

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90104064.2**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F24H 1/26, F24H 9/00**

22 Anmeldetag: **02.03.90**

30 Priorität: **11.03.89 DE 3907948**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.09.90 Patentblatt 90/38**

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

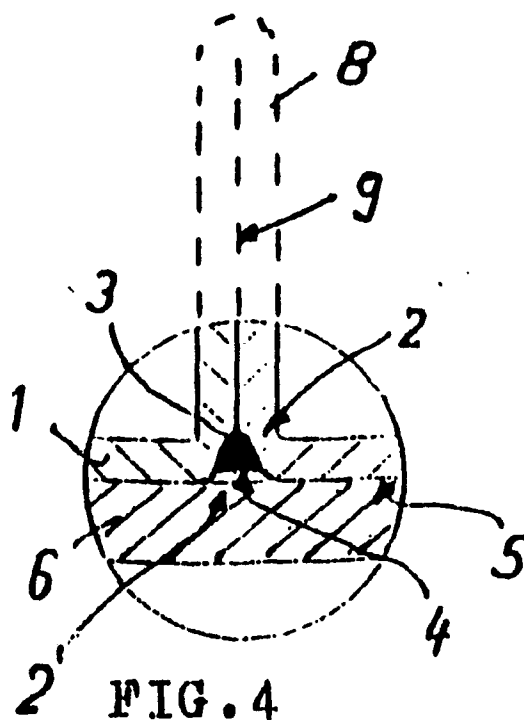
71 Anmelder: **Viessmann, Hans, Dr.**  
**Im Hain 24**  
**D-3559 Battenberg/Eder(DE)**

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

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

54 **Heizungskessel.**

57 Der Heizkessel besteht aus einem wasserführenden Gehäuse, das von einem die Brennkammer enthaltenden Rohrzug (6) durchgriffen ist, der mindestens in der abzugsseitigen Hälfte doppelwandig ausgebildet und die Innenwand (1) mit nach innen gerichteten, Heizgaszüge begrenzenden, gefalteten Längsrippen (8) versehen ist. Um die gefaltete Innenwand (1) hinsichtlich ihrer Einsetzbarkeit in den Rohrzug (6) und hinsichtlich der Wärmebelastung zu stabilisieren und andererseits für optimale Wärmeübergangsverhältnisse unter Berücksichtigung der Kondensatbildung zu sorgen, ist die Innenwand (1) im Bereich längs der rohruzugseitigen Rippenfaltungszwickel (2) mit Längsschweißnähten (3) versehen. Die Oberflächen (4) der Längsschweißnähte (3) sind unterhalb der äußeren Umfangsfläche (5) der Innenwand (1) verlaufend und mit dem Rohrzug (6) einen Spalt (2') begrenzend angeordnet. Ferner steht die Innenwand (1) bis auf die Längsschweißnähte mit dem Rohrzug (6) in wärmeleitendem Kontakt.



## Heizungskessel

Die Erfindung betrifft einen Heizungskessel für flüssige oder gasförmige Brennstoffe gemäß Oberbegriff des Hauptanspruches.

Heizkessel der genannten Art sind nach der DE-A-17 78 832 bekannt. Bei diesem doppelschalig ausgebildeten Heizkessel, mit dem erreicht werden kann, daß dessen Heizflächentemperatur auf der Rauchgasseite selbst bei Teillast des Kessels in vorbestimmbarer Höhe oberhalb der Taupunkttemperatur der Rauchgase liegt, wird dieser Effekt dadurch erreicht, daß zwischen den beiden Wänden ein Zwischenraum vorgesehen und dieser Zwischenraum abgedichtet ist. Die innere Wand ist dabei gleichzeitig zur Ausbildung Längsrippen ausgenutzt, nämlich in der Art, daß das die innere Wand bildende Blech zu nach innen gerichteten Längsrippen aufgefaltet ist. Dieses an sich günstige Fertigungsprinzip für die Ausbildung der Längsrippen hat jedoch den Nachteil, daß die zu Längsrippen aufgefaltete und zu einem zylindrischen Körper gerundete Innenwand einen ziemlich instabilen Körper darstellt, und zwar instabil sowohl hinsichtlich der Wärmebelastung als auch hinsichtlich der Einbaubarkeit in die äußere Wand, insbesondere dann, wenn man den gefalteten Körper in den äußeren Rohrzug einpressen wollte. Die Verwendung entsprechend starker Blechzuschnitte kann dabei nicht ohne weiteres in Betracht gezogen werden, da ja der Blechzuschnitt gefaltet werden soll. Der Nachteil der Einbauproblematik ergibt sich beim Kessel der eingangs genannten Art insoweit nicht, als dort Innenwand und Rohrzug nicht in wärmeleitendem Kontakt stehen. Hinsichtlich einer solchen Ausbildung, aber auch um die gefaltete Heizfläche in sich zu stabilisieren, hat man schon versucht, die gefaltete Heizfläche zwischen den Rippen mit Schlitzen zu versehen und die innere Schale der Heizfläche mit dem sie umgebenden äußeren Rohrzug durch die Schlitze zu verschweißen. Durch eine solche auch die Rippenfaltungen bis zu einem gewissen Grade stabilisierende Verschweißung ist jedoch das günstige, einer Kondensatbildung entgegenwirkende Doppelwandprinzip durchbrochen, da die Schweißnähte eine unmittelbar wärmeleitende Verbindung zwischen der Rauchgasseite und der Wasserseite darstellen, was zu Kondensatniederschlägen im Bereich der Schweißnähte führt.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, ausgehend vom Heizkessel der gattungsgemäßen Art, diesen unter Beibehaltung des hinsichtlich der Fertigung vorteilhaften Faltungsprinzips für die Längsrippen zwar durch Verschweißung zu stabilisieren, ohne dabei das günstige Doppelwandprinzip zu durchbrechen, d.h., kei-

ne, einen direkten Wärmedurchgang zulassende Wärmeleitbrücke zu schaffen und zwar mit der Maßgabe dahingehend, daß der Wärmeübergang möglichst gleichmäßig über den ganzen Umfangsbereich der Innenwand verteilt sein soll.

Diese Aufgabe ist mit einem Heizkessel der gattungsgemäßen Art nach der Erfindung durch die im Kennzeichen des Hauptanspruches angeführten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und praktische Ausführungsformen ergeben sich nach den Unteransprüchen.

Durch diese erfindungsgemäße Ausbildung ergibt sich nach Auffaltung, Rundung des gefalteten Blechzuschnittes und dessen Verschweißung längs der rohrzugsseitigen Rippenfaltungszipfel ein außerordentlich stabiler zylindrischer Körper, der problemlos und bevorzugt durch Einpressen in den äußeren Rohrzug eingebracht werden kann, und der auch ausreichend stabil gegen Wärmebelastungsverwerfungen ist. Wesentlich ist dabei, daß die Oberflächen der Längsschweißnähte unterhalb der äußeren Umfangsfläche der Innenwand verlaufend und mit dem Rohrzug einen Spalt begrenzend angeordnet und ausgebildet sind. Diesbezüglich ist nämlich zu berücksichtigen, daß an den "Füßen" der gefalteten Längsrippen und damit auch an den Längsschweißnähten wesentlich größere Wärmemengen anfallen als in den Bereichen der Innenwand zwischen den Längsrippen. Da durch die Spaltbildung der Wärmeübergang zum Rohrzug in bezug auf die Innenwandbereiche zwischen den Längsrippen stärker behindert ist als in den Bereichen, wo Innenwand und Rohrzug unmittelbar aneinanderliegen, ergibt sich eine Vergleichmäßigung des gesamten Wärmeüberganges, was bedeutet, daß die Fußbereiche der Längsrippen nicht stärker abkühlen als die anderen Bereiche der Innenwand und was wiederum wesentlich ist, der Gefahr von Kondensatbildungen entgegenzuwirken. Die weitere Maßgabe, daß die derart ausgebildete Innenwand bis auf die Längsschweißnähte mit dem Rohrzug in wärmeleitendem Kontakt stehen soll, ist dabei so zu verstehen, daß hierbei lediglich metallische Flächen dicht aneinanderliegen und insoweit natürlich auch einen, wenn auch sehr feinen Spalt begrenzen, der eine Unterbrechung des direkten Wärmeübergangsweges darstellt, wie er sonst bei einschaligen Heizflächen gegeben ist.

Die Verschweißung von zu Längsrippen aufgefalteten Heizflächen mit Schweißnähten längs der sich bildenden Zipfel an den Rippenfüßen ist zwar nach der DE-A-31 17 346 bekannt, hierbei ist aber die gefaltete Heizfläche unmittelbar selbst wassergekühlt und für einen Einsatz in einen Rohrzug, wie erfindungsgemäß vorgesehen, nicht ohne

weiteres geeignet, da die Längsschweißnähte die zylindrische Oberfläche der Heizfläche überragen, wodurch sich denkbar ungünstige Wärmeübergangsverhältnisse ergeben würden, wollte man eine derartige Heizfläche in einen Rohrzug als lediglich rauchgasbeaufschlagte Innenwand einsetzen. Abgesehen davon geht es bei diesem bekannten Heizkessel darum, konstruktive Voraussetzungen für eine problemlose, kondensatfeste Beschichtungsmöglichkeit auf der Gasseite zu schaffen. Eine in die Wärmeübergangsverhältnisse einer Heizfläche eingreifende Maßnahme stellt also diese vorbekannte Gestaltung der Heizfläche nicht dar, was aber für die erfindungsgemäße Ausbildung des Heizkessels wesentlich ist, für die eine vorteilhafte Weiterbildung darin besteht, daß die Längsschweißnähte im zuströmseitigen Bereich der Längsrippen, bis in die Ebene der äußeren Umfangsfläche reichend, höher angelegt sind als die sich in abzugsseitiger Richtung anschließenden Längsschweißnähte. Dies ist einfach dadurch zu verwirklichen, daß man die Schweißnähte entweder dicker anlegt oder auf die erste Schweißnaht eine weitere Schweißnaht auflegt, um auf die erforderliche Schweißnahtstärke zu kommen. Vorteilhaft berücksichtigt ist mit dieser Maßgabe, daß der zuströmseitige Bereich bekanntlich sowieso nicht so stark kondensatgefährdet ist wie der abströmseitige Bereich. Außerdem wird dafür gesorgt, daß die in diesem Bereich anfallenden großen Wärmemengen an der inneren Schale schneller und ungebremster in die äußere Schale, d.h., den Rohrzug und damit zur Wasserseite hin abfließen können. Eine Überhitzung der gefalteten Rippen in diesem Bereich wird damit vermieden.

Die inneren Flankenflächen der Längsrippen werden im übrigen dicht aneinanderliegend zusammengepreßt ausgebildet, um Hohlräume in den Rippen zu vermeiden. Ferner kann vorteilhaft der die Innenwand umschließende Rohrzug im abzugsseitigen Bereich mit zur Wasserseite gerichteten, zueinander beabstandeten Sicken versehen werden, was ebenfalls der Kondensatbildungsfahr entgegenwirkt.

Die Übergänge aus der Innenwand in die Rippenfaltungen können im übrigen in Form von Anschrägungen oder Auskröpfungen ausgebildet sein, was sich ohne weiteres durch entsprechende Gestaltung der Faltungswerkzeuge bewerkstelligen läßt. Bei einer solchen Ausbildung ist die Maßgabe der speziellen Höhenbemessung der Längsschweißnähte besonders leicht zu erfüllen, da sich dadurch größere Zwickelräume ergeben als sie sonst bei einfacher Abbiegung des Bleches am Fuße der jeweiligen Faltung erreichbar sind.

Hinsichtlich der eigentlichen Schweißnahtausbildung besteht eine vorteilhafte Weiterbildung darin, daß die Längsschweißnähte in Form von

Fallschweißnähten in den Zwickeln angelegt sind. Diesbezüglich wird nämlich die vorgefaltete und zylindrisch gerundete Heizfläche zum Schweißen einfach senkrecht aufgestellt und mit mehreren Schweißbrennern, die senkrecht nach unten fahren, in den Zwickelbereichen mit den "Fallschweißnähten" belegt. Auf diese Weise können sehr hohe Schweißgeschwindigkeiten bei der Herstellung der erfindungsgemäß ausgebildeten Innenwand erreicht werden. Je nach Anzahl der dabei kreisförmig angesetzten Schweißbrenner genügt dabei ein zwei- oder dreifacher Versatz des ganzen Schweißgerätes in Drehrichtung, um die Längsachse der zylindrischen Innenwand, um alle Faltungszwickel mit Schweißnähten zu belegen.

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

Es zeigt schematisch

Fig. 1 einen Schnitt durch den Heizkessel;

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Rohrzug mit der eingepreßten und mit gefalteten Längsrippen versehenen Innenwand;

Fig. 3 einen Teilschnitt durch den Rohrzug mit Innenwand längs Linie III-III in Fig. 1;

Fig. 4 einen Teilschnitt durch den Rohrzug mit Innenwand längs Linie IV-IV und

Fig. 5, 6 im Schnitt besondere Ausführungsformen der Faltungszwickel am Fuße der Längsrippen.

Der Heizkessel besteht aus einem wasserführenden Gehäuse 12, das von einem die Brennkammer 13 enthaltenden Rohrzug 6 durchgriffen ist, der mindestens in der abzugsseitigen Hälfte doppelwandig ausgebildet ist, in dem die Innenwand 1 mit den nach innen gerichteten, Heizgaszüge 14 begrenzenden, gefalteten Längsrippen 8 sitzt. Die hier nicht interessierenden Teile, nämlich das wasserführende Gehäuse 12, der brennerseitige Verschuß 15, der abzugsseitige Verschuß 16 und die Brennkammer 13 sind nur gestrichelt angedeutet. Für einen derartigen Heizkessel ist nun wesentlich, daß die rohrgugsseitigen Rippenfaltungszwickel 2 der Innenwand 1 mit Längsschweißnähten 3 belegt sind, wie dies aus den Fig. 4 bis 6 erkennbar ist. Die Rippenfaltungszwickel 2 sind dabei nicht einfach mit Schweißnähten ausgefüllt, sondern die Oberflächen 4 der Längsschweißnähte 3 sind unterhalb der äußeren Umfangsfläche 5 der Innenwand 1 verlaufend und mit dem Rohrzug 6 einen Spalt 2' begrenzend angeordnet. Ferner steht die Innenwand 1 bis auf die Längsschweißnähte 3 mit dem Rohrzug 6 in wärmeleitendem Kontakt und zwar im Sinne der vorerwähnten Erläuterung.

Im zuströmseitigen Bereich 7 (siehe Fig. 1) der thermisch hoch belastet ist, sind die Längsschweißnähte 3 der Längsrippen 8, bis in die Ebene der

äußeren Umfangsfläche 5 reichend, höher angelegt als die sich in abzugsseitiger Richtung (Bereich 7') anschließenden Längsschweißnähte 3. Dies ist in den Schnittdarstellungen der Fig. 3 und 4 verdeutlicht, die bezüglich der Größe ihrer Darstellung etwa den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen. Gemäß Fig. 3 stehen also die dortigen Längsschweißnähte 3 in direktem Kontakt mit dem Rohrzug 6, während die Schweißnähte 3 im Bereich 7' gemäß Fig. 4 mit dem Rohrzug 6 einen Spalt 2 begrenzen. Die inneren Flankenflächen 9 der Längsrippen 8 sind dabei, wie ebenfalls aus den Fig. 2 bis 4 ersichtlich, dicht aneinanderliegend zusammengepreßt angeordnet.

Aus den dargelegten Gründen ist der die Innenwand 1 umschließende Rohrzug 6 im abzugsseitigen Bereich 7' mit zur Wasserseite gerichteten, zueinander beabstandeten Sicken 10 versehen, die bevorzugt, wie dargestellt, ausgebildet und angeordnet sind.

Um für die Längsschweißnähte 3 größere Zwickelräume zur Verfügung zu haben, können die Übergänge 11 aus der Innenwand 1 in die Rippenfaltungen 8 in Form von Anschrägungen 12 oder Auskröpfungen 13 ausgebildet werden, wie dies in Fig. 5, 6 verdeutlicht ist.

Hierbei kann bei entsprechender Gestaltung der Faltwerkzeuge ohne weiteres in Betracht gezogen werden, die Tiefe der im Sinne der Fig. 5, 6 im Querschnitt vergrößerten Zwickel im hoch belasteten Bereich 7 reduziert auszuformen, so daß die Schweißnähte dort ohne Veränderung der Schweißgeschwindigkeit und/oder Schweißmaterialzufuhr mit ihrer Oberfläche vorteilhaft automatisch höher zu liegen kommen als im sich in Abzugsrichtung anschließenden Bereich.

stehend angeordnet ist.

2. Heizkessel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Längsschweißnähte (3) im zuströmseitigen Bereich (7) der Längsrippen (8), bis in die Ebene der äußeren Umfangsfläche (5) reichend, höher angelegt sind als die sich in abzugsseitiger Richtung anschließenden Längsschweißnähte (3).

3. Heizungskessel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die inneren Flankenflächen (9) der Längsrippen (8) dicht aneinanderliegend zusammengepreßt angeordnet sind.

4. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die Innenwand (1) umschließende Rohrzug (6) im abzugsseitigen Bereich (7') mit zur Wasserseite gerichteten, zueinander beabstandeten Sicken (10) versehen ist.

5. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Übergänge (11) aus der Innenwand (1) in die Längsrippen (8) in Form von Anschrägungen (12) oder Auskröpfungen (13) ausgebildet sind.

6. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Längsschweißnähte (3) in Form von Fallschweißnähten in den Zwickeln (2) angelegt sind.

## Ansprüche

1. Heizkessel, bestehend aus einem wasserführenden Gehäuse (12), das von mindestens einem das Gehäuse (12) durchgreifenden Rohrzug (6) durchgriffen ist, der mindestens in der abzugsseitigen Hälfte doppelwandig ausgebildet und die Innenwand (1) mit nach innen gerichteten, aus der Innenwand (1) heraus gefalteten Längsrippen (8) versehen ist,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenwand (1) des Rohrzuges im Bereich längs der rohrzugsseitigen Rippenfaltungszwickel (2) mit Längsschweißnähten (3) versehen ist, daß die Oberflächen (4) der Längsschweißnähte (3) unterhalb der äußeren Umfangsfläche (5) der Innenwand (1) verlaufend und mit dem Rohrzug (6) einen Spalt (2') begrenzend angeordnet sind, und daß die Innenwand (1) bis auf die Längsschweißnähte mit dem Rohrzug (6) in Wärmeleitkontakt

40

45

50

55

