

(19)



(11)

**EP 2 045 521 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**08.04.2009 Patentblatt 2009/15**

(51) Int Cl.:

**F23D 11/44** <sup>(2006.01)</sup>(21) Anmeldenummer: **08165000.4**(22) Anmeldetag: **24.09.2008**

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA MK RS**(30) Priorität: **01.10.2007 CH 15612007**(71) Anmelder: **Toby AG****4502 Solothurn (CH)**

(72) Erfinder:

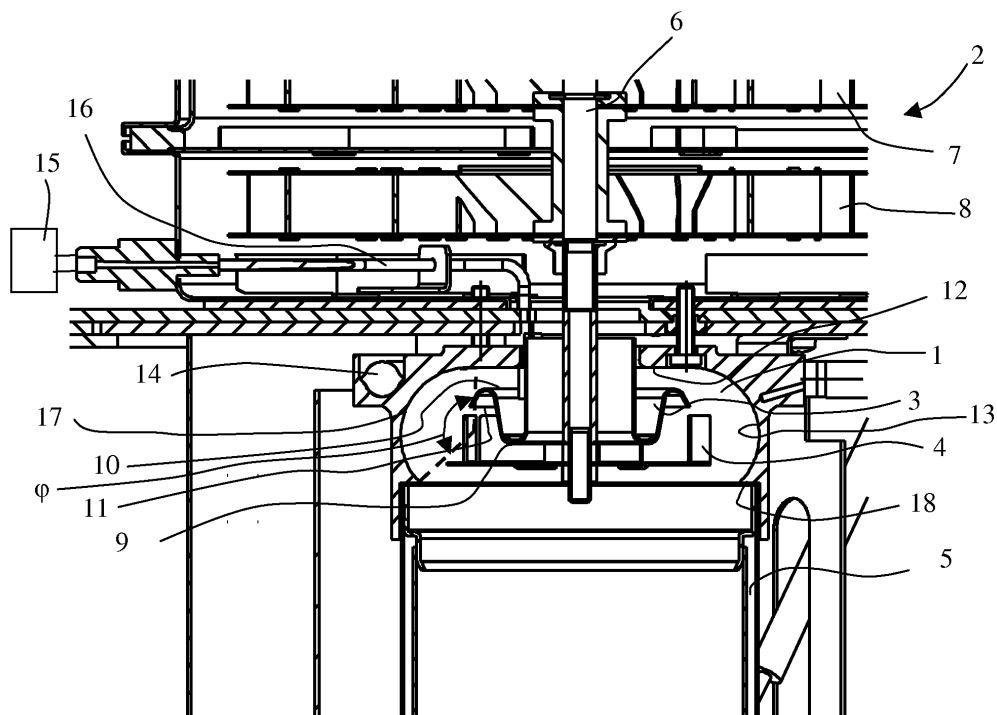
- **Wueest, Josef**  
**6312 Steinhausen (CH)**
- **Minder, Claude**  
**4563 Gerlafingen (CH)**

(74) Vertreter: **Falk, Urs**
**Patentanwaltsbüro Dr. Urs Falk**  
**Eichholzweg 9A**  
**6312 Steinhausen (CH)**
**(54) Brenner mit einer Verdampferkammer**

(57) Ein Brenner mit einer Verdampferkammer (1), einer Brennstoffpumpe (15) für die Förderung des Brennstoffs, einem Gebläse (2) für die Förderung der Verbrennungsluft, einem Zerstäuberbecher (3), einem Mischrad (4) und einem Flammenhalter (5), wobei die Verdampferkammer eine zum Flammenhalter hin offene Kammer ist, die durch einen Boden (12) und eine an den Boden

angrenzende Seitenwand (13) begrenzt ist, wobei die Seitenwand (13) an einem Vorsprung (18) endet, und wobei ein Flammenhalter (5) auf dem Vorsprung sitzt, ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwand (13) gegen den Boden (12) hin als gekrümmte Fläche und gegen den Vorsprung (18) hin als gekrümmte Fläche ausgebildet ist.

Fig. 1

**EP 2 045 521 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Brenner mit einer Verdampferkammer der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

**[0002]** Ein solcher Verdampferbrenner ist ausgelegt für die Verbrennung von flüssigen Brennstoffen wie handelsüblichem Heizöl verschiedener Qualität oder Kerosin und eignet sich insbesondere für Heizungsanlagen von Wohnbauten, aber auch von Nichtwohnbauten, bei denen eine eher geringe Heizleistung im Bereich von wenigen Kilowatt ausreicht. Die vom Brenner beim Verbrennen des Brennstoffs erzeugte Wärme heizt beispielsweise Wasser in einem Heizkessel auf. Bei einem Verdampferbrenner wird der flüssige Brennstoff unter Wärmeeinwirkung verdampft, mit Luft vermischt und dann verbrannt.

**[0003]** Ein Verdampferbrenner der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art ist aus der WO 00/12935 bekannt. Der Verdampferbrenner ist unterhalb des Heizkessels angeordnet. Dieser Brenner weist eine Verdampferkammer auf, deren Innenraum durch einen Boden und eine zylinderförmige Wand begrenzt ist. Die Verdampferkammer wird beim Start des Brenners elektrisch vorgeheizt. Sobald die Flamme brennt, erfolgt dann eine Beheizung der Verdampferkammer durch die an der Verdampferkammer vorbeiströmenden heissen Verbrennungsgase, was mittels eines Umlenkkragens erreicht wird. Sobald die Verdampferkammer eine vorbestimmte Temperatur erreicht hat, was mittels eines Temperaturfühlers überwacht wird, kann die elektrische Heizung ausgeschaltet werden. Innerhalb der Verdampferkammer befindet sich ein rotierendes Mischrad, das die zugeführte Luft verwirbelt und mit dem an der Wand der Verdampferkammer verdampften Brennstoff vermischt.

**[0004]** Aus der WO 2004/109183 ist ein weiterer Verdampferbrenner mit einer gleichen Verdampferkammer bekannt. Dieser Verdampferbrenner ist als Sturzbrenner ausgeführt und wird oben am Heizkessel montiert. Die Flamme brennt unterhalb der Verdampferkammer. Die aufsteigenden heissen Verbrennungsgase heizen die Verdampferkammer direkt auf.

**[0005]** Aus der EP 1162403 ist ein Brenner mit einer Verdampferkammer bekannt, deren Innenraum durch einen Boden und eine Wand mit mehrfach abgestuften Flächen begrenzt ist.

**[0006]** Diese bekannten Verdampferbrenner sind als modulierende Brenner konzipiert, d.h. ihre Heizleistung kann in einem vorbestimmten Arbeitsbereich stufenlos gesteuert werden. Der Arbeitsbereich beträgt typischerweise etwa 5 bis 15 kW. Es gibt jedoch auch Verdampferbrenner mit einer Heizleistung von 3-9 kW oder 10-30 kW.

**[0007]** Bei diesen Brennern können sich an der Wand der Verdampferkammer und am Mischrad im Laufe der Zeit Ablagerungen, insbesondere eine Schicht aus Koks, bilden, die daher rührt, dass Brennstoffanteile mit einem höheren Siedepunkt an der Wand zurückbleiben und

nicht verdampfen oder auf dem Mischrad kondensieren.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Bildung einer solchen Koksschicht zu verhindern.

**[0009]** Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

**[0010]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und anhand der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen als Sturzbrenner ausgelegten Verdampferbrenner mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Verdampferkammer, und

Fig. 2 zeigt im Schnitt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Verdampferkammer.

**[0011]** Die Fig. 1 zeigt einen Vertikalschnitt durch die für das Verständnis der Erfindung nötigen Teile eines als Sturzbrenner ausgelegten Verdampferbrenners. Der Verdampferbrenner umfasst eine Verdampferkammer 1, ein Gebläse 2, einen elektrischen Motor für den Antrieb des Gebläses 2, einen Zerstäuberbecher 3, ein Mischrad 4 und einen Flammenhalter 5. Die Flamme brennt an der Aussenwand des Flammenhalters 5. Das Gebläse 2 umfasst zwei Rotoren 7 und 8, die auf einer vom Motor angetriebenen Antriebswelle 6 befestigt sind. Die Rotoren 7, 8 fördern Verbrennungsluft in die Verdampferkammer 1. Der Flammenhalter 5 enthält einen Deckel und sitzt auf der Verdampferkammer 1 auf. Die Verdampferkammer 1 ist eine zum Flammenhalter 5 hin offene Kammer mit einem Boden 12 und einer Seitenwand 13. Der vom Boden 12 und der Seitenwand 13 der Verdampferkammer 1 umschlossene Raum bildet eine Misch- und Verdampferzone. In die Wand der Verdampferkammer 1 ist eine elektrische Heizeinrichtung 14 integriert. Der Zerstäuberbecher 3 und das Mischrad 4 sind bei diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls auf der Antriebswelle 6 befestigt, d.h. der Zerstäuberbecher 3, das Mischrad 4 und die Rotoren 7, 8 des Gebläses 2 rotieren miteinander mit der gleichen Geschwindigkeit. Der Zerstäuberbecher 3 und das Mischrad 4 könnten aber auch separat angetrieben werden. Eine Brennstoffpumpe 15 fördert flüssigen Brennstoff durch eine Brennstoffleitung 16, die in den Zerstäuberbecher 3 hineinragt. Der geförderte Brennstoff fliesst oder tropft auf die innere Wand des Zerstäuberbechers 3. Wegen der Drehung des Zerstäuberbechers 3 fliesst der Brennstoff unter der Wirkung der Zentrifugalkraft gegen den äusseren Rand des Zerstäuberbechers 3, wird vom Rand weggeschleudert und trifft auf die Innenwand der Verdampferkammer 1. Gleichzeitig wird durch die Rotoren 7, 8 des Gebläses 2 Verbrennungsluft gefördert. Ein gewisser Anteil der Verbrennungsluft strömt aussen am Zerstäuberbecher 3 entlang direkt in die Verdampferkammer 1, ein anderer Anteil der Verbrennungsluft gelangt durch Öffnungen im Boden des Zerstäuberbechers 3 in das Innere des Zerstäuberbechers 3 und zum Mischrad 4. Das rotierende Mischrad

4 dient dazu, die zugeführte Verbrennungsluft in die Verdampferkammer 1 umzuleiten, zu verwirbeln und mit dem verdampften Heizöldampf zu vermischen. Ein solcher Verdampferbrenner kann wie dargestellt als Sturzbrenner ausgeführt sein, er kann aber auch für jede andere Einbaulage, beispielsweise auch eine horizontale Einbaulage, konzipiert sein. Er eignet sich für die Verwendung mit kondensierenden Kesseln wie mit Kesseln anderer Bauart.

[0012] Der Zerstäuberbecher 3 ist mit Vorteil als wellenförmige Fläche gestaltet. Der über die Brennstoffleitung 16 zugeführte Brennstoff fliesst oder tropft in ein Wellental 9, wandert infolge der Zentrifugalkraft nach aussen auf ein Wellenmaximum 10 und zu einem tiefer als das Wellenmaximum 10 gelegenen Rand 11.

[0013] Die Innenwand der Verdampferkammer 1 ist durch einen Boden 12 und eine an den Boden 12 angrenzende Seitenwand 13 begrenzt. Die Seitenwand 13 endet an einem Vorsprung 18, auf dem der Flammenhalter 5 sitzt. Der Boden 12 ist eine ebene Fläche, die Seitenwand 13 ist bei diesem Ausführungsbeispiel erfindungsgemäss als gekrümmte Fläche ausgebildet. Vom Boden 12 aus gesehen ist die Seitenwand 13 eine konvexe Fläche, die sich bis zum Vorsprung 18 hinzieht. Dadurch ergibt sich ein stufenloser Übergang vom Boden 12 zur Seitenwand 13 und weiter bis zum Vorsprung 18, d.h. der Übergang vom Boden 12 zur Seitenwand 13 ist abgerundet. Die Verdampferkammer 1 enthält somit weder Ecken noch Kanten.

[0014] Die Seitenwand 13 ist mit Vorteil ein Teil der Aussenfläche eines Torus, die im Querschnitt ein Kreisbogen 17 ist, wie dies in der Fig. 1 dargestellt ist. Der Krümmungsradius des Kreisbogens 17 beträgt beispielsweise 16 mm. Der Kreisbogen 17 erstreckt sich über einen Winkel  $\phi$ , der bevorzugt grösser als  $90^\circ$  ist.

[0015] Die Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Verdampferkammer 1 im Schnitt, bei dem die Seitenwand 13 einen geraden Abschnitt 19 enthält. Der Übergang vom Boden 12 zum geraden Abschnitt 19 der Seitenwand 13 ist ein erster Kreisbogen 20, der durch einen ersten Krümmungsradius  $R_1$  charakterisiert ist. Der Übergang vom geraden Abschnitt 19 zum Vorsprung 18 ist ein zweiter Kreisbogen 21, der durch einen zweiten Krümmungsradius  $R_2$  charakterisiert ist.

[0016] Der erste Krümmungsradius  $R_1$ , der zweite Krümmungsradius  $R_2$  und die Länge L des geraden Abschnitts 19 werden entsprechend den Platzverhältnissen festgelegt.

[0017] Das in der Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel der Verdampferkammer 1, bei dem die Seitenwand 13 keinen geraden Abschnitt aufweist, bietet bei gleicher Aussengeometrie der Verdampferkammer 1 den Vorteil, dass die kleinste Entfernung zwischen der Seitenwand 13 und dem Mischrad 4 grösser ist als bei dem in der Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel. Bei einer herkömmlichen Verdampferkammer mit rechteckförmigem Querschnitt beträgt die kleinste Entfernung zwischen der Seitenwand 13 und dem Mischrad 4 höchstens etwa 4.5

mm. Bei einer Verdampferkammer 1 gemäss der Erfindung beträgt die kleinste Entfernung zwischen einem beliebigen Punkt auf dem Mischrad 4 und einem beliebigen Punkt auf der Seitenwand 13 mehr als 5 Millimeter, typischerweise 8 Millimeter. Bereits eine kleine Zunahme der kleinsten Entfernung zwischen der Seitenwand 13 und dem Mischrad 4 führt dazu, dass in diesem Bereich mehr Luft zirkuliert und damit zu einer Reduzierung der Ablagerungen.

[0018] Der Vorteil der erfindungsgemässen Verdampferkammer ist, dass sich für die Strömung der Luft keine Toträume ergeben, weil bei allen Ausführungsbeispielen die Seitenwand 13 vom Boden 12 bis zum Vorsprung 18 hin stufenlos ausgebildet ist. Bei den herkömmlichen Verdampferkammern bilden sich in Ecken und hinter Kanten Wirbel und die Strömung der Luft ist dort annähernd Null. Dadurch wird die Wärme, die von der Verdampferkammer nach innen abgegeben wird, schlecht abgeführt, was zu einer höheren Temperatur des Mischrads 4, der Verdampferkammer und der umgebenden Luft führt. Heisse Öldämpfe bilden an solchen Stellen langkettige Kohlenwassermoleküle, die sich als Koks ablagern, der sich nur schwer wieder auflöst oder verdampft oder verbrennt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass das Mischrad 4 eine grössere Distanz zur Verdampferkammer 1 hat. Dadurch gelangen weniger Öldämpfe an das Mischrad 4 und die Temperatur des Mischrads 4 ist tiefer. Beide Effekte führen dazu, dass das Mischrad 4 weniger versottet.

## Patentansprüche

1. Brenner mit einer Verdampferkammer (1), einem Zerstäuberbecher (3), einer Brennstoffpumpe (15) für die Förderung von Brennstoff zum Zerstäuberbecher (3), einem Gebläse (2) für die Förderung von Verbrennungsluft in die Verdampferkammer (1), einem Mischrad (4) und einem Flammenhalter (5), wobei der Zerstäuberbecher (3) und das Mischrad (4) in der Verdampferkammer (1) angeordnet sind, wobei die Verdampferkammer (1) eine zum Flammenhalter (5) hin offene Kammer ist, die durch einen Boden (12) und eine an den Boden angrenzende Seitenwand (13) begrenzt ist, wobei die Seitenwand (13) an einem Vorsprung (18) endet, wobei der Flammenhalter (5) auf dem Vorsprung (18) sitzt und wobei die Flamme im Betrieb an einer Aussenwand des Flammenhalters (5) brennt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwand (13) gegen den Boden (12) hin als gekrümmte Fläche und gegen den Vorsprung (18) hin als gekrümmte Fläche ausgebildet ist, so dass der Übergang vom Boden (12) zur Seitenwand (13) stufenlos ist.
2. Brenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geringste Entfernung zwischen einem beliebigen Punkt des Mischrads (4) und einem be-

liebigen Punkt der Seitenwand (13) mehr als 5 mm beträgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

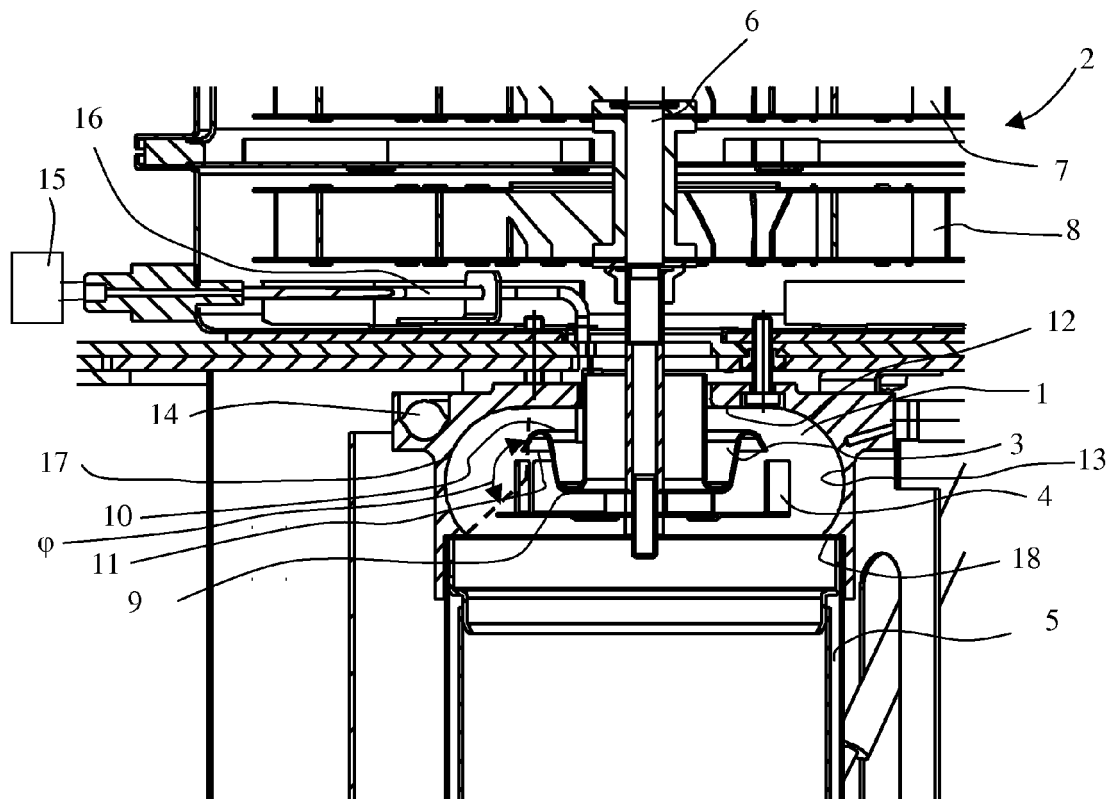
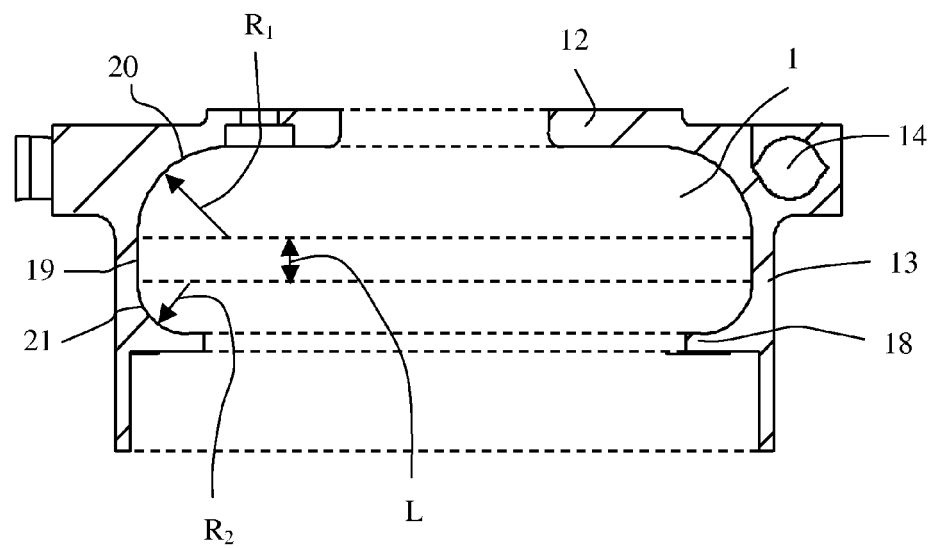


Fig. 2



**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**

- WO 0012935 A [0003]
- WO 2004109183 A [0004]
- EP 1162403 A [0005]