

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **86113322.1**

51 Int. Cl.4: **F24H 1/26 , F24H 9/00**

22 Anmeldetag: **27.09.86**

30 Priorität: **03.10.85 DE 3535341**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.87 Patentblatt 87/15

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

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

72 Erfinder: **Vlessmann, 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 **Heizkessel für flüssige oder gasförmige Brennstoffe.**

57 Der Heizkessel ist für flüssige oder gasförmige Brennstoffe bestimmt und besteht aus einem wasserführenden Gehäuse (16) mit Vor- und Rücklaufanschlußstutzen (18) und einem das Gehäuse horizontal durchgreifenden, zu einem Rauchgasabzug (17) führenden und mit Brenner (15) bestückten Rohrzug (1), der im Freiraum einer aus Längsrippen gebildeten Rohrzuginnenverrippung eine topfartige Brennkammer (2) enthält, wobei die abströmseitige Wärmeübertragungsfläche größer bemessen ist als davor. Die topfartige, im hinteren Bereich des Rohrzuges (1) angeordnete Brennkammer (2) ist in ihrer Länge maximal der halben Länge des Rohrzuges (1) entsprechend bemessen. Unter mindestens angenäherter Aufrechterhaltung der gesamten wirksamen Rippenoberfläche im Rohrzug (1) ist ein Teil der Rippenwärmetauscherfläche vor der Brennkammer (2) in den Bereich der Brennkammer (2) verlegt angeordnet und zwar bei dort entsprechend reduziertem Abstand (A) der Längsrippen zueinander. Die verbleibenden Längsrippen (3') sind im Bereich vor der Brennkammer (2) mit geringerer Anzahl oder mit einer geringeren Höhe (H) als der der im Bereich der Brennkammer (2) angeordneten Längsrippen (3) vorgesehen.

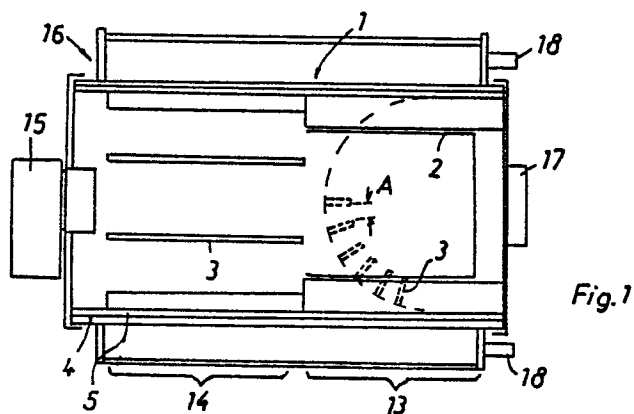


Fig. 1

Heizkessel für flüssige oder gasförmige Brennstoffe

Die Erfindung betrifft einen Heizkessel für flüssige oder gasförmige Brennstoffe gemäß Oberbegriff des Hauptanspruches und insbesondere für eine Betriebsweise im sogenannten Nieder-oder Tieftemperaturbereich.

Ein Heizkessel dieser Art ist nach der DE-OS 33 27 354 bekannt. Abgesehen davon ist heute nahezu jeder moderne Heizkessel im Prinzip in dieser Art ausgebildet, die somit hinlänglich bekannt ist und insoweit an sich keines druckschriftlichen Nachweises bedarf. Derartige Kessel unterschieden sich lediglich durch konstruktive Varianten, wozu bspw. auf die DE-OS 32 08 731 und die FR-PS 23 20 504 verwiesen sei, wobei sich die vorbekannten Heizungskessel nach diesen Druckschriften durch die prinzipielle Zweischaligkeit ihrer Wärmeübertragungsflächen besonders auszeichnen.

Um einerseits den Strömungswiderstand im Rahmen zu halten und um andererseits im Rohrzug genügend wirksame Wärmetauschfläche unterbringen zu können, wurden deshalb die Längsrippen praktisch auf ganze Länge der Brennerseite zur Abzuosseite hin durchlaufend mit entsprechend großem Rippenabstand zueinander (ca. 20 mm) vorgesehen und im Freiraum zwischen dieser "Rundumverrippung" ist die topfartige Brennkammer angeordnet, die sich, von einem relativ kurzen Einströmbereich in die Rippenzwischenräume bzw. Zugkanäle abgesehen, ebenfalls nahezu über die gesamte Länge der Längsrippen erstreckt. Durch diese Konstruktion brennt die Brennerflamme mit ihrer gesamten Länge in die topfförmige Brennkammer hinein, in der dann die Heizgase umgelenkt werden und im Rückstrom an der brennerseitigen Kante in die von den Rippen begrenzten Heizgaszüge einströmen. Die von der Brennerflamme ausgehende Strahlung kann also praktisch nur über den Umweg der Brennkammer an die wassergekühlte Fläche des Rohrzuges gelangen, der die Brennkammer und die Heizgaszüge umschließt. Dies gilt auch für den Heizkessel nach der DE-OS 33 27 354, bei dem durch abströmseitig zusätzlich angeordnete Wärmeübertragungsflächen die Abgase besser ausgenutzt werden sollen. Abgesehen davon, daß mit einer solchen Heizkessel- ausbildung eine unmittelbare Wärmestrahlungsübertragung an die wassergekühlte Übertragungsfläche nicht gegeben ist, führt dies zu einer extrem heißen Brennkammer über deren gesamte Länge, wodurch aber auch bei der Verbrennung von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen insbesondere in einer solchen "heißen" Brennkammer der sogen. NOX-Anteil Werte annimmt, die in dieser Größenordnung

bspw. dann nicht auftreten, wenn die Brennkammer selbst wassergekühlt wäre. Solche wassergekühlten Brennkammerkonstruktionen sind zwar bekannt, verständlicherweise aber mit einem beträchtlich größeren Fertigungs- und Materialaufwand verbunden, als dies bei einer nicht wassergekühlten und lediglich topfartig eingesetzten Brennkammer der Fall ist.

Bei den Heizkesseln nach der vorerwähnten DE-OS 32 08 731 und der FR-PS 23 20 504 sind kurze Brennkammertöpfe vorgesehen, die etwa nur die halbe Länge des Rohrzuges einnehmen, wobei im einen Fall Rippen nur im Bereich der Brennkammer angeordnet sind, während sich im anderen Fall die Rippen bis weit in die eigentliche Brennkammer hinein erstrecken.

Beim Heizkessel nach der FR-PS 23 20 504 erfolgt die Wärmeübertragung vor der Brennkammer im wesentlichen durch Strahlung und im Bereich der Brennkammer durch Turbulenzerzeugung im Ringkanal mittels dort eingesetzter, rippenartig ausgebildeter Blechbänder. Stellte man sich vor, daß bei diesem Kessel die ganze Innenwand, also auch vor der Brennkammer mit Rippen besetzt wäre und wollte man die dann gesamt verfügbare Rippenheizfläche nur im kurzen Brenntopfbereich konzentrieren, um im vorderen Bereich nur die Strahlungswärme wirksam werden zu lassen, so führte dies zu einer nicht mehr vertretbaren Widerstandserhöhung wegen der damit verbundenen Rippenkonzentration.

Da beim Kessel nach der DE-OS 32 08 731 die Längsrippen nahezu bis nach vorn zum flammenwirksamen Bereich vor dem Brennkammertopf geführt sind, ist eine direkte Wärmestrahlungsübertragung auf die Innenwand des Rohrzuges, wenn überhaupt, nur im beschränkten Umfange möglich, und die völlig freistehenden Rippen sind entsprechend hoch belastet.

Insbesondere auf die zu berücksichtigende NOX-Wert-Reduzierung steht man also vor folgender Situation:

Bei Kesseln der eingangs genannten Art, die also mit extrem heißem Brennkammertopf gefahren werden, ergeben sich hohe NOX-Werte. Bei Kesseln nach der FR-PS 23 20 504 wird zwar im vorderen Bereich der Brennkammer ein Teil der Flammenwärme direkt durch Strahlung übertragen, wenn man aber den Widerstand im Ringkanal nicht extrem erhöhen will, geschieht dies auf Kosten einer Reduzierung der an sich unterbringbaren wirksamen Rippenübertragungsfläche. Beim Kessel nach der DE-OS 32 08 731 schließlich dürfte nur

ein relativ geringer Teil der Flammenwärme durch Strahlung zu übertragen sein, so daß der Brennkammertopf selbst entsprechend hoch belastet bleibt.

Ausgehend vom Heizkessel nach der DE-OS 33 27354 liegt der Erfindung demgemäß die Aufgabe zugrunde, einen Heizungskessel der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß die Wärmeübertragungsflächenanordnung und Wärmeübertragungsflächenverteilung bei zumindest gleichem oder kleinerem Fertigungsaufwand an die tatsächliche Art des Wärmeangebotes im Rohrzug unter Beachtung einer weitestgehenden Kondensatbildungsverhinderung angepaßt sein soll mit der Maßgabe einer mindestens teilweise Strömungswiderstandsverlegung aus dem vorderen Bereich in die abströmseitige Hälfte des Rohrzuges und zwar unter Aufrechterhaltung bzw. angenäherter Aufrechterhaltung der wirksamen Rippenübertragungsfläche, die normalerweise bei derartigen Kesseln im Rohrzug vorhanden ist.

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

Bei dieser erfindungsgemäßen Lösung ist also im Vergleich zu "normal" verrippten Rohrzügen die Wärmeübertragungsfläche der Rippen in der vorderen Hälfte des Rohrzuges reduziert und in der hinteren Hälfte, also dort, wo die insgesamt verkürzte topfartige Brennkammer angeordnet ist, durch Konzentration bzw. "Verdichtung" vergrößert, ohne daß dabei allerdings die "normale" Gesamtübertragungsfläche reduziert ist. Unter "normaler" Verrippung ist hierbei eine solche zu verstehen, bei der sich die Längsrippen mit gleicher Höhe über nahezu die ganze Länge des Rohrzuges erstrecken. Damit ist die ganze Wärmeübertragungsflächenanordnung und -verteilung so getroffen, daß die Wärmeübertragung im vorderen Bereich, von der Brennkammer unbehindert, im wesentlichen durch Strahlung und im Bereich der konzentrierten Wärmeübertragungsflächen durch Konvektion erfolgt, was, wie sich gezeigt hat, den tatsächlichen Wärmeübertragungsvorgängen gerechter wird, als dies bei einer von vorn nach hinten gleichförmig durchlaufenden Verrippung der Fall ist. In Rücksicht auf die verkürzte Brennkammer und die Reduzierung der sonst auch im vorderen Bereich des Rohrzuges vorhandenen Wärmeübertragungsfläche kann man es sich leisten, im hinteren Bereich die dortige Wärmeübertragungsfläche zu vergrößern, ohne daß damit der Gesamtströmungswiderstand erhöht wird. Die Temperatur der Wand der verkürzten und

nur im hinteren Bereich des Rohrzuges angeordneten Brennkammer bleibt zwar in etwa die gleiche, aber der Weg, den die Heizgase sowohl innen als auch außen längs der heißen Brennkammerwand zurückzulegen haben, ist entsprechend kürzer, was sich günstig auf die NOX-Bilanz auswirkt, wobei sich entsprechend niedrige NOX-Werte ergeben, wie sie sonst nur bei Heizungskesseln mit wassergekühlter Brennkammer erreichbar sind.

Da erfindungsgemäß nur ein Teil der Rippenwärmetauschkfläche, der sonst auch im vorderen Bereich des Rohrzuges vorhanden ist, in den Bereich der Brennkammer bei dort reduziertem Abstand der Längsrippen zueinander verlegt angeordnet ist, ist auch der Forderung Rechnung getragen, die verfügbare Wärmetauschkfläche im vorderen Bereich ausreichend groß zu halten, um dort einem Kondensatanfall wirksam begegnen zu können, der dann auftritt, wenn in diesem Bereich eine glatte zylindrische und unmittelbar wassergekühlte Begrenzungswand vorliegt, wie dies beim vorbekannten Heizkessel nach der FR-PS 23 20 504 der Fall ist. Außerdem liegt bei diesem Heizkessel keine Wärmeübertragungsflächenkonzentration im Bereich des Brennkammertopfes im Sinne der erfindungsgemäßen Lösung vor. Da damit bei diesem Kessel der Strömungswiderstand insgesamt reduziert ist, besteht auch die Gefahr, daß periphere Teile der von der Flamme gebildeten Heizgase direkt in die Heizgaszüge einströmen können. Da die erfindungsgemäße vergrößerte Wärmeübertragungsflächenkonzentration im hinteren Bereich des Rohrzuges mit einem gewissen Stau verbunden ist, kann dieser Effekt nicht auftreten und die Heizgase treten trotz extrem verkürzter Brennkammer weitgehend ausgebrannt in die räumlich verdichtete Längsrippenanordnung ein, in der dann die Restwärme im wesentlichen durch Konvektion an die dort verdichteten Übertragungsflächen abgegeben wird. Da sich dieser Bereich aufgrund der vorhandenen und dichten Verrippung (Rippenabstand zueinander lediglich in der Größenordnung von 12 -15 mm) sowieso bei Tieftemperaturbetriebsweise schnell aufheizt, ist dieser Bereich praktisch nicht kondensatgefährdet. Der vordere Bereich, in dem also die Wärme im wesentlichen durch Strahlung übertragen wird, ist aber diesbezüglich und wie erwähnt, so gestaltet, daß hier ebenfalls kein Kondensatanfall auftreten kann; außerdem ist aber dort ein Restteil der Verrippung belassen und zwar entweder mit reduzierter Rippenhöhe und/oder in "ausgedünnter" Anordnung, d.h. mit geringerer Anzahl bezüglich ihrer Umfangsverteilung. Dadurch wird einerseits dieser Bereich der Strahlungsübertragung zugänglich gemacht und außerdem ist dort die

Übertragungsfläche durch die verbliebenen "Restrippen" größer als die einer völlig unverrippen Fläche, wie dies beim Kessel nach der FR-PS 23 20 504 der Fall ist.

In Rücksicht auf die besondere Rippenanordnung besteht eine Ausführungsform des Heizkessels darin, daß die zweischalige Wand innen in Form einer aus mehreren Gußringen gebildeten Innenschale gebildet ist. Bei dieser Ausbildung besteht durchaus die Möglichkeit, die Anzahl der Längsrippen an den Gußringen von der Brennerseite aus zur Abzugsseite hin zunehmend zu bemessen, d.h., jeder Folgering in Richtung zur Abzugsseite hin kann eine zunehmend größere Anzahl von Längsrippen aufweisen. Aus fertigungstechnischen Gründen wird jedoch eine Ausführungsform bevorzugt, bei der die Ringe in zwei Gruppen gegliedert sind, nämlich in eine Brennkammergruppe für den konvektiven Wärmeübergang und eine davor angeordnete Gruppe mit einer geringeren Anzahl von Längsrippen für den Strahlungswärmeübergang oder mit gleicher Anzahl von Längsrippen, deren Höhe dann jedoch reduziert ist. Zusammenfassend führt die erfindungsgemäße Ausbildung des Heizkessels zu folgendem:

Mindestens die Hälfte des Rohrzuges ist bei gleichzeitiger kondensatverhindernder Gestaltung und entsprechender Verkürzung der Brennkammer einer Wärmeübertragung durch Strahlung zugänglich gemacht. Durch Widerstandsreduzierung in der vorderen Hälfte des Rohrzuges ist die Möglichkeit geschaffen, die Konvektionsheizfläche im Bereich der verkürzten Brennkammer zu konzentrieren bzw. zu vergrößern. Der verkürzte Weg der Flamm- bzw. Heizgase längs der kurzen Brennkammer führt zu einer NOX-Reduzierung. Das an sich bekannte und bewährte Prinzip einer zweischaligen Ausbildung läßt sich beim erfindungsgemäßen Prinzip problemlos zur Anwendung bringen und zwar in verschiedenen Ausführungsformen, insbesondere dann, wenn der Heizkessel in Tieftemperaturbetriebsweise gefahren werden soll. Trotz kondensatverhindernder Maßnahmen über die gesamte Länge des Rohrzuges liegt zumindest in bezug auf Kessel der eingangs genannten Art im vorderen Bereich bezüglich der strahlungswärmewirksamen Übertragungsflächen eine Massereduktion und im Bereich der Brennkammer eine Massenkonzentration vor, welche Reduktionen bzw. Konzentrationen regeltechnisch besser zu erfassen sind. Durch die "verdichteten" Heizflächen und den damit erhöhten Strömungswiderstand im Konvektionsbereich wird ein gewisser Gasstau erzeugt, der weitgehend verhindert, daß Heiz- bzw. Flammgase, ohne in die Brennkammer gelangt und ausreichend ausgebrannt zu sein, direkt aus dem Strahlungsbereich in

die relativ engen Heizgaszüge einströmen können. Der größere Strömungswiderstand im Konvektionsbereich kann nur deshalb vorgesehen werden, weil der Widerstand im Strahlungsbereich des Rohrzuges stark reduziert ist. Außerdem ergibt sich durch die Konvektionsflächenverdichtung der Vorteil, den Kessel, insbesondere wenn es sich um einen Kessel mit kleinerer Leistung handelt, mit einem zweistufigen Brenner betreiben zu können, was bei reduzierter Leistungsstufe nämlich nicht dazu führt, daß die Abgastemperatur unerwünscht abfällt, denn die Abgase strömen bei der niedrigeren Leistungsstufe und entsprechend reduziertem Gasvolumen langsamer durch die konzentrierte Konvektionsfläche und geben entsprechend weniger Wärme ab.

Die erfindungsgemäße Lösung stellt somit einen vorteilhaften Kompromiß dar, in dem nur ein Teil der Verrippung vor dem Brennkammertopf in deren Bereich verlegt ist, um auf diese Weise den komplexen Forderungen, wie dargelegt, zu genügen.

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

Es zeigt schematisch

Fig. 1 im Schnitt die prinzipielle Ausführungsform des Heizkessels;

Fig. 2, 3 Schnitte durch den Rohrzug im Bereich der "verdichteten" Konvektionsheizfläche;

Fig. 4 einen Schnitt durch einen Heizkessel im Sinne der Fig. 1 in einer besonderen Ausführungsform und

Fig. 5 -7 in Durchströmrichtung gesehen, Einzelteile des Heizkessels gemäß Fig. 4.

Wie aus Fig. 1 und 4 erkennbar, besteht der Heizkessel aus einem wasserführenden Gehäuse 16 mit Vor- und Rücklaufanschlußstutzen 18 und einem an das Gehäuse 16 horizontal durchgreifenden, zu einem Rauchgasabzug 17 führenden und mit Brenner 15 bestückten Rohrzug 1, der im Freiraum einer aus Längsrippen gebildeten Rohrzuginnenverrippung eine topfartige Brennkammer 2 enthält. Dieser Aufbau entspricht im wesentlichen der Grundkonzeption moderner Heizkessel dieser Art. Diese Grundkonzeption ist nun, wie ebenfalls aus den genannten Fig. erkennbar, derart verändert, daß die topfartige, im hinteren Bereich des Rohrzuges 1 angeordnete Brennkammer 2 in ihrer Länge maximal der halben Länge des Rohrzuges 1 entspricht, was an sich bekannt ist. Ein Teil der normalerweise vor der Brennkammer 2 vorhandenen Rippenwärmetauscherfläche ist in den Bereich der Brennkammer 2, bei dort reduziertem Abstand A der Längsrippen 3 zueinander, verlegt angeordnet. Um die Rippenanordnung zueinander mit ihrem reduzierten Abstand A schon in Fig. 1 zu verdeutlichen, ist im Bereich der verkürzten Brennkammer 2 gestrichelt ein halber Schnitt angedeutet.

Die Reduzierung der Wärmeübertragungsfläche im Strahlungsbereich 14 ist durch die Darstellung nur weniger und auch in ihrer Höhe reduzierten Längsrippen 3 verdeutlicht. Durch die stehengelassenen "Restrippen" 3 wird das Wärmeaufnahmevermögen dieses Bereiches einerseits so weit vergrößert, daß damit dem Kondensatanfall entgegengewirkt wird, andererseits wird aber durch der "reduzierten" Rippenbesatz dieser Bereich einer direkten Wärmestrahlungswirkung besser zugänglich gemacht.

Bei gleichem Grundprinzip wie erläutert, ist der Heizkessel nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 derart ausgebildet, daß mindestens die sich vor der Brennkammer 2 erstreckende Wand des Rohrzuges 1 als zweischalige Wand 4 ausgebildet ist. Diese zweischalige Wand 4 ist innen in Form einer Innenschale 5 ausgebildet, die mindestens in Teilbereichen mit der Innenwandfläche 6 des Rohrzuges 1 in Wärmeleitkontakt steht.

Die Wirkung derart ausgebildeter doppel-schaliger Wandungen mit gezielt angeordneten Wärmeübergangsbrücken ist bekannt und bedarf insoweit keiner weiteren Erläuterung. Insbesondere im Konvektionsbereich 13 kann die Innenschale 5 gemäß Fig. 2 auch aus den Basisstegen 6' von dicht an dicht aufgeschweißten Rippenprofilen 7 gebildet werden, wobei es sich wie dargestellt, um Rechtwinkel-, U-Form-, Rippenfaltprofile od. dgl. handeln kann. Gemäß Fig. 3 kann ferner die Innenschale 5 im Bereich der Brennkammer 2 bzw. der Konvektion in Form eines zylindrischen Einsatzes 7 gebildet sein, der aus mehreren, jeweils mehrere Längsrippen 8 aufweisenden, entsprechend gewölbten Strangpreßprofilen 9 gebildet ist, die mit Längsnähten zu einem zylindrischen Einsatz zusammengefügt werden.

Die bisher beschriebenen Ausführungsbeispiele sind insbesondere für Heizungskessel bestimmt, deren Rohrzugdurchmesser in einer über ca. 60 cm Größenordnung liegt. Für Rohrzüge 1 mit kleinerem Durchmesser kommt insbesondere die Ausführungsform nach Fig. 4 in Frage. Hierbei ist die zweischalige Wand 4 innen in Form einer aus mehreren Gußringen 10 gebildeten Innenschale 5 ausgebildet. Dabei kann die Anzahl der Längsrippen 3 an den Gußringen 10 von der Brennerseite 11 aus zur Abzugsseite 12 hin zunehmend bemessen sein, was nicht besonders dargestellt ist.

In Rücksicht auf den Fertigungs- und Formaufwand für die insoweit unterschiedlichen Gußringe ist gemäß Fig. 4 der Heizkessel nämlich derart ausgebildet, daß die Ringe 10 in zwei Gruppen gegliedert sind, nämlich in eine Brennkammergruppe 13 (Konvektionsbereich) und eine davor angeordnete Gruppe 14 (Strahlungsbereich) mit einer geringeren Anzahl von Längsrippen 13. Dabei kann der vorderste Ring 10 im Bereich der Brenn-

kammer 2 bzw. im Konvektionsbereich 13 sind dabei, wie dies Fig. 7 erkennen läßt, sehr dicht mit Längsrippen 3 besetzt, deren Abstand A nur ca. 12 bis 15 mm beträgt, wodurch die hohe Konzentration an Wärmeübertragungsfläche in diesem Bereich erzielt ist. Für die davor befindlichen Ringe 10, d.h. die Ringe im Strahlungsbereich 14, ist eine beträchtliche "Ausdünnung" des Rippenbesatzes vorgesehen und zwar so weitgehend, wie dies aus den Fig. 5, 6 ersichtlich ist. Abgesehen von einer dadurch beschleunigten Aufheizung dieser Ringe in diesem Bereich, wird aber auch die Innenfläche 19 der Ringe in stärkerem Maße für eine direkte Strahlungseinwirkung mehr oder weniger freigestellt und außerdem haben die Rippen 3 bzw. 3' eine Aussteifungsfunktion für die dünnwandigen Gußringe und erleichtern gleichzeitig das Einführen der extrem verkürzten Brennkammer 2 in den in der hinteren Hälfte befindlichen Konvektionsbereich 13. Je nach den Erfordernissen und wie aus Fig. 6, 7 erkennbar, können dabei die Längsrippen 3 in ihrer Höhe H der Rippen der Ringe 10 im Konvektionsbereich 13 entsprechen oder in bezug auf deren Höhe bei ggf. vergrößerter Anzahl entsprechend reduziert sein.

Ansprüche

1. Heizkessel für flüssige oder gasförmige Brennstoffe, bestehend aus einem wasserführenden Gehäuse mit Vor- und Rücklaufanschlußstutzen und einem das Gehäuse horizontal durchgreifenden, zu einem Rauchgasabzug führenden und mit Brenner bestückten Rohrzug, der im Freiraum einer aus Längsrippen gebildeten Rohrzuginnenverrippung eine topfartige Brennkammer enthält, wobei die abströmseitige Wärmeübertragungsfläche größer bemessen ist als davor, **dadurch gekennzeichnet**, daß die topfartige, im hinteren Bereich des Rohrzuges (1) angeordnete Brennkammer (2) in ihrer Länge maximal der halben Länge des Rohrzuges (1) entsprechend bemessen ist,

daß unter mindestens angenäherter Aufrechterhaltung der gesamten wirksamen Rippenoberfläche im Rohrzug (1) ein Teil der Rippenwärmetauschfläche vor der Brennkammer (2) in den Bereich der Brennkammer (2) verlegt angeordnet ist und zwar bei dort entsprechend reduziertem Abstand (A) der Längsrippen zueinander und

daß die verbleibenden Längsrippen (3') im Bereich vor der Brennkammer (2) mit geringerer Anzahl oder mit einer geringeren Höhe als der der im Bereich der Brennkammer (2) angeordneten Längsrippen (3) vorgesehen sind.

2. Heizkessel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens die sich vor der Brennkammer (2) erstreckende Wand des Rohrzuges (1) als zweischalige Wand (4) ausgebildet ist, die mindestens in Teilbereichen mit der Innenwandfläche (6) des Rohrzuges (1) in Wärmeleitkontakt steht.

3. Heizkessel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenschale - (5) aus den Basisstegen (6') von Rippenprofilen - (7), wie Rechtwinkel-, U-Form-, Rippenfaltprofilen od. dgl. gebildet ist.

4. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenschale (5) im Bereich der Brennkammer (2) in Form eines

zylindrischen Einsatzes (7) und dieser aus mehreren, jeweils mehrere Längsrippen (8) aufweisenden, entsprechend gewölbten Strangpreßprofilen (9) gebildet ist.

5. Heizkessel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweischalige, sich über die ganze Länge des Rohrzuges erstreckende Wand (4) in Form einer aus mehreren Gußringen - (10) gebildeten Innenschale (5) ausgebildet ist.

6. Heizkessel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzahl der Längsrippen - (3) an den Gußringen (10) von der Brennerseite - (11) aus zur Abzugsseite (12) hin zunehmend bemessen ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

6

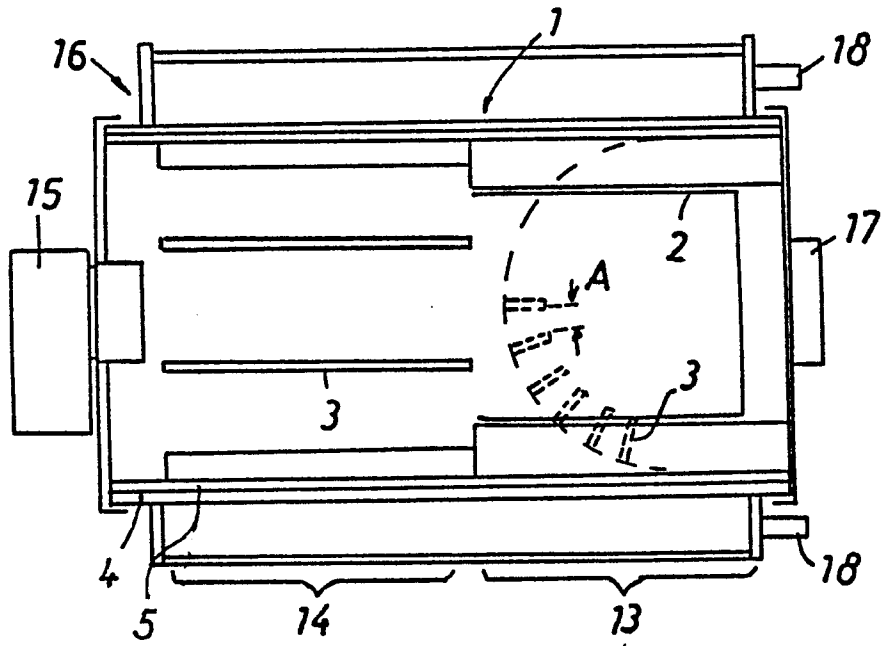


Fig. 1

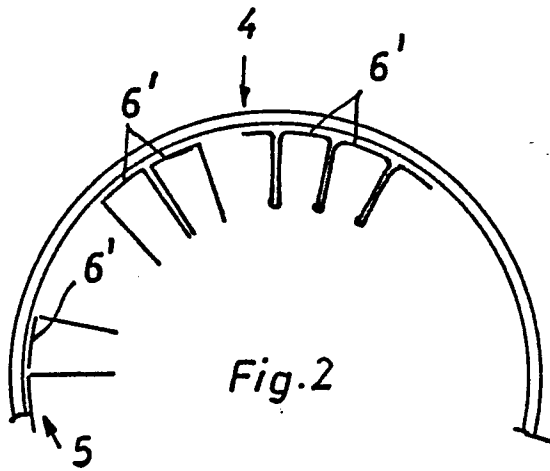


Fig. 2

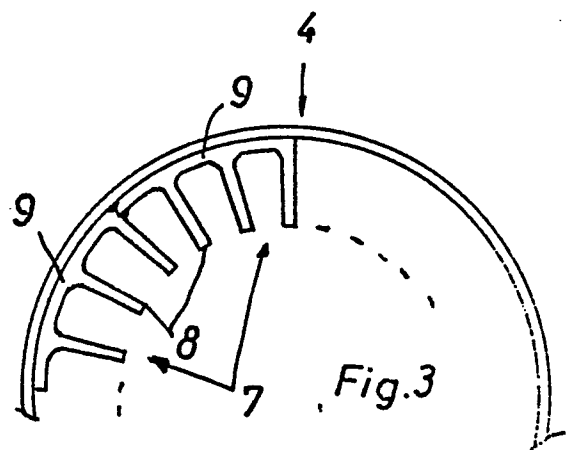


Fig. 3

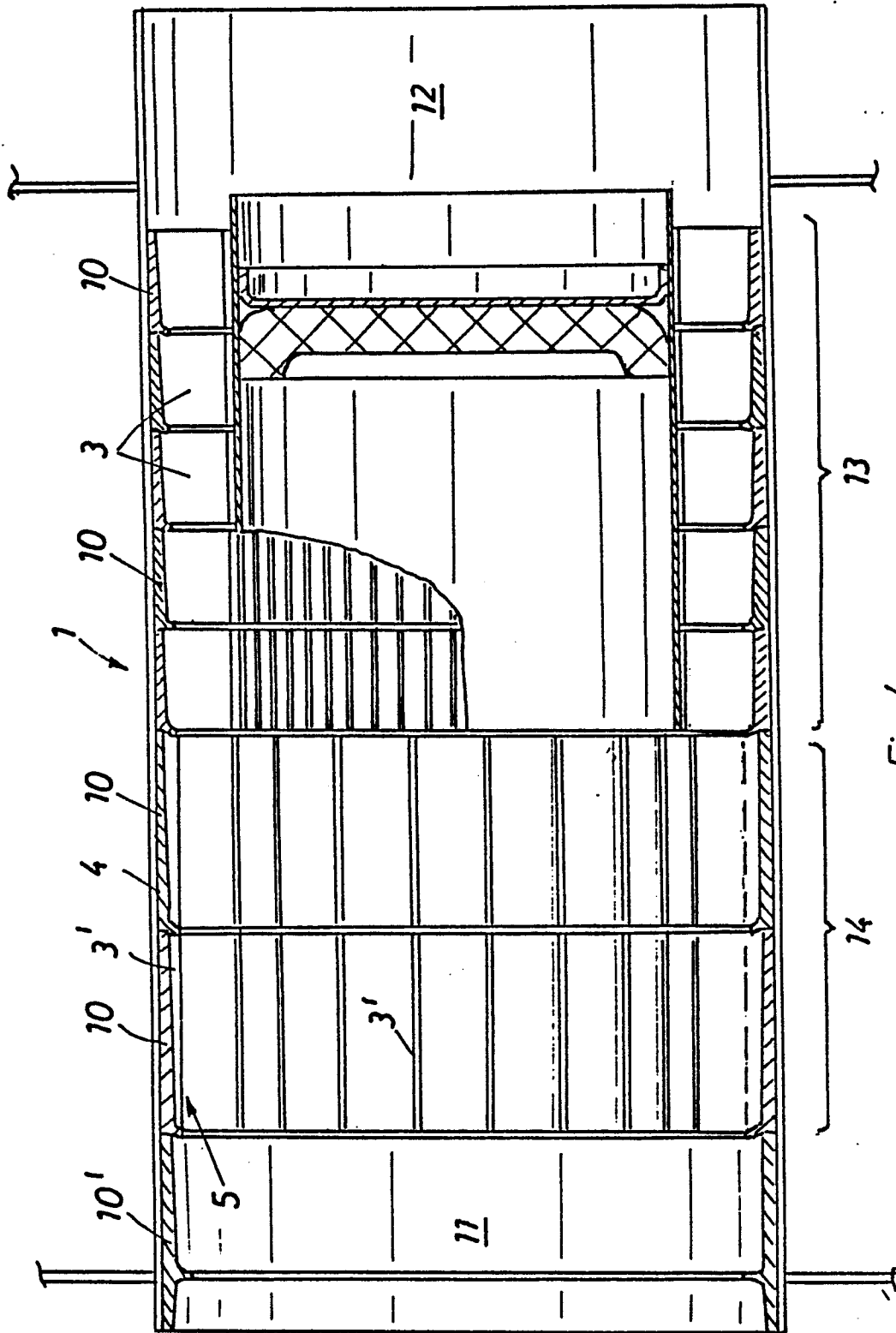


Fig. 4

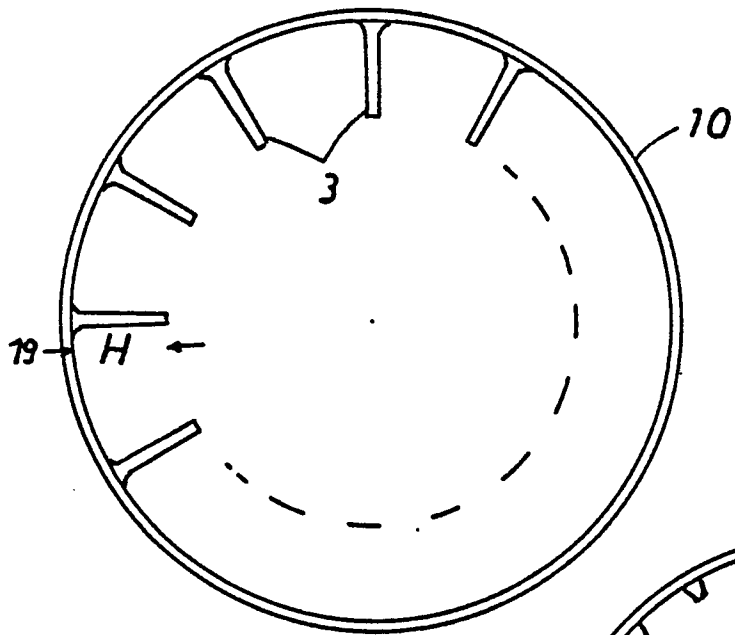


Fig. 5

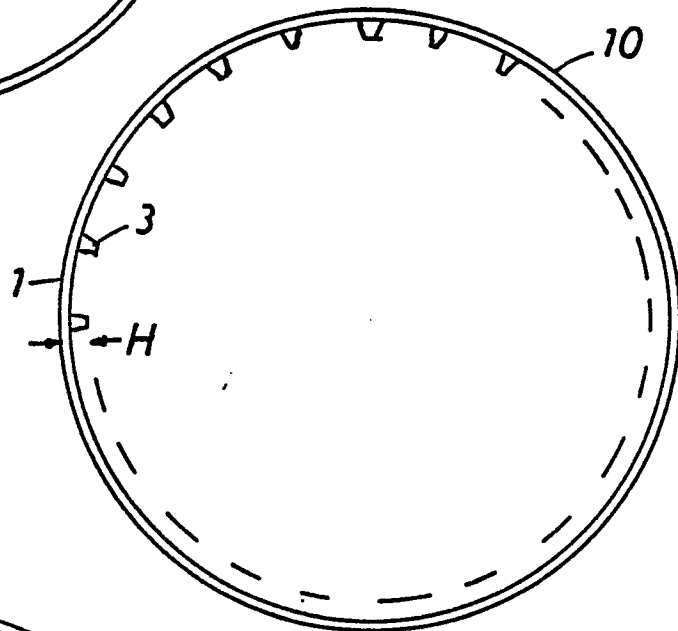


Fig. 6

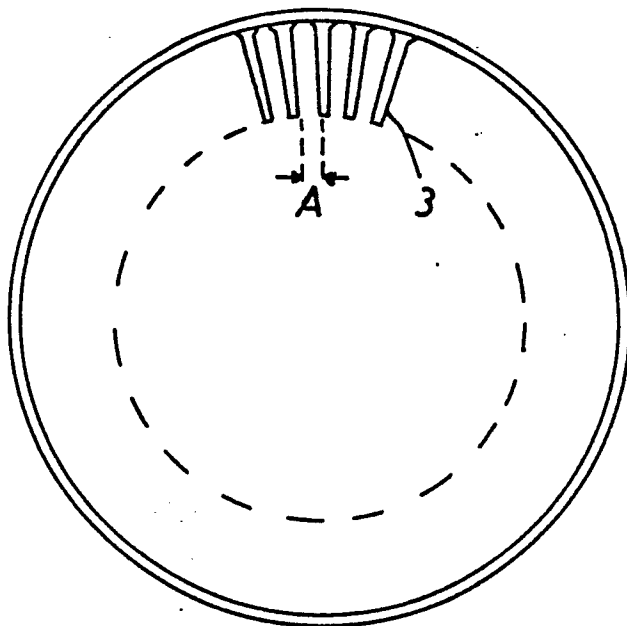


Fig. 7