


EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmelde­nummer: 89110107.3

 Int. Cl.4: F24H 1/28

 Anmelde­tag: 04.06.89

 Priorität: 04.06.88 DE 3819072
 14.09.88 DE 3831238

 An­mel­der: Viessmann, Hans, Dr.
 Im Hain 24
 D-3559 Battenberg/Eder(DE)

 Ver­öf­fent­lich­ungs­tag der An­mel­dung:
 13.12.89 Patentblatt 89/50

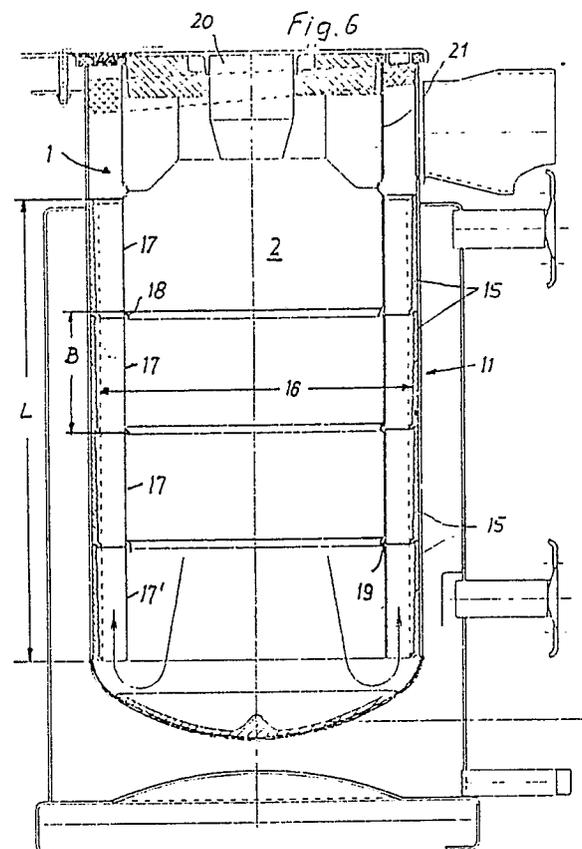
 Er­fin­der: Viessmann, Hans, Dr.
 Im Hain 24
 D-3559 Battenberg/Eder(DE)

 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI NL

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

 **Heizungskessel für die Verbrennung flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe.**

 Der Heizungskessel ist für die Verbrennung flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe bestimmt und besteht aus einem wasserführenden Gehäuse (13) mit einem zylindrischen Feuerraum (6) in dem eine topfartige Brennkammer (2) im Freiraum zwischen den Endrändern (3) von sich längs der wassergekühlten Feuerraumwand (11) mindestens zum Teil über die Länge des Feuerraumes erstreckenden, mit dieser Wand wärmeleitend verbundenen, den ringzylindrischen Heizgaszug (14) in Einzelkanäle (14) gliedernden Rippen (4) angeordnet ist. Um für NOX-reduzierte Abgase eines solchen Heizkessels zu sorgen, ist die Wand (1) der einzuschiebenden Brennkammer (2) mit allen bearbeiteten Endrändern (3) der Längsrippen (4) wärmeleitend, preßverbunden. Der Durchmesser (D1) der Brennkammer (2) ist dabei etwas größer gehalten, als die Distanz (D) der bearbeiteten Rippenränder (3) und ferner ist die Wand (1) der Brennkammer (2) aus mindestens zwei Rippen (17) gebildet, die aneinandergereiht der Länge (L) der Brennkammer entsprechen.



EP 0 345 683 A2

Heizungskessel für die Verbrennung flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe

Die Erfindung betrifft einen Heizkessel für die Verbrennung flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe gemäß Oberbegriff des Hauptanspruches.

Derartige Heizungskessel sind hinlänglich bekannt und bedürfen insoweit keines besonderen druckschriftlichen Nachweises. Die Längsrippen, die dabei den ringzylindrischen Heizgaszug in Einzelzüge gliedern, können dabei auf die unterschiedlichste Weise konstruktiv im Feuerraum vorgesehen werden. So ist es bekannt, für die Ausbildung des Feuerraumes diesen als innenberippten ein- oder mehrteiligen Gußkörper herzustellen. Ferner ist es bekannt, den Feuerraum durch Strangpreßprofile zu bilden, bei deren Herstellung die Längsrippen mit angeformt werden. Zwei weitere Varianten bestehen darin, daß man in den zylindrischen Feuerraum entsprechend angepaßte, ebenfalls innenberippte Gußringe wärmeleitend einsetzt oder daß man einen entsprechend großen Blechzuschnitt mit einer Vielzahl von gefalteten Längsrippen versieht, diesen Zuschnitt zylindrisch rundet und insgesamt in den zylindrischen Feuerraum einschleibt und für eine wärmeleitende Verbindung der beiden Lagen sorgt. Abgesehen davon kann man selbstverständlich auch Winkelprofile achsparallel und dicht aneinandergereiht auf der inneren Feuerraumwand anordnen. In derartige, mit Längsrippen bestückte Feuerräume wurde bisher leicht einsetzbar und wieder herausnehmbar eine topfartig ausgebildete Umkehrbrennkammer eingesetzt, die aufgrund ihres Untermaßes in Bezug auf den verfügbaren Freiraum zwischen den Rippen, von wenigen Rippen im unteren Bereich abgesehen, praktisch keinen wärmeleitenden Kontakt zu den Längsrippen hatte, was bedeutete, daß eine Wärmeabfuhr aus der Brennkammerwand in die Längsrippen nicht stattfand, was im übrigen aber auch nicht gewünscht war, da man derartige Kessel mit möglichst heißer Brennkammer betreiben wollte, um schon in diesem Bereich für einen optimalen Ausbrand der Brennstoffe zu sorgen. Soweit sich wärmeleitende Verbindungen zwischen Brennkammer und Längsrippen ergaben, erfolgte dies erst, wenn sich die Brennkammer ausreichend erwärmt und gedehnt hatte.

Wie sich herausgestellt hat, haben aber derartige "heiße" Brennkammern, die in der Regel aus relativ dünnem Edelstahl gebildet sind, den Nachteil, daß die aus dem Kessel abströmenden Gase relativ hohe NOX-Werte aufweisen, deren Reduzierung in Rücksicht auf die damit verbundene Umweltbelastung mittlerweile absolut wünschenswert geworden ist. Da derartige Kessel bis jetzt scheinbar keine konstruktiven Möglichkeiten boten, von der Kesselseite her für eine NOX-Reduzierung sor-

gen zu können, haben sich diese Maßnahmen zur NOX-Reduzierung im wesentlichen auf die Brennergestaltung reduziert. Trotz dieser Maßnahmen im Brennerbereich bleiben aber die NOX-Werte in den Abgasen noch in unerwünscht hoher Größenordnung, die durch die Kesselkonstruktion selbst bedingt ist, d.h., insbesondere die Ursachen dafür in der bisherigen Anordnung und Ausbildung der Brennkammer liegen. Heizungskessel, die mit sogenannter "kalter" Brennkammer betrieben werden - das sind solche, deren Brennkammerwand als wasserführende Doppelwand ausgebildet ist - stellen das andere Extrem dar und sind außerdem mit einem relativ hohen Fertigungsaufwand verbunden.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, Heizungskessel der gattungsgemäßen Art dahingehend zu verbessern und einen Kompromiß zwischen "heißer" und "kalter" Brennkammerwand zu finden, d.h., von der Kesselkonstruktion her dafür zu sorgen, daß sich keine unzulässig hohen NOX-Werte im Abgas einstellen können und zwar mit der Maßgabe, das bisherige Kesselkonstruktionsprinzip im wesentlichen beibehalten zu können und ferner die Brennkammer dabei hinsichtlich ihrer Einbringbarkeit und kondensatfesten Gestaltung optimal auszubilden.

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 Unteransprüchen.

Dieses denkbar einfache und den Fertigungsaufwand nicht wesentlich vergrößernde Ausbildungsprinzip führt, wie sich gezeigt hat zu überraschend guten Ergebnissen bzgl. der NOX-Werte, und zwar deshalb, weil durch die gezielt angesetzten Wärmeleitungsübergänge aus der Brennkammerwand zu allen Längsrippen für einen unmittelbaren Wärmeabfluß aus der Brennkammerwand in die Längsrippen gesorgt ist. Da die Wärme ständig aus der Brennkammerwand abfließen kann, nimmt diese aufgrund dieses ständigen Wärmeabflusses nicht mehr die bisher hohen Temperaturwerte an, so daß diese gewissermaßen als "warme" Brennkammer zu bezeichnen und einzustufen ist. Im Vergleich zu einer aufwendig herzustellenden und wassergekühlten Brennkammer ist die Zuordnung der Brennkammer zu den Längsrippen wesentlich weniger aufwendig und im Gegensatz zu solchen "kalten" Brennkammern fällt bei der erfindungsgemäßen Brennkammer auch kein Kondensat in diesem Bereich an.

Die Endränder der Längsrippen sind dabei zumindest vorbearbeitet, so daß alle sich gegenüber-

stehenden Rippenendränder zueinander die gleiche Distanz aufweisen, wobei dann die in Einzelringe gegliederte Brennkammer unter Herstellung des Wärmeleitkontaktes unter Preßluft eingeschoben wird. Die erfindungsgemäße Gliederung der Brennkammer in mindestens zwei Ringe ist dabei von besonderer Bedeutung, da damit der Wärmeleitkontakt in allen Bereichen besser erzielbar ist als mit einer einstückigen Brennkammer, Einzelringe durch einpressen leichter einzubringen sind, an die Bearbeitung der Längsrippen keine hohen Anforderungen gestellt werden müssen und außerdem der Vorteil besteht, für den kondensatgefährdeten Bereich der Brennkammer gezieht kondensatfestes Material für den Ring nur in diesem Bereich verwenden zu können.

Wie vorerwähnt, sind Heizungskessel der gattungsgemäßen Art aus Gründen der Kondensatsicherheit bezüglich der Trennwand zwischen Feuerraum und wasserführenden Innenraum des Kesselgehäuses doppellagig ausgebildet, wobei die innere Lage aus einem entsprechend gefalteten Blechzuschnitt besteht, der entsprechend zylindrisch gerundet gewissermaßen einen inneren Einsatz bildet. Bei der Rippenfaltung ist es dabei unvermeidlich, da man die Faltungen am Fuße der Rippen nicht scharfkantig gestalten kann, daß zwischen der inneren Lage und der eigentlichen Feuerraumwand Hohiraumwickel entstehen, in deren Bereich der Wärmeübergang wesentlich gedrosselt ist. Wie sich gezeigt hat, ist die Wärmeabfuhr aus der eingepreßten Brennkammerwand unmittelbar in die Endränder der Rippen derart stark, daß die verfügbaren Wärmeübergangsflächen zwischen den beiden Lagen aufgrund der unvermeidbaren Zwickelbereiche nicht ausreichen, die eingeleitete Wärme optimal zur Wasserseite hin passieren zu lassen. Da ein Interesse daran besteht, für einen optimalen Wärmeabfluß von der Brennkammer aus über die Längsrippe zur Feuerraumwand zu ermöglichen sind deshalb bezüglich solcher Kesselausführungsformen vorteilhafte Weiterbildungen gemäß der Ansprüche 4 bis 6 vorgesehen.

Der erfindungsgemäße Heizungskessel wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt schematisch:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Heizungskessel der gattungsgemäßen Art;

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Ausführungsform des Heizungskessels gemäß Fig. 1;

Fig. 3-5 Schnitte durch besondere Ausführungsformen gefalteter Längsrippen im Verbindungsbereich zur Innenfläche der Feuerraumbegrenzungs wand und

Fig. 6 im Schnitt einen Heizungskessel mit vertikaler Ausführungsform.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, besteht der Heizkessel aus einem wasserführenden Gehäuse 13 mit einem zylindrischen Feuerraum 6, in dem eine topfartige Brennkammer 2 im Freiraum zwischen den Endrändern von sich längs der wassergekühlten Feuerraumwand 11 erstreckenden, mit dieser Wand wärmeleitend verbundenen, den ringzylindrischen Heizgaszug 14 in Einzelkanäle 14' gleichnenden Längsrippen 4 angeordnet ist.

Unabhängig davon, welche konstruktive Gestaltung die Längsrippen 4 tatsächlich haben, ist die Wand 1 der Brennkammer 2 gezielt mit den Endrändern 3 der Längsrippen 4 wärmeleitend verbunden, wie dies aus Fig. 2, 3 ersichtlich ist. Dafür sind die Endränder 3 der Längsrippen 4 bearbeitet ausgebildet, wofür die Längsrippen an ihren Endrändern 3 bspw. überdreht werden, um zu gewährleisten, daß alle sich gegenüberstehenden Rippenendränder 3 zueinander die gleiche Distanz D haben, was gewährleistet, daß die einzusetzende Brennkammerwand an allen Endrändern 3 mit diesen in wärmeleitenden Kontakt gebracht werden kann.

Unter Beibehaltung des Prinzips der wärmeleitenden Verbindung der Brennkammerwand 1 mit den Längsrippen, ist die Brennkammer aus den genannten Gründen gemäß Fig. 6 aus mehreren Ringen 17 gleicher Breite B gebildet, die aneinandergereiht der Länge L der Brennkammer entsprechen. Die Ringe 17 sind dabei auf einer Seite mit einer umlaufenden, in das Innere der Brennkammer weisenden Abkröpfung 18 versehen, die den kröpfungsfreien Rand 19 des jeweiligen Anschlußringes übergreift. Der brennerseitige Ring kann dabei, wie dargestellt, bei einer Kesselkonstruktion gemäß Fig. 6 (Vertikalkessel mit Sturzbrennerkammer) mit der den Brennerbereich umgebenden Wandung 21 zu einem Teil zusammengefaßt sein. Die starke Gliederung der Brennkammerwand in, wie dargestellt, vier Ringe 17 ist nicht zwingend notwendig, sondern beim Ausführungsbeispiel daran orientiert, daß die Innenschale 16 ebenfalls in vier Ringe 15 gegliedert ist. Insbesondere in Rücksicht auf die Vermeidbarkeit hoher Fertigungsgenauigkeiten der Rippenauflageränder für die Brennkammerwand ist diese Aufteilung der Brennkammer in mehrere Ringe von Vorteil, weil die Brennkammerteilstücke besser einzubringen und auch besser zur wärmeleitenden Anlage an die Rippen zu bringen sind. Außerdem muß nicht im Bedarfsfall die ganze Brennkammer aus hochwertigem Stahlblech gebildet werden, sondern man kann sich darauf beschränken, lediglich den am meisten kondensatgefährdeten Ring 17' aus teurem Edelstahl zu fertigen.

Die in Bezug auf die Fig. 1, 2 vergrößerten Schnittdarstellungen der Fig. 3-5 beziehen sich insofern auf eine besondere Ausführungsform derarti-

ger Heizungskessel, bei denen die Längsrippen 4 durch Auffaltung eines entsprechenden Blechzchnittes gewonnen sind, der insgesamt und entsprechend zylindrisch gerundet und endlos gemacht als Innenschale in den Feuerraum 6 wärmeleitend zur Feuerraumwand 11 eingesetzt wird. Da die Darstellungen der Fig. 3-5 etwa der normalen Größe solcher Rippenausbildungen entsprechen, wird hieraus deutlich, daß nicht unbeträchtliche Faltungszwickel zwischen dieser Innenschale 7 und der Feuerraumwand 11 entstehen, welche Zwickel 8 entsprechende Wärmeübergangsbarrieren darstellen. Um diese Barrieren, die flächenmäßig aufgrund der Vielzahl der Rippen durchaus etwa ein Viertel bis ein Drittel der gesamten verfügbaren Wärmeübertragungsfläche bilden können, zu reduzieren und den gewünschten und erhöhten Wärmeabfluß aus der Brennkammerwand 1 zu optimieren, ist im feuerraumwandseitigen Faltungszwickel 8 jeder Rippenfaltung 5 ein dem Zwickelquerschnitt im Querschnitt entsprechendes Füllprofil 9 angeordnet. Zweckmäßig und vorteilhaft kann dabei relativ weiches metallisches Material verwendet werden, um beim Zusammenpressen der Komponenten eine möglichst optimale Ausfüllung des Zwickelvolumens zu erreichen. Gemäß Fig. 4 ist es aber auch möglich, den Heizkessel derart auszubilden, daß im Bereich 12 der feuerraumwandseitigen Faltungszwickel 8 jeder Rippenfaltung 5 die Feuerraumwand 11 in den Zwickelraum 8 hinein an die Innenschale 7 angeformt bzw. eingepreßt wird.

Ansprüche

1. Heizungskessel für die Verbrennung flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe, bestehend aus einem wasserführenden Gehäuse mit einem zylindrischen Feuerraum, in dem eine Brennkammer im Freiraum zwischen den Endrändern von sich längs der wassergekühlten Feuerraumwand mindestens zum Teil über die Länge des Feuerraums erstreckenden, den ringzylindrischen Heizgaszug in Einzelkanäle gleicher Rippen angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet,** daß alle sich jeweils gegenüberstehenden und bearbeiteten Rippenendränder (3) zueinander die gleiche Distanz (D) aufweisen und die Wand (1) der einzuschubenden Brennkammer (20), deren Durchmesser (D₀) etwas größer gehalten ist, als die Distanz (D) der bearbeiteten Rippenränder (3), mit allen bearbeiteten Endrändern (3) der Längsrippen (4) wärmeleitend preßverbunden und die Wand (1) der Brennkammer (2) aus mindestens zwei Ringen (17) gebildet ist, die aneinandergereiht der Länge (L) der Brennkammer entsprechen.

2. Heizungskessel nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet** daß mindestens der am weitesten vom Brenner (20) angeordnete Ring (17') aus kondensatfestem Material, vorzugsweise Edelstahlblech, gebildet ist.

3. Heizungskessel nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet,** daß die Ringe (17) auf einer Seite mit einer umlaufenden, in das Innere der Brennkammer weisenden Abkröpfung (18) versehen sind, die den kröpfungsfreien Rand (19) des jeweiligen Anschlußringes übergreift.

4. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Längsrippen (4) als Faltungen (5) einer in den zylindrischen Feuerraum (6) eingesetzten, formangepaßten Innenschale (7) ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet, daß im feuerraumwandseitigen Faltungszwickel (8) jeder Rippenfaltung (5) ein dem Zwickelquerschnitt im Querschnitt entsprechendes Füllprofil (9) angeordnet ist.

5. Heizungskessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Längsrippen (4) als Faltungen (5) einer in den zylindrischen Feuerraum (6) eingesetzten, formangepaßten Innenschale (7) ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet, daß im feuerraumwandseitigen Faltungszwickel (8) jeder Rippenfaltung (5) eine wärmeleitende Füllmasse (10) angeordnet ist.

6. Heizungskessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Längsrippen (4) als Faltungen (5) einer in den zylindrischen Feuerraum (6) eingesetzten, formangepaßten Innenschale (7) ausgebildet

dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich (12) der feuerraumwandseitigen Faltungszwickel (8) jeder Rippenfaltung (5) die Feuerraumwand (11) in den Zwickelraum (8) hinein an die Innenschale (7) angeformt eingepreßt ausgebildet ist.

