

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 686 320 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2006 Patentblatt 2006/31

(51) Int Cl.:
F23M 13/00 ^(2006.01) **F23M 9/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05111815.6**

(22) Anmeldetag: **08.12.2005**

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

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

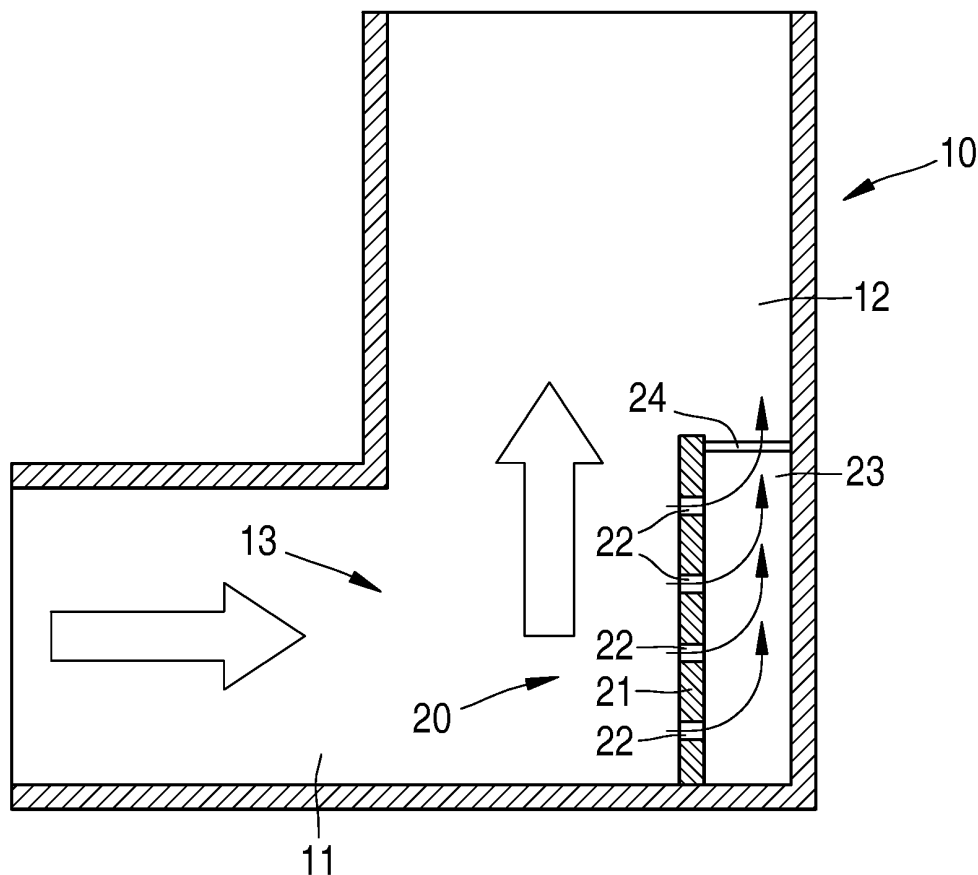
(72) Erfinder:
• **Wu, Datong**
75181, Pforzheim (DE)
• **Da Silva, Pedro**
73230, Kirchheim (DE)
• **Lemmel, Joerg**
71384, Weinstadt (DE)

(30) Priorität: **28.01.2005 DE 102005004079**

(54) Schalldämpfungseinrichtung für ein Heizgerät

(57) Es wird ein Heizgerät mit einem Strömungskanal (10) und mit einer im Strömungskanal (10) angeordneten Schalldämpfungseinrichtung (20) vorgeschlagen. Die Schalldämpfungseinrichtung ist von einem Schwingungsabsorber (20) mit einem zumindest teilweise

schalldurchlässigem Wandabschnitt (21) gebildet. Der Wandabschnitt (21) ist in einer Strömungsumlenkung (13) des Strömungskanals (10) angeordnet und mit der Gasströmung ausgesetzten Einströmöffnungen (22) versehen.



EP 1 686 320 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Heizgerät mit einer Schalldämpfungseinrichtung nach dem Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] An mit Gas oder Öl beheizten Heizgeräten treten Geräusche auf, die von den bei der Verbrennung auftretenden Flammen erzeugten Brennkammerschwingungen herrühren. Die Wechselwirkung der Brennkammer mit verschiedenen Luftansaug- bzw. Gemischansaugsystemen und Abgassystemen erschwert eine Abstimmung des Gesamtsystems und dadurch eine Unterdrückung derartiger Brennkammerschwingungen. Bekannt ist, in akustischen Systemen mittels Helmholzresonatoren und Lambda/Viertel-Rohren das Auftreten von Schwingungen, insbesondere Resonanzschwingungen zu unterdrücken. Da Helmholzresonatoren nur bei spezifischen Frequenzen wirksam sind, werden zur Erweiterung des wirksamen Frequenzbandes beispielsweise mehrere Helmholzresonatoren eingesetzt. Eine derartige Schalldämpfungseinrichtung für ein Heizgerät ist beispielsweise aus DE 35 18 859 C2 bekannt, bei der in einer Abgasführung des Heizgerätes ein Helmholzresonator angeordnet ist.

[0003] Aus EP 723 123 B1 ist ein Heizgerät mit einer der Abgasführung zugeordneten Schalldämpfungseinrichtung bekannt, wobei die Schalldämpfungseinrichtung von einem in der Abgasführung ausgebildeten flexiblen Wandteil gebildet wird, das als mechanischer Resonator eine sehr geringe Impedanz für den erforderlichen Frequenzbereich hat.

[0004] Eine ähnliche Schalldämpfungseinrichtung ist aus DE 196 12 987 A1 bekannt, bei der ein Wandabschnitt einer Abgasleitung, einer Zuluftleitung eines Gemischzufuhrkanals, einer Brennerhaube oder eines Abgassammlers nachgiebig ausgebildet ist. Dabei ist die Nachgiebigkeit so ausgeführt, dass entweder die gesamte Wandung oder Teile der Wandung durch ein nachgiebiges Material ausgeführt sind. Darüber hinaus ist auch vorgesehen, in der Wandung ein Loch auszuführen, das mit einer Membran abgedeckt ist.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schalldämpfungseinrichtung für ein Heizgerät zu schaffen, die einfach aufgebaut ist und die einen geringeren Bauraum erfordert.

Vorteile der Erfindung

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Das Heizgerät mit der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung hat den Vorteil, dass die Brennkammerschwingungen im Ansaugweg und/oder im Abgasweg wirkungsvoll unterdrückt werden. Die Schalldämpfungseinrichtung erfordert keinen wesentlichen zusätzlichen

Bauraum. Außerdem bleibt der Strömungsquerschnitt sowohl im Ansaugweg für die Gemischzuführung als auch im Abgasweg für das Abgas im wesentlichen uneingeschränkt.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Maßnahmen der Unteransprüche möglich. Besonders zweckmäßig ist es, wenn hinter der Seitenwand ein Hohlraum als Dämpfungsraum ausgebildet ist, der über die Einströmöffnungen und über mindestens eine Ausströmöffnung mit der Gasströmung im Strömungskanal in Verbindung steht. Die Ausströmöffnung mündet dabei zweckmäßigerweise in Strömungsrichtung der Gasströmung hinter der Strömungsumlenkung in den Strömungskanal. Außerdem wurde festgestellt, dass bei kleinen Einströmöffnungen mit einem Durchmesser d von 0,5 bis 1 mm in der Seitenwand eine deutliche Vergrößerung des Frequenzspektrums erreichbar ist, wobei der Durchmesser d der Einströmöffnungen folgender Bedingung genügt:

$$d \gg 2 \cdot \sqrt{\frac{\eta}{\omega \rho}} ,$$

wobei η die dynamische Viskosität der Strömung, ω die Kreisfrequenz der Schwingung und ρ die Dichte der Strömung ist.

Ausführungsbeispiel

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur zeigt einen Schnitt einer Prinzipdarstellung einer Schalldämpfungseinrichtung im Ansaugweg eines Heizgerätes.

[0009] Der in der Figur dargestellte Ansaugweg stellt einen Strömungskanal 10 für ein Brennstoff-Luftgemisch eines nicht näher dargestellten Heizgerätes dar. Der Strömungskanal 10 führt zu einem nicht dargestellten Brenner, der das Brennstoff-Luftgemisch verbrennt und das Abgas über einen nicht dargestellten Wärmetauscher in ein ebenfalls nicht dargestelltes Abgasrohr führt.

[0010] Der Strömungskanal 10 weist einen ersten Strömungsführungsabschnitt 11 und einen zweiten Strömungsführungsabschnitt 12 auf. Zwischen den beiden Strömungsführungsabschnitten 11 und 12 ist beispielsweise eine 90-Grad-Strömungsumlenkung 13 für das Brennstoff-Luftgemisch ausgebildet. In der Strömungsumlenkung 13 ist im äußeren Winkel beim Übergang vom Strömungsführungsabschnitt 11 zum Strömungsführungsabschnitt 12 innerhalb des Strömungskanals 10 ein Schwingungsabsorber 20 als Schalldämpfungseinrichtung angeordnet.

[0011] Der Schwingungsabsorber 20 weist eine in den Strömungskanal 10 weisende Seitenwand 21 auf, in die mehrere Einströmöffnungen 22 eingebracht sind. Die

Strömungsrichtung der Gasströmung im Strömungskanal 10 ist mit Pfeilen dargestellt. Die Einströmöffnung 22 sind dabei im Wesentlichen gegen die Strömungsrichtung des Gasstromes gerichtet und weisen in der Strömungsumlenkung 13 in Richtung des der Strömungsumlenkung 13 vorgeschalteten Strömungsabschnitts 11. In Strömungsrichtung der Gasströmung ist hinter der Seitenwand 21 ein Hohlraum 23 als Dämpfungsraum ausgebildet, der über die Einströmöffnung 22 sowie über eine weitere Ausströmöffnung 24 mit dem Strömungskanal 10 in Verbindung steht. Die Ausströmöffnung 24 weist dabei in Strömungsrichtung der Gasströmung hinter der Strömungsumlenkung 13 in den zweiten, der Strömungsumlenkung 13 nachgeschalteten Strömungsführungsabschnitt 12.

[0012] Es ist genauso denkbar, den Schwingungsabsorber 20 im Abgasweg des Heizgerätes in ebenfalls einer Strömungsumlenkung anzuordnen. Es ist darüber hinaus auch denkbar, den Strömungsabsorber 20 sowohl im Ansaugweg als auch im Abgasweg eines Heizgerätes anzuordnen. Darüber hinaus ist eine Ausführungsform denkbar, bei der mehrere Schwingungsabsorber 20 im Ansaugweg und/oder im Abgasweg angeordnet sind.

[0013] Die Eigenfrequenz des passiven Schwingungsabsorbers 20 entspricht der Frequenz der Brennkammerschwingungen. Die Einströmöffnungen 22 in der Seitenwand 21 des Schwingungsabsorbers 20 dienen dazu, um eine breitbandige Absorptionseigenschaft zu erzielen. Somit dient der Schwingungsabsorber 20 zur Unterdrückung der Brennkammerschwingungen.

[0014] Zur Erzielung einer breitbandigen Schallabsorption ist es zweckmäßig, die Seitenwand 21 als eine dünnwandige, perforierte Schalenstruktur auszuführen. Die Resonanzparameter werden dabei von der Dicke und der Biegesteifigkeit der Seitenwand 21, der Tiefe des Raumes 23, der Strömungsgeschwindigkeit in den Einströmöffnungen 22 sowie von dem Flächenverhältnis der Einströmöffnungen 22 zur Gesamtfläche der Seitenwand 21 gebildet. Dabei wurde festgestellt, dass bei kleinen Einströmöffnungen 22 in der Seitenwand 21 mit einem Durchmesser von 0,5 mm bis 1 mm eine deutliche Vergrößerung des Frequenzspektrums erreichbar ist.

schalldurchlässigem Wandabschnitt gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wandabschnitt (21) in einer Strömungsumlenkung (13) des Strömungskanals (10) angeordnet und mit der Gasströmung ausgesetzten Einströmöffnungen (22) versehen ist.

2. Heizgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** hinter dem Wandabschnitt (21) ein Hohlraum (23) als Dämpfungsraum ausgebildet ist, der über die Einströmöffnungen (22) und über mindestens eine Ausströmöffnungen (24) mit der Gasströmung im Strömungskanal (10) in Verbindung steht.
3. Heizgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einströmöffnung (22) im Wesentlichen gegen die Strömungsrichtung der Gasströmung gerichtet sind.
4. Heizgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausströmöffnung (24) in Strömungsrichtung der Gasströmung hinter der Strömungsumlenkung (13) in den Strömungskanal (10) weist.
5. Heizgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einströmöffnungen (22) in der Seitenwand (21) einen Durchmesser von 0,5 mm bis 1 mm besitzen.

Patentansprüche

1. Heizgerät mit einem brennstoffseitigen Strömungskanal, über dem einem Brenner ein Brennstoff-Luftgemisch zugeführt wird, mit einem abgasseitigen Strömungskanal, über dem das Abgas des Brenners abgeführt wird, und mit einer Schalldämpfungseinrichtung, die im brennstoffseitigen Strömungskanal und/oder im abgasseitigen Strömungskanal angeordnet ist und dem Brennstoff- Luftgemisch oder dem Abgas als Gasströmung ausgesetzt ist, wobei die Schalldämpfungseinrichtung von einem Schwingungsabsorber mit einem zumindest teilweise

