolant (11) est égal à 0,5 à 2 fois le diamètre du brûleur (2).
8. Appareil de chauffage selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, dans lequel un système de transfert de chaleur (10) est prévu dans la zone extérieure dans le flux de force entre le moyen de serrage (12) et le module (9) thermoélectrique.

25

30

35

40

45

50

55

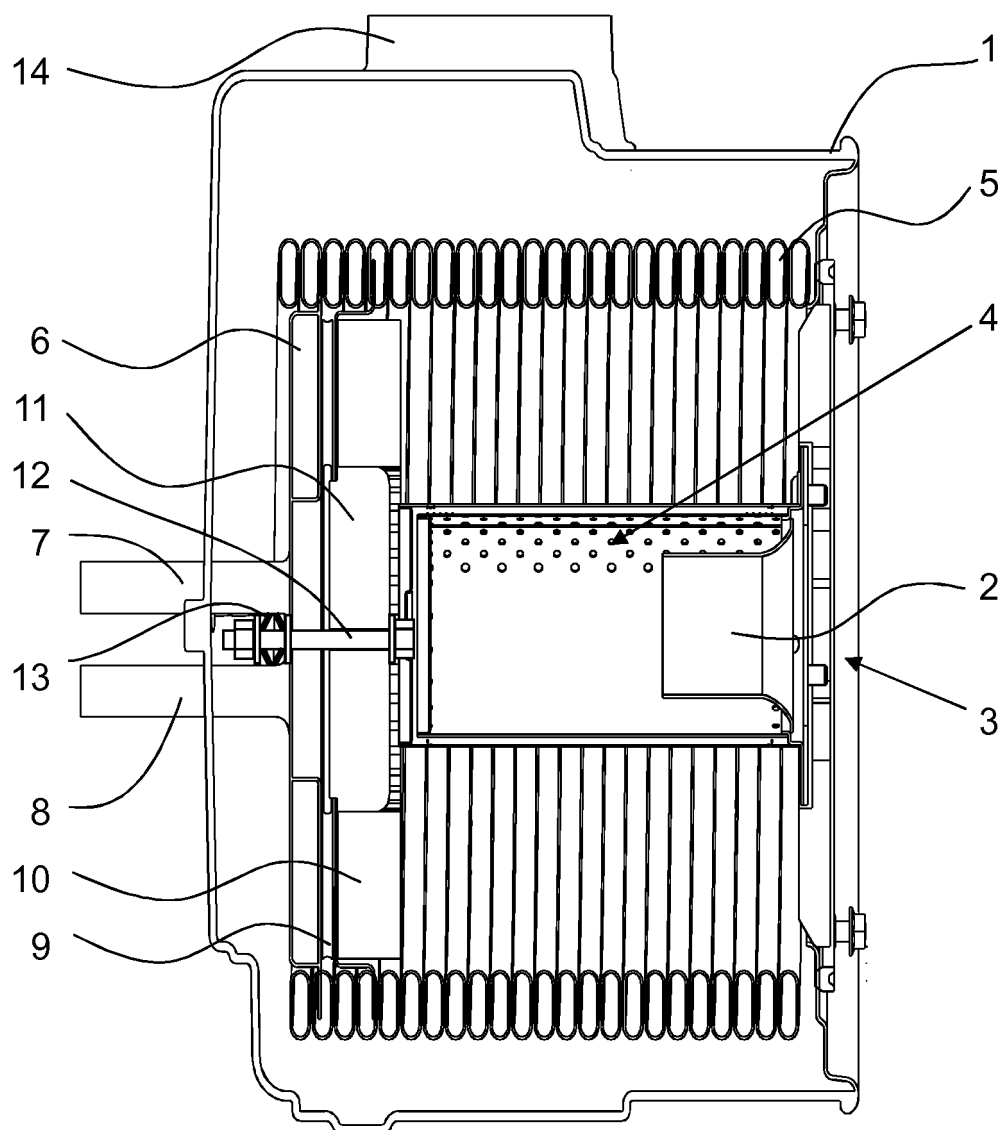


Fig.1

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 4409685 A1 **[0002]**
- US 6019098 A **[0002]**
- DE 102005029182 A1 **[0002]**
- EP 2482000 A1 **[0002]**