



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 497 224 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **92101164.9**

Int. Cl.⁵: **F24H 9/00**

Anmeldetag: **24.01.92**

Priorität: **28.01.91 DE 4102417**

W-3559 Battenberg/Eder(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.08.92 Patentblatt 92/32

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

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR IT LI NL

Anmelder: **Viessmann, Hans, Dr.**
Im Hain 24

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

Niedertemperaturheizkessel zum Verbrennen flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe.

Die Erfindung betrifft einen Niedertemperaturheizkessel zum Verbrennen flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe, bestehend aus einem wasserführenden Gehäuse (10), das von mindestens einem den feuerver- und/oder gasführenden Raum (20, 20') begrenzenden Rohr (30) durchgriffen ist, in dem mehrere ringförmige, die Rohrwand bedeckende Einsätze (40) aus metallischem Material angeordnet sind. Zur Lösung der Aufgabe, daß sich zwecks Kondensatniederschlagsverhinderung die im Rohr befindlichen ringförmigen, eine große Masse und damit ein hohes Wärmeaufnahmevermögen aufweisenden Einsätze bzgl. ihres Wärmeleitkontaktes zum Rohr selbsttätig an die an der Abzugsstrecke vorliegenden Temperaturverhältnisse anpassen sollen,

und zwar verbunden mit der Maßgabe, daß diese Anpassung im Bereich einer direkten Wärmeleitung zwischen den Einsätzen und der wassergekühlten Wand stattfinden soll, sind nach der Erfindung mindestens die im Abzugsbereich angeordneten ringförmigen Einsätze (40) aus einem metallischen Material gebildet, dessen Ausdehnungskoeffizient und Wärmeleitfähigkeit größer sind als die des Rohres (30), und daß diese in das Rohr (30) mit lockerem Schiebesitz eingesetzt sind, derart in bezug auf den Innendurchmesser des Rohres bemessen sind, daß bei zunehmender Erwärmung der Einsätze (40) diese nach der Anfahrphase mit Preßsitz am Rohr (30) anliegen.

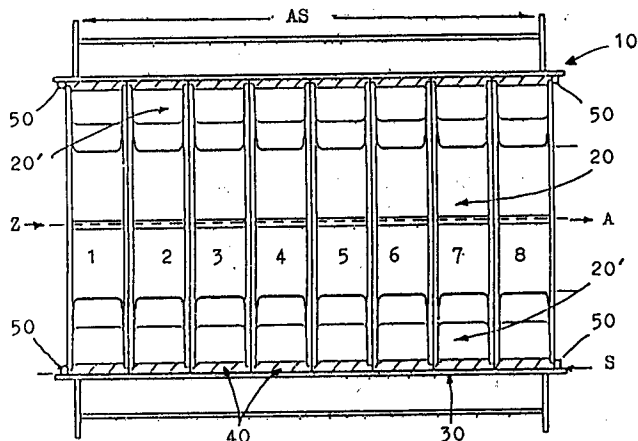


FIG. 1

EP 0 497 224 A1

Die Erfindung betrifft einen Niedertemperaturheizkessel zum Verbrennen flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe gemäß Oberbegriff des Hauptanspruches.

Ein derartiger Heizkessel ist nach der DE-A-29 06 362 bekannt, bei dem alle ringförmigen Einsätze aus Grauguß gebildet sind. Diese Einsätze, die in der Regel Heizgaszüge begrenzende Längsrippen aufweisen, sind außen überdreht und sitzen eingepreßt in einem Stahlblechrohr, oder das Stahlblechrohr ist auf die Ringe aufgeschumpft, so daß die Ringe mit dem Stahlblechrohr bei jeder Temperatur des Kessels immer in Wärmeleitkontakt stehen bzw. immer von der Wasserseite her gekühlt sind. Mit dieser Ausbildung können derartige Heizkessel im sog. Nieder- und Tieftemperaturbetrieb gefahren werden, da die Kombination Stahl/Grauguß der Heizfläche Korrosion vermeidet. Abgesehen vom größeren Gewicht gegenüber einschaligen Kesselheizflächen, das derartige Heizungskessel durch die eingesetzten Gußringe erhalten, wäre es jedoch noch günstiger, Kondensatniederschläge in den kondensatkritischen Bereichen ganz zu vermeiden, die sich insbesondere auf der Abzugsseite des Kessels befinden und die beim Wiedereinschalten des Brenners relativ länger "kälter" bleiben als die brennerseitigen Bereiche der ganzen Abgasführung im Heizkessel, wodurch in diesem länger kälter bleibenden Bereich Kondensatniederschläge auftreten.

Nach der DE-A-2 221 801 ist ein Heizungskessel bekannt, und zwar mit einer Strahlungsheizfläche und einer nachgeschalteten Konvektionsheizfläche, wobei die Strahlungsheizfläche aus einer Wasserraumwand und einer mit Abstand davon angeordneten, dem Verbrennungsraum zugewandten Bewehrung aus dünnem Blech gebildet ist und wobei der Werkstoff der Bewehrung einen höheren Ausdehnungskoeffizienten aufweist als der Werkstoff der Wasserraumwand. Damit soll in allen Betriebszuständen ein schwitzwasserfreier Betrieb des Heizkessels gewährleistet werden. Die Bewehrung besteht dabei aus einer mit relativ großem Abstand zur wassergekühlten Wand des Feuerraumes angeordneten Blechhülse aus dünnem, sich mangels Masse sehr schnell wieder abkühlenden Material, wobei sich die Hülse mit gleichmäßigem Abstand über die ganze Länge der wassergekühlten Wand erstreckt. Die Abstandsbemessung ist dabei so vorgesehen, daß nur im Extremfall eine direkte Wärmeleitung zwischen Bewehrung und Wasserwand stattfinden soll. Im Grunde handelt es sich hierbei also um eine gewissermaßen nur in den Feuerraum eingesetzte dünnwandige Brennkammerhülse, wobei der Wärmeaustausch zwischen dieser und der wassergekühlten Wand im wesentlichen durch Strahlung erfolgen soll.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ei-

nen Heizkessel der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß sich zwecks Kondensatniederschlagsverhinderung die im Rohr befindlichen ringförmigen, eine große Masse und damit ein hohes Wärmeaufnahmevermögen aufweisenden Einsätze bzgl. ihres Wärmeleitkontaktes zum Rohr selbsttätig an die an der Abzugsstrecke vorliegenden Temperaturverhältnisse anpassen, und zwar verbunden mit der Maßgabe, daß diese Anpassung im Bereich einer direkten Wärmeleitung zwischen den Einsätzen und der wassergekühlten Wand stattfinden soll, wobei aber in der kritischen Anfahrphase die Wärmeableitung aus den Einsätzen im kritischen Abzugsbereich deutlich gebremst sein soll.

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

Diese erfindungsgemäße Ausbildung nutzt den beobachtbaren Effekt aus, der gegeben ist, wenn bspw. ein Kochtopf auf einer Kochplatte steht und man diesen zusätzlich auf die Platte preßt, wodurch ein schnelleres Sieden erreicht werden kann. Unter "lockerem" Schiebesitz ist dabei zu verstehen, daß man die Einsätze bspw. bei einem Vertikalheizkessel einfach in das Rohr aus Stahlblech einerseits praktisch "hineinfallen" lassen kann, andererseits aber kein so großer Spalt vorliegt, daß nur im Extremfall ein Wärmeleitkontakt zustandekommt.

Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung ist gewissermaßen eine in sich temperaturabhängig "atmende" Wand geschaffen, die die unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten der die Wand bildenden Materialien ausnutzt. Wesentlich ist dabei, daß die ringförmigen, eine große Masse und damit ein hohes Wärmeaufnahmevermögen aufweisenden Einsätze nicht wie beim Heizkessel nach der DE-A-29 06 362 eingepreßt oder eingeschrumpft im Rohr sitzen, sondern nur mit lockerem Schiebesitz, d.h., die erfindungsgemäße Lösung bewegt sich quasi zwischen dem Heizkessel nach der DE-A-29 06 362 und dem nach der DE-A-22 21 801. Im "kalten" Zustand hat also die gasseitige Wand im abzugsseitigen Bereich praktisch keinen Wärmeleitkontakt zum wassergekühlten Rohr, der aber bei Aufheizung selbsttätig durch Dehnung hergestellt wird und sich dann durch Erhöhung des Anpressdruckes vergrößert, da sich die ringförmigen Einsätze wesentlich stärker ausdehnen als das Rohr. Wesentlich ist dabei, daß sich dies nicht erst im Extremfall einstellt, sondern schon wesentlich früher. Wie sich gezeigt hat, funktioniert dies einwandfrei. Die tatsächliche Außendurchmesserbemessung der Ringe wird dabei so vorgesehen, daß unter Berücksichtigung der erwartbaren Dehnung der zunächst vorhandene Spalt im abzugsseitigen

Bereich Null wird und sich daran der vorerwähnte "Kochtopfeffekt" anschließt. In Rücksicht auf den zu Kondensatniederschlägen besonders tendierenden abzugsseitigen Bereich, werden die dort anzuordnenden Einsätze bezüglich ihres Außendurchmessers entsprechend kleiner gehalten als der bzw. die der davor angeordneten Einsätze bzw. Ringe, wobei diese Bemessung so vorzunehmen ist, daß es auch hier während des Normalbetriebes zu einem Wärmeleitkontakt kommt, dieser Bereich also nicht gänzlich für die Wärmeübertragung durch Direktleitung ausfällt.

Maßnahmen zur Kondensatbildungsverhinderung in Form der Anbringung von schlecht wärmeleitenden Beschichtungen (siehe DE-A-32 05 132; DE-A-24 27 219, 31 00 888) oder in Form rein konstruktiver Maßnahmen (siehe AT-A-12 75 06, DE-A-28 56 51, 28 04 780) sind zwar bekannt, derartige Beschichtungen oder rein konstruktive Ausbildungen führen aber dazu, daß diese Gestaltungen in jeder Betriebsphase ihr reduziertes Wärmeübergangsverhalten beibehalten, zumal hierbei noch zu berücksichtigen ist, daß die abströmenden Heiz- bzw. Rauchgase in diesem Bereich nicht mehr die hohen Temperaturen haben wie im Zuströmbereich.

Beim erfindungsgemäßen Heizkessel ist dies nicht der Fall, da nach der kritischen Anfahrphase bei diesem auch die ringförmigen, eine große Masse aufweisenden Einsätze aufgrund ihrer starken Ausdehnung im kondensatkritischen Bereich an der Rohrrinnenwand wärmeleitend anliegen, dies allerdings nicht mit so großem Anpreßdruck.

Die unterschiedliche Durchmesserbemessung der Einsätze in bezug auf den Innendurchmesser des Rohres liegt dabei im Millimeter- bzw. Zehntelmillimeterbereich, was auch für den Fall unterschiedlicher Bemessung der Einsätze untereinander gilt.

Die "Selbstregulierung" des erfindungsgemäßen Heizkessels erfolgt also aufgrund der lockeren Schiebesitzzuordnung der Einsätze durch Ausnutzung sich unterschiedlich einstellender Anpreßdrücke, dies aber verbunden mit der Maßgabe, daß beim Anfahrvorgang im abzugsseitigen Bereich keine direkte Wärmeableitung aus den Einsätzen erfolgen kann.

Abgesehen davon, daß damit der Heizkessel im Vergleich zu dem nach der DE-A-22 21 801 bezüglich der Heizfläche kompakter ausgebildet ist, d.h., keine mit relativ großem und über die ganze Heizfläche gleichmäßigem Abstand angeordnete, dünnwandige und auch Verwerfungen unterliegende Blechhülse aufweist, hat der erfindungsgemäße Heizkessel noch den fertigungstechnischen Vorteil, daß der ganze beim Heizkessel nach der DE-A-29 06 362 erforderliche Aufwand (Einpressen der Ringe oder Aufschrumpfen des Rohres auf die Ringe)

zumindest für die abzugsseitige Hälfte der Heizfläche in Wegfall kommt.

Da in der Regel derartige Heizkessel mehrere Ringe aufweisen, muß auch nicht die ganze wärmeübertragungswirksame Länge des Feuerraumes mit Ringen aus in bezug auf Grauguß teurerem Material besetzt werden, sondern es genügt, Ringe aus derartigem Material nur abzugsseitig, d.h. im kondensatkritischen Bereich vorzusehen.

Berücksichtigt ist mit der erfindungsgemäßen Ausbildung auch, daß im kondensatkritischen Bereich, d.h. abzugsseitig, aufgrund der vorherigen Wärmeabgabe der Heizgase geringere Heizgas-temperaturen herrschen, die also die dort befindlichen Einsätze sich relativ langsam ausdehnen lassen, so daß diese bei Einschaltung des Brenners in der jeweiligen Anfahrphase kondensatverhindernd schnell über die Taupunkttemperatur gelangen, eben weil in dieser Anlaufphase noch kein Wärmeleitkontakt vorliegt.

Die erfindungsgemäße Ausbildung ist zwar insbesondere für die den Feuerraum umschließende Wand bestimmt, sie kann aber ohne weiteres auch für durchmesser kleinere Heizgasabzugsrohre, bspw. in sogenannten Dreizugkesseln zur Anwendung kommen, da bei diesen Abzugsrohren die gleiche Problematik besteht.

Der erfindungsgemäße Heizkessel wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, bei dem sämtliche hier nicht interessierenden Einzelheiten an Heizkesseln, wie Brennkammereinsätze, stirnseitige Verschlüsse, Vor- und Rücklaufanschlüsse, Rauchgasabzugsstutzen usw. nicht dargestellt sind.

Es zeigt schematisch

Fig. 1 einen Schnitt durch den Heizkessel mit mehreren eingesetzten ringförmigen Einsätzen;

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen ringförmigen Einsatz und

Fig. 3 eine graphische Gegenüberstellung der Temperatur- und Dehnungsverhältnisse über die Länge der Heiz- bzw. Rauchgasabzugsstrecke AS.

Der Heizkessel besteht aus einem wasserführenden Gehäuse 10, das von einem den Feuerungs- und/oder gasführenden Raum 20, 20' begrenzenden Rohr 30 durchgriffen ist, in dem mehrere ringförmige, die Rohrrinnenwand bedeckende Einsätze 40 aus gegossenem, metallischen Material angeordnet sind.

Die Angabe "und/oder" nimmt dabei Rücksicht auf unterschiedlich mögliche Kesselkonstruktionen mit bspw. topfartiger Umkehrbrennkammer, mit abzugsseitig offener Brennkammerhülse, innerhalb des wasserführenden Gehäuses 10 zusätzlich angeordnetem mindestens einen Heizgaszugrohr, denen das dargestellte Prinzip zugrundeliegt. Auch

die horizontal dargestellte Anordnung des Kessels ist nicht zwingend, d.h., die noch näher zu erläuternde Ausbildung ist auch für Vertikalkessel anwendbar.

Für einen derartigen Heizkessel ist nun wesentlich, daß mindestens die im Abzugsbereich angeordneten ringförmigen Einsätze 40 aus einem metallischen Material gebildet sind, dessen Ausdehnungskoeffizient und Wärmeleitfähigkeit größer sind als die des Rohres 30, und daß diese in das Rohr 30 mit lockerem Schiebesitz eingesetzt sind, 5 10 15

daß bei zunehmender Erwärmung der Einsätze 40 diese nach der Anfahrphase mit zur Abzugsseite hin schwächer werdendem Preßsitz am Rohr 30 anliegen. Das Rohr 30 besteht beim Ausführungsbeispiel aus Stahlblech. Es ist aber auch möglich, das Rohr 30 bspw. aus Guß zu bilden, das in geeigneter Weise in das Gehäuse 10 flüssigkeitsdicht eingebunden ist. Die ringförmigen Einsätze 40 sind so bemessen, daß sie leicht in das Rohr 40 eingesetzt werden können, was eine beträchtliche Fertigungserleichterung für den Kessel darstellt und was außerdem die Möglichkeit eröffnet, ggf. schadhaft gewordene Ringe bzw. Einsätze bei kaltem Kessel einfach austauschen zu können. 20 25

In der Anfahrphase stellt die Zweischichtigkeit der Heizfläche zunächst insbesondere im abzugsseitigen Bereich eine Wärmeübergangsbarriere dar, da in diesem Bereich aufgrund der speziellen Zuordnung praktisch kein Wärmeleitkontakt besteht. Bei weiterer Aufheizung dehnen sich die Einsätze 40 aus und pressen sich nun mit verstärktem Wärmeleitkontakt an die Innenwand des Rohres 30 an, wobei die Anlage im zuströmseitigen Bereich Z intensiver ist als im abströmseitigen Bereich A. Da aufgrund des zunächst nicht so guten bzw. praktisch nicht bestehenden Wärmeleitkontaktes im abströmseitigen Bereich dort die Wärme nicht so schnell in die gekühlte Rohrwand abfließen kann, heizen sich dort die Einsätze schnell auf, so daß es dort zu keinen Kondensatniederschlägen kommen kann. Die bezüglich des Durchmessers geringere Bemessung ist dabei so anzusetzen, daß sich auch die im abströmseitigen Bereich angeordneten Einsätze bei den sich dort üblicherweise ergebenden niedrigen Abgastemperaturen noch an das Rohr 30 anpressen, um auch dort während des Betriebes die Wärme an das Rohr 30 überleiten zu können. Diesbezüglich wird auf Fig. 3 verwiesen, in der einerseits, orientiert an den mit 1 bis 8 positionierten Stellen, die Temperaturen über die ganze Abzugsstrecke dargestellt sind und die Dehnungen von Alu-Ringen (ebenfalls mit 1 bis 8 positioniert). Um zu gewährleisten, daß sich bei einer Temperatur von 110°C der Ring 8 an das Rohr 30 wärmeleitend anlegt, muß also in 30 35 40 45 50 55

bezug auf den Innendurchmesser des Rohres 30 der Außendurchmesser des Ringes 8 bei der Fertigung so bemessen werden, daß sich bei 110°C der Ring bzw. der Durchmesser um 0,32 mm vergrößert. Wenn alle Einsätze 40 mit dieser Maßgabe gleich bemessen sind, so führt dies dazu, daß sich die Ringe 1 bis 8, von der Abströmseite A aus gesehen, zur Zuströmseite Z hin stärker an das Rohr 30 durch Dehnung anpressen. Da die Einsätze 40 nur mit mehr oder weniger lockerem Schiebesitz in das Rohr 30 eingesetzt bzw. eingeschoben sind, ist es zweckmäßig, im oder am Rohr 30 in geeigneter Weise Anschläge 50 vorzusehen, die das ganze Einsatzpaket im Rohr 30 in axialer Richtung fixieren. 15

Da der lockere Schiebesitz (mikroskopisch gesehen) insbesondere im abzugsseitigen Bereich eine gewisse Exzentrizität der Einsätze 40 in bezug auf das Rohr 30 zur Folge hat, d.h., die Einsätze bei einem Horizontalkessel im Bereich B unten im Rohr aufliegen, besteht eine vorteilhafte Weiterbildung darin, daß die Einsätze 40 im unteren Auflagebereich B zum Rohr 30 mit einer geriffelten Oberfläche versehen sind. Dadurch kommt in diesem Bereich nur ein Punktkontakt zustande, der die Wärmeleitung bremst. Da dieser Bereich relativ klein ist, fallen die damit verbundenen Leistungsverluste einerseits bei Normalbetrieb praktisch nicht ins Gewicht, andererseits wird aber der "Bremsseffekt" in der Anlaufphase dadurch nicht wesentlich reduziert. 20 25 30

Die Einsätze sind aus Nichteisenmetallen oder Nichteisenmetallegerungen, wie Alu, Rotguß, Messing, Admiralslegierung o. dgl. Material gebildet. Die vorderen Ringe 1 bis 4 oder 5 können dabei ohne weiteres wie bisher aus Grauguß bestehen. Die Einsätze 40 können gegossen oder im Druckguß- oder Strangpreßverfahren hergestellt werden, wobei je nach erreichbarer Herstellungsgenauigkeit die äußeren Oberflächen der Einsätze erforderlichenfalls auch überdreht werden können. Für die im kondensatkritischen und insoweit wesentlichen Bereich angeordneten Ringe ist dies jedoch nicht zwingend erforderlich, zumal das für diese Einsätze vorgesehene Material in bezug auf Grauguß wesentlich weicher ist und sich besser an eventuell bestehende Maßungenaugkeiten des Rohres 30 anpaßt. 35 40 45

Die ringförmigen Einsätze 40 sind dabei mit radial orientierten Längsrippen 60 versehen, die, wie auch die Ringe 1 bis 8 selbst, eine Wandstärke von mindestens 0,5 bis 1 cm aufweisen, um diesen ein großes Wärmeaufnahmevermögen zu vermitteln und um damit ein schnelles Auskühlen auch beim Abschalten des Brenners (nicht dargestellt) zu verhindern. 50 55

Für die praktische Verwirklichung eines solchen Heizkessels ist vorgesehen, die im Zuström-

bereich angeordneten Einsätze 40 schon bei kaltem Kessel mit dem Rohr 30 im Wärmeleitkontakt stehend anzuordnen. Unter Zuströmbereich ist dabei der Bereich zu verstehen, in dem sowieso kein Kondensatanfall zu erwarten ist.

Patentansprüche

1. Niedertemperaturheizkessel zum Verbrennen flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe, bestehend aus einem wasserführenden Gehäuse (10), das von mindestens einem den feuerverwendungs- und/oder gasführenden Raum (20, 20') begrenzenden Rohr (30) durchgriffen ist, in dem mehrere ringförmige, die Rohrwand bedeckende Einsätze (40) aus metallischem Material angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens die im Abzugsbereich angeordneten ringförmigen Einsätze (40) aus einem metallischen Material gebildet sind, dessen Ausdehnungskoeffizient und Wärmeleitfähigkeit größer sind als die des Rohres (30), und daß diese in das Rohr (30) mit lockerem Schiebepackung eingesetzt sind, derart in bezug auf den Innendurchmesser des Rohres bemessen sind, daß bei zunehmender Erwärmung der Einsätze (40) diese nach der bezug der Einsätze (40) weitgehend wärmeleitkontaktfreien und bis zur Taupunkttemperatur reichenden Anfahrphase mit Preßsitz am Rohr (30) anliegen. 10
2. Heizkessel nach Anspruch 1, dessen Längsachse horizontal orientiert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einsätze (40) im unteren Auflagebereich (B) zum Rohr (30) mit einer geriffelten Oberfläche versehen sind. 15
3. Heizkessel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der oder die im kondensatkritischen Abzugsbereich angeordneten Einsätze (40) in bezug auf die davor angeordneten Einsätze (40) mit geringfügig kleinerem Außendurchmesser bemessen sind. 20
4. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umfangsfläche der ringförmigen Einsätze (40) bearbeitet sind. 25
5. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einsätze (40) aus Nichteisenmetallen oder Nichteisenmetallegerungen, wie Alu, Rotguß, Messing, Admiralslegierung o. dgl. Materi-

al gebildet sind.

6. Heizkessel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einsätze mit radial orientierten Längsrippen (60) versehen sind. 30
7. Heizkessel nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einsätze (40) mit einer Wandstärke von 0,5 bis 1 cm versehen sind. 35
8. Heizkessel nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch die Längsrippen (60) mit einer Stärke von 0,5 bis 1 cm mindestens an den Rippenfüßen versehen sind. 40
9. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Zuströmbereich angeordneten Einsätze (40) bei kaltem Kessel mit dem Rohr (30) im Wärmeleitkontakt stehend angeordnet sind. 45
10. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Zuströmbereich, also vor dem kondensatkritischen Bereich angeordneten Einsätze (40) aus Grauguß gebildet sind. 50

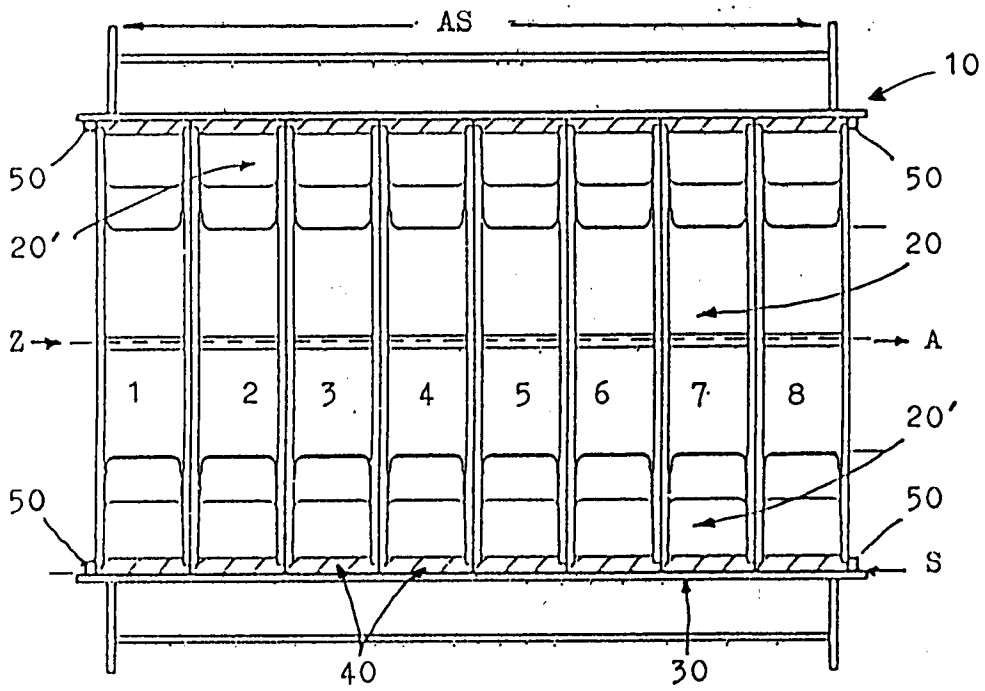


FIG. 1

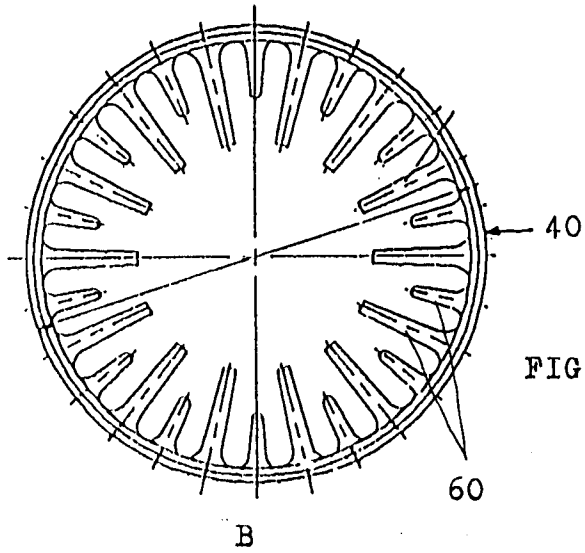


FIG. 2

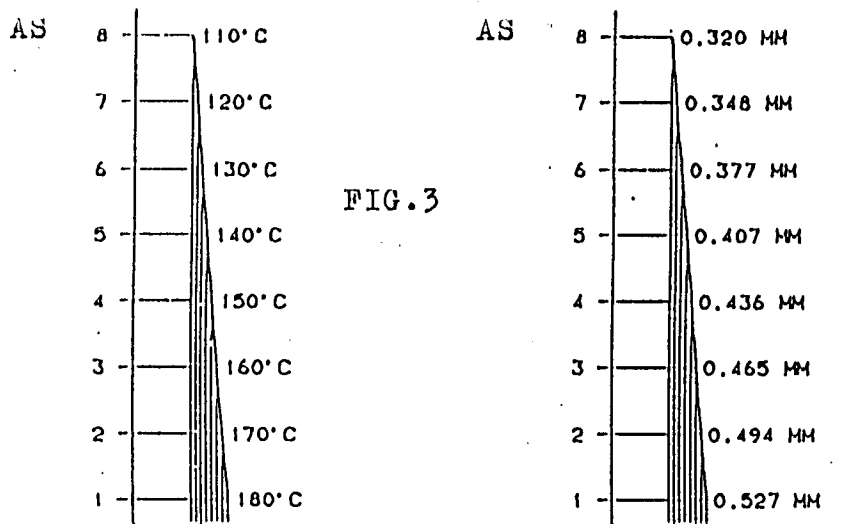


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 1164

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A, D	DE-B-2 906 362 (VISSMANN) * Anspruch 1; Abbildungen * ---	1	F24H9/00
A	FR-A-2 526 697 (AUGUST BROTJE GMBH & CO) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F24H F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08 APRIL 1992	Prüfer VAN GESTEL H. M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)