(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 840 328 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.02.2015 Patentblatt 2015/09

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

(21) Anmeldenummer: **14179832.2**

(22) Anmeldetag: **05.08.2014**

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

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

(71) Anmelder: **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)

(54) **Heizgerät mit thermoelektrischem Modul**

(57) Die Erfindung betrifft ein Heizgerät mit thermoelektrischem Modul 9. Das Heizgerät umfasst einen zylinderförmigen Brenner 2 und einen Primärwärmetauscher 5 radial außerhalb des Brenners 2, die innerhalb einer Brennkammer 1 vorgesehen sind. Das thermoelektrische Modul 9 ist scheibenförmig ausgeführt ist und koaxial zum Brenner 2 an einem Ende des Brenners 2 angeordnet. Das thermoelektrische Modul 9 ist mittels eines zentral angeordneten Spannmittels 12 mit einer Wärmesenke 6 verbunden.

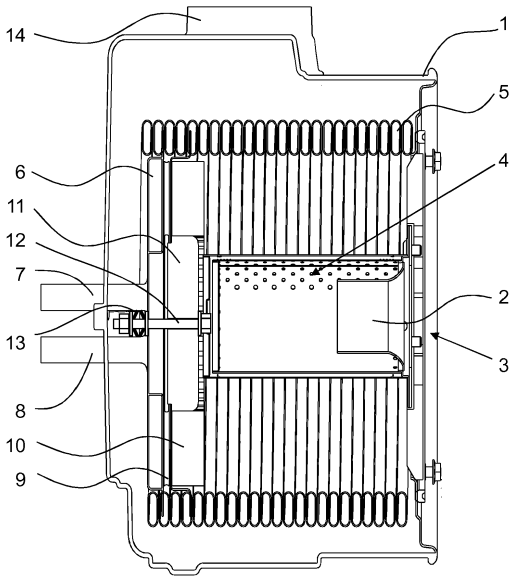

Fig.1

EP 2 840 328 A1

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.

[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 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.

[0006] Bevorzugt ist das scheibenförmige thermoelektrische Modul in dem Ende des Brenners angeordnet, der der Brenngaszufuhr gegenüberliegt.

[0007] In einer bevorzugten Ausführung ist das thermoelektrische Modul mit einer Wärmesenke verbunden, die auf der dem Brenner gegenüberliegenden Seite angeordnet 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.

[0008] 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, dass die vor Spannung aufrecht erhält. Dies ermöglicht eine sichere Fixierung auch bei unterschiedlichen Temperaturen.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] Die Erfindung wird nun anhand der Figur 1 detailliert erläutert. Figur 1 stellt eine Schnittdarstellung durch die Brennkammer 1 eines erfindungsgemäßen Heizgeräts dar.

[0012] 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.

[0013] Koaxial zum Brenner 2 und gegenüber der Brenngaszufuhr 3 ist ein thermoelektrisches Modul 9 vorgesehen. Auf der Rückseite des thermoelektrischen Mo-

duls 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 thermoelektrischem 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 Halteblech 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. Halteblech, 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 Halteblechs 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 Halteblech 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 dass Mittel 13 zur Aufrechterhaltung der Vorspannung ein Tellerfederpaket. Andere technische Ausführungen sind erfindungsgemäß eingeschlossen.

Bezugszeichenliste

[0014]

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.

2. Heizgerät nach Anspruch 1, wobei das thermoelektrische Modul (9) am der Brenngaszufuhr (3) gegenüberliegenden Ende des Brenners (2) angeordnet ist

3. Heizgerät nach Anspruch 1 oder 2, wobei das thermoelektrische Modul (9) mit einer Wärmesenke (6) verbunden ist.

4. Heizgerät nach Anspruch 3, wobei die Wärmesenke (6) ein Wärmetauscher ist, der parallel oder in Reihe zum Primärwärmetauscher (5) angeordnet ist und von einem Wärmeträgermedium durchströmt wird.

5. Heizgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das thermoelektrische Modul (9) mittels eines zentral angeordneten Spannmittels (12) mit der Wärmesenke (6) verbunden ist.

6. Heizgerät nach Anspruch 5, wobei das Spannmittel (12) mit einem Mittel (13) zur Aufrechterhaltung der Vorspannung zusammenwirkt.

7. Heizgerät nach Anspruch 5 oder 6, wobei im Kraftfluss zwischen dem Spannmittel (12) und dem thermoelektrische Modul (9) ein im Zentrum angeordnetes Isoliermittel (11) vorgesehen ist.

8. Heizgerät nach Anspruch 7, wobei das Isoliermittel (11) scheibenförmig ausgeführt ist und wobei der Durchmesser des Isoliermittels (11) mit einer Bohrung des thermoelektrischen Moduls (9) korrespondiert.

9. Heizgerät nach Anspruch 7 oder 8, wobei der Durchmesser des Isoliermittels (11) das 0,5 bis 2-fache des Durchmessers des Brenners (2) beträgt.

10. Heizgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 9, wobei im Kraftfluss zwischen dem Spannmittel (12) und dem thermoelektrische Modul (9) im Außenbereich ein Wärmeübertrager (10) vorgesehen ist.

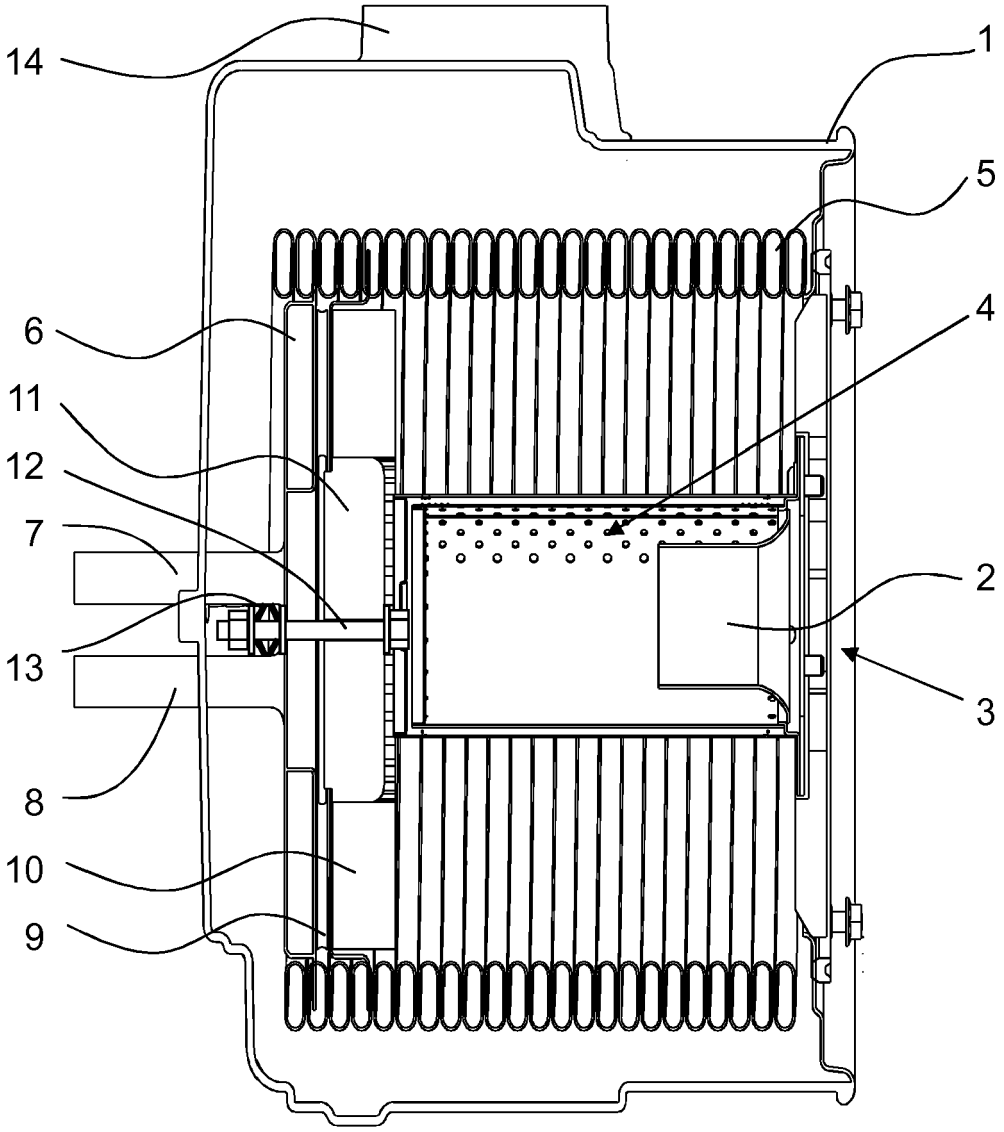

Fig.1

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 17 9832

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	EP 2 482 000 A1 (POLIEDRA S R L [IT]) 1. August 2012 (2012-08-01) * Absatz [0006] - Absatz [0011] * * Absatz [0022] - Absatz [0028] * * Abbildungen 2-4,7 * -----	1-6,10 7-9	INV. F24H1/43

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F24H

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	14. Januar 2015	Arndt, Markus

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 14 17 9832

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

14-01-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2482000 A1	01-08-2012	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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]**