

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **85108480.6**

51 Int. Cl.⁴: **F 24 H 1/28**
F 24 H 9/00

22 Anmeldetag: **09.07.85**

30 Priorität: **12.07.84 DE 3425668**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.01.86 Patentblatt 86/3

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR IT LI LU NL

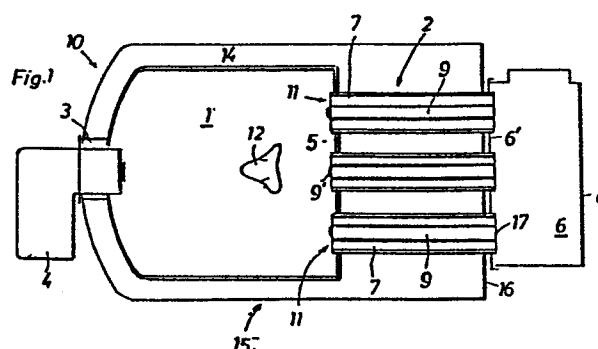
71 Anmelder: **Viessmann, Hans, Dr.**
Im Hain
D-3559 Battenberg/Eder(DE)

72 Erfinder: **Viessmann, Hans, Dr.**
Im Hain
D-3559 Battenberg/Eder(DE)

74 Vertreter: **Wolf, Günter, Dipl.Ing.**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Amthor Dipl.-Ing. Wolf Postfach
70 02 45 An der Mainbrücke 16
D-6450 Hanau 7(DE)

54 **Heizungskessel für flüssige oder gasförmige Brennstoffe und für insbesondere höhere Leistungsbereiche.**

57 Der Heizungskessel ist für flüssige oder gasförmige Brennstoffe und für insbesondere höherer Leistungsbereiche bestimmt. Die Brennkammer (1) des Kessels ist dabei "dickbauchig" ausgebildet. Die Nachschaltheizflächenrohre (2) erstrecken sich von der Einsatzöffnung (3) des Brenners (4) gegenüberliegenden Boden (5), gleichmäßig über dessen Fläche verteilt, zur Rauchgassammelkammer (6). Ferner sind die Nachschaltheizflächenrohre (2) mit einem Durchmesser versehen, der mindestens der doppelten Höhe von in den Nachschaltheizflächenrohren (2) angeordneten Längsrippen entspricht. Ferner entsprechen die Nachschaltheizflächenrohre (2) bezüglich ihrer Länge maximal der Länge der Brennkammer (1).



Heizungskessel für flüssige oder gasförmige Brennstoffe und für insbesondere höhere Leistungsbereiche

Die Erfindung betrifft einen Heizungskessel für flüssige oder gasförmige Brennstoffe und für insbesondere höhere Leistungsbereiche gemäß Oberbegriff des Hauptanspruches.

Heizungskessel der genannten Art sind allgemein bekannt. Bei diesen bekannten Heizungskesseln für Leistungsbereiche für über ca. 200 KW handelt es sich um solche, bei denen über einer Umkehrbrennkammer eine Vielzahl von relativ durchmesserkleinen Heizgaszugrohren von einer vorderen Überströmkammer aus zu einer Rauchgassammelkammer führen, wobei die Umkehrbrennkammer mit ihrer Öffnung in den unteren Teil der Überströmkammer ausmündet. Die Umkehrbrennkammer hat dabei in bezug auf ihren Durchmesser eine wesentlich größere Länge und die Länge der im Bündel angeordneten Nachschaltheizflächenrohre ist auch größer als die Länge der Brennkammer.

Abgesehen davon, daß bei dieser gängigen Grundkonzeption im wasserführenden Gehäuse des Kessels eine Überströmkammer vorgesehen werden muß, hat diese Konstruktion den wesentlichen Nachteil, daß der Einbau der Nachschaltheizflächenrohre einen beträchtlichen Ferti-

gungsaufwand darstellt, der zudem einen großen Teil Handarbeit erfordert. In der Regel sind dabei **zwanzig** und mehr Rohre vorgesehen. Dabei würde es schon eine Vereinfachung darstellen, wenn man das Bündel von parallelen Nachschaltheizflächenrohren direkt an die hintere Wand der Brennkammer anschließen und damit die Überströmkammer wegfallen könnte. Abgesehen davon, daß dann immer noch die Vielzahl von Rohren eingeschweißt werden müßte, ist dies jedoch nicht praktikabel, da dadurch der ganze Kessel viel zu lang würde.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, einen Heizungskessel der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß bei vertretbarer Gesamtlänge des Kessels der Fertigungs- und Bauaufwand reduziert werden kann und trotz reduzierter Anzahl der Nachschaltheizflächenrohre eine ausreichend große Gesamtwärmeübertragungsfläche verwirklicht werden kann.

Diese Aufgabe ist mit einem Heizungskessel der eingangs genannten Art nach der Erfindung durch die im Kennzeichen des Hauptanspruches angeführten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich nach den abhängigen Unteransprüchen.

Unter "dickbauchige" Brennkammer ist dabei zu verstehen, daß die Länge der Brennkammer nicht wesentlich

größer ist als ihr Durchmesser, d.h., die Länge ist bspw. maximal $1/3$ bis $1/4$ größer als der Durchmesser der Brennkammer. Bei derzeitigen Kesseln der eingangs genannten Art ist bspw. die Länge der Brennkammer mindestens um die Hälfte größer als deren Durchmesser.

Die Nachschaltheizflächenrohre sind bezüglich ihres Durchmessers ebenfalls wesentlich größer gehalten, so daß schon durch diese Maßgabe weniger Rohre an den Boden der Brennkammer angeschlossen werden können, was aber sowieso angestrebt ist, um den Einschweißaufwand für die Rohre zu reduzieren. Da die Rohre in ihrer Länge maximal der Länge der Brennkammer entsprechen sollen, ist diese Maßgabe natürlich mit einem gewissen Verlust an Wärmeübertragungsfläche verbunden, der aber dadurch wieder ausgeglichen wird, daß die Wärmeübertragungsverhältnisse in diesem Bereich intensiviert werden, was aber durch die im Durchmesser größer angelegten Rohre ohne weiteres möglich wird, in dem die Nachschaltheizflächenrohre mit sich im Querschnitt gesehen radial nach innen erstreckenden Längsrippen ausgestattet werden. Ein solcher Rippenbesatz zwecks Wärmeübertragungsflächenvergrößerung ist natürlich allgemein bekannt, hat aber im vorliegenden Zusammenhang die Aufgabe, den Verlust an notwendiger Wärmeübertragungsfläche auszugleichen.

Bevorzugt werden dabei die Rippen, die ja eine höhere Temperaturannehmen und Kondensatbildung verhindern, als Teile von in den Rohren angeordneten Gußringen ausgebildet, die zudem den Vorteil haben, Kondensatfestigkeit zu gewährleisten und die nicht eingeschweißt werden müssen.

Maßgebend für die Durchmesserbemessung ist also, daß der Durchmesser der Rohre mindestens der doppelten Höhe der Rippen entsprechen muß. Bevorzugt wird dieser jedoch größer vorgesehen und zwar in Rücksicht auf die Stärke der Gußringwandung und einen vorteilhaft zwischen den freien Enden der Rippen vorzusehenden Freiraum, um in diesen einen Füllkörper einsetzen zu können, der dafür sorgt, daß nur die von den Längsrippen begrenzten Längskanäle in den Nachschaltheizflächenrohren durchströmt werden.

In Rücksicht auf die längenreduzierende "Dickbauchigkeit" der Brennkammer wird bevorzugt ein mit buschiger Flamme brennender Brenner vorgesehen, wobei ggf. zusätzlich in der Brennkammer, die ansonsten ohne Einbauten, wie Brennkammertopf od. dgl., bleiben kann, ein Strömungsleitkörper angeordnet ist, der die anströmenden Heizgase und das Flammenende besser auf die Bodenfläche der Brennkammer bzw. die Zuströmöffnungen der Nachschaltheizflächenrohre verteilt und außerdem für einen besseren Ausbrand der Flamme sorgt. Außerdem wird dadurch die "dickbauchige" Brennkammer besser mit

der Flamme und den Heizgasen ausgefüllt, und die was-
sergekühlten Brennkammerwände werden besser beauf-
schlagt. Es steht natürlich nichts entgegen, in der
"dickbauchigen" Brennkammer, insbesondere in deren
Seitenbereichen bspw. radial nach innen gerichtete
Längsrippen anzuordnen.

Der erfindungsgemäße Heizkessel, seine vorteilhaften
Weiterbildungen und praktischen Ausführungsformen wer-
den nachfolgend anhand einer zeichnerischen Darstel-
lung näher erläutert.

Es zeigt schematisch

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Heizungskessel;
- Fig. 2 einen Querschnitt längs Linie II/II in Fig. 1;
- Fig. 3 im Schnitt eine besondere Ausführungsform
der Füllkörper und
- Fig. 4 im Schnitt eine besondere Ausführungsform
des brennerseitigen Kesselgehäuses.

Wie Fig. 1 erkennen läßt, nimmt die "dickbauchige"
Brennkammer 1 im wesentlichen nur etwas mehr als die
Hälfte der Länge des gesamten Kesselgehäuses 15 ein.
Die Nachschaltheizflächenrohre 2 erstrecken sich vom
der Einsatzöffnung 3 des Brenners 4 gegenüberliegenden
Boden 5, gleichmäßig über dessen Fläche verteilt zur
Rauchgassammelkammer 6 und sind im Inneren mit Längs-
rippen 7 besetzt. Der Durchmesser der Nachschaltheiz-
flächenrohre 2 ist so bemessen, daß er mindestens der

doppelten Höhe der in den Nachschaltheizflächenrohren 2 angeordneten Längsrippen 7 entspricht. Die Nachschaltheizflächenrohre 2 sind im dargestellten Fall noch etwas kürzer gehalten als die Brennkammer 1, können aber maximal der Länge der Brennkammer 1 entsprechen. Die Längsrippen 7 sind vorteilhaft als radial nach innen gerichtete Teile von in den Rohren 2 angeordneten Gußringen 8 ausgebildet. Diese Gußringe mit den Rippen haben bspw. eine Breite von 50 mm und in jedem Nachschaltheizflächenrohr 2 sind davon bspw. 15 Stck. dicht aneinandersitzend eingepreßt angeordnet, d.h. in diesem Falle führt dies zu einer Länge der Nachschaltheizflächenrohre von 750 mm. Natürlich sind Varianten dieser Maßgabe je nach den Auslegungserfordernissen der Gesamtnachschaltheizfläche möglich. Da derartige Längsrippen im modernen Heizungskesselbau im allgemeinen eine Höhe von 4 bis 6 cm haben und die Wandstärke der Gußringe 7 zu berücksichtigen ist und wegen günstiger Beaufschlagungs- und Gasverteilungsverhältnisse vorteilhaft im Freiraum zwischen den Enden bzw. den freien Längskanten der Rippen 7 ein Füllkörper 9 in jedes der Nachschaltheizflächenrohre eingesetzt wird, beträgt der Durchmesser der Nachschaltheizflächenrohre je nach Durchmesser des Füllkörpers etwa 13 bis 20 cm, d.h., diese Nachschaltheizflächenrohre sind im Durchmesser wesentlich größer als die bisher für derartige Heizkessel vorgesehenen Rohre, die aus diesem Grunde auch nicht mit einer Innenberippung ver-

sehen werden konnten, was man eben einfach durch eine entsprechend große Anzahl derartiger Rohre ausgeglichen und dabei den Mehraufwand an Schweißarbeit in Kauf genommen hat.

Der Zusatzaufwand durch den Einbau von mit Längsrippen versehenen Gußringen ist ohne weiteres vertretbar, da sich derartige Elemente heute problemlos gießtechnisch in großer Stückzahl automatisch herstellen lassen. Außerdem hat die Anordnung derartiger Gußringe, wie erwähnt, den Vorteil, daß damit Kondensatsicherheit in diesem dafür kritischen Bereich gesorgt ist, wenn diese Kessel als sogenannte Tief- oder Niedertemperaturkessel gefahren werden.

Wesentlich ist dabei, daß durch diese Intensivierung der Wärmeübertragungsverhältnisse im Bereich der Nachschaltheizflächenrohre deren Anzahl wesentlich reduziert werden kann, d.h., im allgemeinen werden 10 bis 15 solcher Rohre ausreichen, die gleichmäßig auf die Fläche des Brennkammerbodens 5 verteilt angeordnet und mit diesem und natürlich auch mit der Rückwand 16 des Kesselgehäuses 15 verschweißt werden.

Die in den Freiraum der Nachschaltheizflächenrohre 2 einzuschiebenden Füllkörper 9 werden zumindest an ihrem anströmseitigen Ende 9' vorteilhaft aus hoch-

hitzebeständigem Keramikfasermaterial hergestellt und ragen, wie dargestellt, halbkugelförmig etwas aus den Zuströmöffnungen 11 der Rohre 2 heraus, um für günstige Zuströmverhältnisse in die Nachschaltheizflächenrohre 2 zu sorgen. Eine pilzkopffartige Ausbildung im Sinne der Fig. 3 ist ebenfalls möglich, wobei die Köpfe der Füllkörper 9 mit ihrem Umfangsrandbereich 9" die Zuströmöffnungen abblenden, d.h. der Außendurchmesser des Umfangsrandbereiches 9" entspricht mindestens dem Durchmesser der Nachschaltheizflächenrohre 2 und der Umfangsrandbereich ist in Distanz unter Ausbildung eines ringförmigen Zuströmspaltes 13 vor den Zuströmöffnungen 11 angeordnet.

Die brennerseitige Abschlußwand 10 der Brennkammer 1 ist als in den wasserführenden Innenraum 14 des Gehäuses 15 übergehende, wasserführende, die Einsatzöffnung 3 des Brenners enthaltende Wand ausgebildet. Zweckmäßig kommen dafür bspw. sogen. Klöpperböden in Frage. Um die Brennkammer 1, in der etwa, wie dargestellt, mittig ein Strömungsleitkörper 12 angeordnet werden kann, um, wie erwähnt, für eine günstige Strömungsführung und gute Ausfüllung der Brennkammer 1 mit Brenngasen zu sorgen, auch von der Brennerseite her zugänglich zu machen, wäre es durchaus auch möglich, die Abschlußwand 10 in Form einer Brennkammerverschlußtür 10' gemäß Fig. 4 auszubilden, wobei na-

türlich für eine wasserführende Verbindung der Tür mit dem Innenraum 14 des Gehäuses 15 gesorgt werden müßte. Diese Ausstattung des Kesselgehäuses 15 mit einer Brennkammerverschlußtür 10' im Sinne der Fig. 4 käme insbesondere auch dann in Frage, wenn die Köpfe der Füllkörper 9 pilzkopffartig im Sinne der Fig. 3 ausgebildet wären, da dann die Füllkörper nicht ohne weiteres von hinten aus den Nachschaltheizflächenrohren 2 herausgezogen werden könnten. Sofern die Einsatzöffnung 3 für den Brenner 4 ausreichend groß ist und die pilzkopffartigen Köpfe der Füllkörper 9 lediglich auf diesen aufsteckbar wären, wäre es aber auch ohne weiteres möglich, diese Pilzköpfe von der Einsatzöffnung 3 aus auf die Füllkörper 9 aufzustecken oder, falls die Pilzköpfe mit dem Füllkörper jeweils einen Teil bilden, von der Brennkammer aus einzuschieben.

Um den Kessel leicht reinigen zu können, ist die Rauchgassammelkammer 6 insbesondere für den Fall einer fest mit dem Gehäuse 15 verbundenen brennerseitigen Abschlußwand 10 abnehmbar an der Rückseite des Gehäuses 15 angeordnet.

Vorteilhaft ist dafür die Rauchgassammelkammer 6 aus einem an einen gehäuseseitigen Kammerboden 6' gasdicht anschließbaren Kasten gebildet, wobei der Kammerboden 6' wärmeleitend mit dem abströmseitigen, über die

Gehäuserückwand 16 ragenden Enden 17 der Nachschalt-
heizflächenrohre 2 verbunden ist. Dadurch wird einer
Kondensatbildung auch in diesem Bereich entgegenge-
wirkt.

Wie sich aus der Erläuterung ergibt, stellen die Nach-
schaltheizflächenrohre 2 gewissermaßen eine Mehrzahl
kleiner Heizkessel dar, wie sie heute für kleine Lei-
stungsbereiche in Verbindung mit einer topfartig ein-
gesetzten Umkehrbrennkammer betrieben werden, aller-
dings mit dem Unterschied, daß hierbei die Brennkammer
durch die Füllkörper 9 ersetzt sind.

Der beschriebene Heizkessel ist insbesondere auch für
eine Betriebsweise im sogenannten Niedertemperaturbe-
reich geeignet und vorgesehen.

Patentansprüche:

1. Heizungskessel für flüssige oder gasförmige Brennstoffe und für insbesondere höhere Leistungsbereiche, bestehend aus einem wasserführenden Gehäuse, in dem eine Brennkammer mit rohrförmigen, zu einer Rauchgassammelkammer führenden Nachschaltheizflächen angeordnet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Brennkammer (1) "dickbauchig" ausgebildet ist und die Nachschaltheizflächenrohre (2), die sich vom der Einsatzöffnung (3) des Brenners (4) gegenüberliegenden Boden (5) gleichmäßig über dessen Fläche verteilt, zur Rauchgassammelkammer (6) erstrecken, und mit einem Durchmesser versehen sind, der mindestens der doppelten Höhe von in den Nachschaltheizflächenrohren (2) angeordneten Längsrippen (7) entspricht und daß die Nachschaltheizflächenrohre (2) bezüglich ihrer Länge maximal der Länge der Brennkammer (1) entsprechen.
2. Heizungskessel nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Längsrippen (7) als radial nach innen gerichtete Teile von in den Rohren (2) angeordneten Gußringen (8) ausgebildet sind.

3. Heizungskessel nach Anspruch 1 oder 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
im Freiraum zwischen den Enden der Längsrippen (7)
Füllkörper (9) angeordnet sind.
4. Heizungskessel nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der in der
Einsatzöffnung (3) der Vorderwand (10) der Brenn-
kammer (1) angeordnete Brenner (4) als mit buschi-
ger Flamme brennender Brenner ausgebildet ist.
5. Heizungskessel nach Anspruch 1 oder 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
zwischen Brenner (4) und den Zuströmöffnungen (11)
der Nachschaltheizflächenrohre (2), der Einsatz-
öffnung (3) gegenüberstehend, ein Strömungsleitkör-
per (12) angeordnet ist.
6. Heizungskessel nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Füllkörper (9) mit ihren anströmseitigen
Enden (9') über die Zuströmöffnungen (11) der Nach-
schaltheizflächenrohre (2) herausragend angeordnet
sind.
7. Heizungskessel nach Anspruch 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die anström-

seitigen Enden (9') der Füllkörper (9) halbkugelförmig ausgebildet sind.

8. Heizungskessel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die anströmseitigen Enden (9') der Füllkörper (9) pilzkopftartig ausgebildet sind und mit ihrem Umfangsrandbereich (9''), dessen Außendurchmesser mindestens dem Durchmesser der Nachschaltheizflächenrohre (2) entspricht, in Distanz unter Ausbildung eines Zuströmringspaltes (13) vor den Zuströmöffnungen (11) angeordnet sind.
9. Heizungskessel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die brennerseitige Abschlußwand (10) der Brennkammer (1) als in den wasserführenden Innenraum (14) des Gehäuses (15) übergehende, wasserführende, die Einsatzöffnung (3) des Brenners (4) enthaltende Wand ausgebildet ist.
10. Heizungskessel nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die wasserführende, brennerseitige Abschlußwand (10) in Form eines Klöpperbodens ausgebildet ist.
11. Heizungskessel nach einem der Ansprüche 8 - 10, dadurch gekennzeichnet,

daß die brennerseitige Abschlußwand (10) in Form einer Brennkammerverschlußtür (10') ausgebildet ist.

12. Heizungskessel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Rauchgassammelkammer (6) abnehmbar an der Rückseite des Gehäuses (15) angeordnet ist.

13. Heizungskessel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Rauchgassammelkammer (6) aus einem an einen gehäuseseitigen Kammerboden (6') gasdicht anschließbaren Kasten (6'') gebildet und der Kammerboden (6') wärmeleitend mit den abströmseitigen, über die Gehäuserückwand (16) ragenden Enden (17) der Nachschaltheizflächenrohre (2) verbunden ist.

14. Heizungskessel nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Innenwand der "dickbauchigen" Brennkammer (1) mindestens in örtlichen Teilbereichen Längsrippen angeordnet sind.

