

(19)



(11)

EP 1 988 337 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.11.2018 Patentblatt 2018/47

(51) Int Cl.:
F23M 9/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08007820.7**

(22) Anmeldetag: **23.04.2008**

(54) **BRENNKAMMER MIT EINER VORRICHTUNG ZUR VERMEIDUNG SELBSTERREGTER VERBRENNUNGSSCHWINGUNGEN**

COMBUSTION CHAMBER WITH A DEVICE FOR REDUCING SELF-INDUCED COMBUSTION VIBRATIONS

CHAMBRE DE COMBUSTION ÉQUIPÉE D'UN DISPOSITIF DESTINÉ À ÉVITER DES OSCILLATIONS DE COMBUSTION AUTOEXCITÉES

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

(30) Priorität: **02.05.2007 AT 6802007**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.11.2008 Patentblatt 2008/45

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

(72) Erfinder:
• **Vahrenholt, Janine**
45524 Hattingen (DE)
• **Folkerts, Gordon**
40225 Düsseldorf (DE)

- **Edenhofer, Ralph**
52074 Aachen (DE)
- **Köhne, Heinrich**
52072 Aachen (DE)
- **Lucka, Klaus**
52072 Aachen (DE)
- **Medeiros, António**
52072 Aachen (DE)

(74) Vertreter: **Popp, Carsten et al**
Vaillant GmbH
IR-IP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 310 026 DE-A1- 3 517 859
FR-A- 1 595 670 US-A- 5 699 756
US-A1- 2007 051 359

EP 1 988 337 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 bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Vermeidung selbsterregter Verbrennungsschwingungen bei im Wesentlichen zylindrischen Brennkammern.

[0002] Der aus der Druckschrift US 2007/0051359 A1 ist ein Gebläsebrenner bekannt, dessen offene Flamme vor der Gebläsemündung in einer Brennkammer brennt. Die Abgase durchströmen einen Wasser gefüllten Kessel.

[0003] Bei vollvormischenden Verbrennungssystemen können selbsterregte Verbrennungsschwingungen auftreten, die mit unangenehmen Geräuschen verbunden sind. Die Frequenzen ergeben sich aus der Geometrie der Verbrennungsvorrichtung. Da die selbsterregten Verbrennungsschwingungen durch die Stoffströme, deren Temperatur als auch die Geometrie des Systems bedingt sind, lässt sich das System beispielsweise dadurch vermeiden, indem die Verbrennungsparameter verändert werden. Da Gasbrenner zumeist mit einem bestimmten Luftüberschuss betrieben werden, ist es möglich, dass Brenngas-Luft-Verhältnis durch die Zugabe oder Verminderung des Luftanteils zu verändern und hierdurch eine akustische Verstimmung zu erreichen. Dies setzt einen automatischen oder manuellen Eingriff in die Gemischregelung voraus. Es sind auch Maßnahmen bekannt, bei denen durch den Einsatz von Drosseln stehende Wellen gebrochen werden. Dies hat jedoch den Nachteil, dass das System über einen erhöhten Strömungswiderstand verfügt und somit die benötigte elektrische Leistung für das Verbrennungsgebläse erhöht wird.

[0004] Aus DE 3517859 A1 sind diverse Helmholtzresonatoren zur Schalldämmung, Schalldämpfung und Resonanzverschiebung bekannt. Bei diesen Helmholtzresonatoren handelt es sich stets um strömungstechnischen Sackgassen.

[0005] US 5699756 A offenbart einen Wasserheizer mit einer zylindrischen Brennkammer in wassergefüllten Speicherbehälter. Die Abgase eines Sturzbrenners werden zunächst in der Brennkammer nach unten geführt und dann nach einer Umlenkung in einer Vielzahl von senkrechten Rohren wider durch den Speicher nach oben geführt, um dabei thermische Energie an das Wasser im Speicherbehälter abzugeben. Am unteren Ende der Umlenkung ist eine Leitung zur Abführung von Kondensat angeordnet.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Vermeidung selbsterregter Verbrennungsschwingungen bei zylindrischen Brennkammern zu erreichen, welche sich durch einfachen Aufbau und die Vermeidung erhöhter Strömungswiderstände auszeichnen.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß den Ansprüchen des unabhängigen Vorrichtungsanspruchs 1 dadurch gelöst, dass in der zylindrischen Brennkammer ein zy-

lindrisches Rohr gegenüber dem Brenner angeordnet wird. Hierbei sind die Brennkammer und das zylindrische Rohr zumindest annähernd um die gleiche Symmetrieachse angeordnet.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich durch die Merkmale der abhängigen Vorrichtungsansprüche. So ist es als besonders vorteilhaft anzusehen, wenn das zylindrische Rohr einen Durchmesser von 40% bis 60% des Durchmessers der Brennkammer sowie eine Höhe von 30% bis 50% der Höhe der Brennkammer besitzt. Bezogen auf den Brenner ist es vorteilhaft, wenn das zylindrische Rohr einen Durchmesser von 100% bis 160% des Durchmessers des Brenners sowie eine Höhe von 90% bis 200% der Höhe des Brenners besitzt. Optional können Abstandshalter zwischen dem Rohr und der Brennkammer für eine feste Positionierung des Rohres sorgen. Befinden sich am unteren Ende des zylindrischen Rohres Aussparungen, so kann Kondensat durch diese hindurchfließen.

[0009] Die Erfindung wird nun anhand der Figuren detailliert erläutert. Hierbei zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Heizgerät mit zylindrischer Brennkammer sowie

Fig. 2 einen Horizontalschnitt durch dieselbe Vorrichtung.

[0010] Figur 1 zeigt eine zylindrische Brennkammer 2, welche sich in einem Wassermantel 9 befindet. Die Brennkammer 2 verfügt über eine Symmetrieachse 4. Am oberen Ende der zylindrischen Brennkammer 2 befindet sich ein Brenner 3, der ebenfalls um die gleiche Symmetrieachse 4 angeordnet ist. Der Brenner 3 wird über ein Gebläse 7 mit Luft und Brennstoff versorgt. Von der Brennkammer 2 münden zwei Abgaseintritte 11 in spiralförmige Abgasrohre 10, welche den Wassermantel 9 durchziehen und anschließend in einen Abgassammler 8, dem sich eine nicht dargestellte Abgasleitung anschließt, münden. Am untersten Ende der zylindrischen Brennkammer 2 befindet sich ein Kondensatablauf 12, welcher ebenfalls in den Abgassammler 8 mit integriertem Siphon mündet. Im unteren Bereich der zylindrischen Brennkammer 2 gegenüber des Brenners 3 befindet sich ein zylindrisches Rohr 1, welches durch Abstandshalter 5 von den Wänden der zylindrischen Brennkammer 2 positioniert angeordnet ist. Im unteren Bereich des zylindrischen Rohres 1 befinden sich Aussparungen 6.

[0011] Beim Betrieb der Vorrichtung strömt ein Brenngas-Luft-Gemisch über das Gebläse 7 in den Brenner 3. An der Außenoberfläche des Brenners 3 verbrennt das Brenngas-Luft-Gemisch innerhalb der Brennkammer 2. Die Abgase strömen durch den Abgaseintritt 11 in die Abgasrohre 10 und geben dabei thermische Energie auf den Wassermantel 9 ab. Die abgekühlten Abgase des Brenners 3 werden über den Abgassammler 8 und die sich anschließende Abgasleitung in die Umgebung ab-

geführt. Wird innerhalb der Brennkammer 2 der Taupunkt des Abgases unterschritten, so entsteht Kondensat, welches an den Wänden der Brennkammer 2 nach unten fließt. Durch die Aussparungen 6 im zylindrischen Rohr 2 strömt dieses Kondensat zum Kondensatablauf 12 in den Siphon des Abgassammlers 8 und von dort in einen Abwasserkanal.

[0012] Das zylindrische Rohr 1 verhindert die Entstehung stehender akustischer Wellen in der Brennkammer 2, welche zu selbsterregten Verbrennungsschwingungen führen.

Patentansprüche

1. Brennkammer (2) mit einem Wassermantel (9) und mit einer Vorrichtung zur Vermeidung selbsterregter Verbrennungsschwingungen, wobei die Brennkammer (2) zumindest annähernd zylindrisch geformt ist, und wobei die Brennkammer (2) sich in dem Wassermantel (9) befindet, einem zylindrischen Brenner (3) am oberen Ende der Brennkammer (2), wobei der Brenner zumindest annähernd zentrisch um die Symmetrieachse (4) der zylindrischen Brennkammer (2) an einer Seite der Brennkammer (2) angeordnet ist, wobei radial um den Brenner (2) angeordnete Abgaseintritte (11) von der Brennkammer (2) in den Wassermantel (9) durchziehende Abgasrohre (10) münden, einem Kondensatablauf (12) am unteren Ende der Brennkammer (2), wobei die Vorrichtung zur Vermeidung selbsterregter Verbrennungsschwingungen aus einem zylindrischen Rohr (1) besteht, welches auf der dem Brenner (2) gegenüberliegenden Seite der Brennkammer (2) zumindest annähernd zentrisch um die Symmetrieachse (4) der zylindrischen Brennkammer (2) im Totwassergebiet der Abgase angeordnet ist, wobei das zylindrische Rohr (1) über Aussparungen (6) am unteren Ende verfügt, wobei die Aussparungen so ausgeführt sind, dass Kondensat durch diese hindurchfließen kann.
2. Brennkammer (2) mit einer Vorrichtung zur Vermeidung selbsterregter Verbrennungsschwingungen (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zylindrische Rohr (1) einen Durchmesser von 40 bis 60 % des Durchmessers der Brennkammer (2) besitzt.
3. Brennkammer (2) mit einer Vorrichtung zur Vermeidung selbsterregter Verbrennungsschwingungen bei einer zumindest annähernd zylindrischen Brennkammer (2) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zylindrische Rohr (1) eine Höhe von 30 bis 50 % der Höhe der Brennkammer (2) besitzt.
4. Brennkammer (2) mit einer Vorrichtung zur Vermeidung

selbsterregter Verbrennungsschwingungen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zylindrische Rohr (1) einen Durchmesser von 100 bis 160 % des Durchmessers des Brenners (3) besitzt.

5. Brennkammer (2) mit einer Vorrichtung zur Vermeidung selbsterregter Verbrennungsschwingungen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zylindrische Rohr (1) eine Höhe von 90 bis 200 % der Höhe des Brenners (3) besitzt.
6. Brennkammer (2) mit einer Vorrichtung zur Vermeidung selbsterregter Verbrennungsschwingungen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem zylindrischen Rohr (1) und der Brennkammer (2) Abstandshalter (5) angeordnet sind.

Claims

1. Combustion chamber (2) having a water jacket (9) and having a device to prevent self-excited combustion oscillations, wherein the combustion chamber (2) is formed at least approximately cylindrically and wherein the combustion chamber (2) is located in the water jacket (9), having a cylindrical burner (3) at the upper end of the combustion chamber (2), wherein the burner is arranged at least approximately centrically around the symmetry axis (4) of the cylindrical combustion chamber (2) at one side of the combustion chamber (2), wherein exhaust gas inlets (11) arranged radially around the burner (2) open from the combustion chamber (2) into exhaust gas pipes (10) passing through the water jacket (9), having a condensate drain (12) at the lower end of the combustion chamber (2), wherein the device to prevent self-excited combustion oscillations consists of a cylindrical pipe (1), which is arranged on the side of the combustion chamber (2) opposing the burner (2) at least approximately centrically around the symmetry axis (4) of the cylindrical combustion chamber (2) in the wake space of the exhaust gases, wherein the cylindrical pipe (1) has recesses (6) at the lower end, wherein the recesses are designed such that condensate can flow through them.
2. Combustion chamber (2) having a device for preventing self-excited combustion oscillations (1) according to claim 1, **characterised in that** the cylindrical pipe (1) has a diameter of 40 to 60% of the diameter of the combustion chamber (2).
3. Combustion chamber (2) having a device for preventing self-excited combustion oscillations in the case of an at least approximately cylindrical com-

bustion chamber (2) according to any one of claims 1 or 2, **characterised in that** the cylindrical pipe (1) has a height of 30 to 50% of the height of the combustion chamber (2).

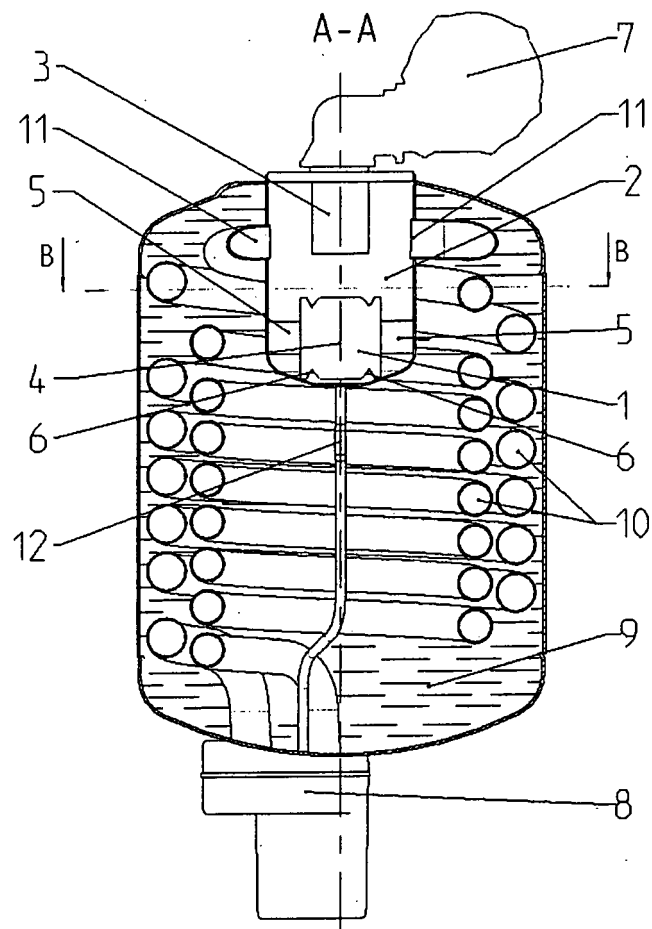
4. Combustion chamber (2) having a device for preventing self-excited combustion oscillations according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the cylindrical pipe (1) has a diameter of 100 to 160% of the diameter of the burner (3).
5. Combustion chamber (2) having a device for preventing self-excited combustion oscillations according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the cylindrical pipe (1) has a height of 90 to 200% of the height of the burner (3).
6. Combustion chamber (2) having a device for preventing self-excited combustion oscillations according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** spacers (5) are arranged between the cylindrical pipe (1) and the combustion chamber (2).

Revendications

1. Chambre de combustion (2) avec une chemise d'eau (9) et avec un dispositif destiné à éviter des oscillations de combustion autoexcitées, dans laquelle la chambre de combustion (2) est formée de manière au moins approximativement cylindrique, et dans laquelle la chambre de combustion (2) se trouve dans la chemise d'eau (9), un brûleur cylindrique (3) à l'extrémité supérieure de la chambre de combustion (2), dans laquelle le brûleur est agencé de manière au moins approximativement centrée autour de l'axe de symétrie (4) de la chambre de combustion cylindrique (2) sur un côté de la chambre de combustion (2), dans laquelle des entrées de gaz d'échappement (11) agencés radialement autour du brûleur (2) de la chambre de combustion (2) débouchent dans des tubes de gaz d'échappement (10) traversant la chemise d'eau (9), une évacuation de condensat (12) à l'extrémité inférieure de la chambre de combustion (2), dans laquelle le dispositif destiné à éviter des oscillations de combustion autoexcitées se compose d'un tube cylindrique (1), qui est agencé sur le côté de la chambre de combustion (2) opposé au brûleur (2) de manière au moins approximativement centrée autour de l'axe de symétrie (4) de la chambre de combustion cylindrique (2) dans la zone d'eau morte des gaz d'échappement, dans laquelle le tube cylindrique (1) dispose d'évidements (6) au niveau de l'extrémité inférieure, dans laquelle les évidements sont réalisés de telle sorte que du condensat peut s'écouler à travers ceux-ci.
2. Chambre de combustion (2) avec un dispositif des-

tiné à éviter des oscillations de combustion autoexcitées (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le tube cylindrique (1) dispose d'un diamètre de 40 à 60% du diamètre de la chambre de combustion (2).

3. Chambre de combustion (2) avec un dispositif destiné à éviter des oscillations de combustion autoexcitées dans une chambre de combustion (2) au moins approximativement cylindrique selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le tube cylindrique (1) dispose d'une hauteur de 30 à 50 % de la hauteur de la chambre de combustion (2).
4. Chambre de combustion (2) avec un dispositif destiné à éviter des oscillations de combustion autoexcitées selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le tube cylindrique (1) dispose d'un diamètre de 100 à 160 % du diamètre de la brûleur (3).
5. Chambre de combustion (2) avec un dispositif destiné à éviter des oscillations de combustion autoexcitées selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le tube cylindrique (1) dispose d'une hauteur de 90 à 200 % de la hauteur du brûleur (3).
6. Chambre de combustion (2) avec un dispositif destiné à éviter des oscillations de combustion autoexcitées selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** des écarteurs (5) sont agencés entre le tube cylindrique (1) et la chambre de combustion (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

- US 20070051359 A1 [0002]
- DE 3517859 A1 [0004]
- US 5699756 A [0005]