



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 166 703 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
21.09.88

⑤① Int. Cl.⁴: **F 24 H 9/00, F 24 H 1/26**

②① Anmeldenummer: **85850114.1**

②② Anmeldetag: **29.03.85**

⑤④ **Heizkessel.**

③③ Priorität: **30.03.84 SE 8401755**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.86 Patentblatt 86/1

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.09.88 Patentblatt 88/38

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR LI SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE-A-2 613 186
DE-A-2 852 135
FR-A-1 316 206
FR-A-1 571 097

POWER AND WORKS ENGINEERING, Band 60, Nr. 713, Seite 7, November 1965, London, GB; "How Marshalls get highest output, lowest stress from a compact boiler"

⑦③ Patentinhaber: **Enertech Värme Aktiebolag, Box 313, 341 00 Ljungby (SE)**

⑦② Erfinder: **Thuvander, Erick Arne, Lingonstigen 12, S-341 00 Ljungby (SE)**
Erfinder: **Johansson, Jan Evert Marten, Västermovägen 22 D, S-732 00 Arboga (SE)**

⑦④ Vertreter: **Lundquist, Arne, Patent Department SAAB- SCANIA AB, S-581 88 Linköping (SE)**

EP 0 166 703 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Heizkessel der in erster Linie für Einfamilienhäuser und kleinere Mehrfamilienhäuser bestimmt ist und vorzugsweise mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen geheizt wird.

Die Erfindung bezieht sich genauer gesagt auf eine Verbesserung von sog. Niedertemperaturkesseln mit einer Brennkammer runden Querschnitts, der von einem ersten rohrförmigen Mantel begrenzt ist, der sich von der Kesselvorderwand nach innen zu einer der Vorderwand zugekehrten und die Länge der Brennkammer begrenzenden Rückwand erstreckt, einem Wasserspeicher, der die Brennkammer an ihrem Umfang umschliesst und nach innen von einem zweiten rohrförmigen Mantel begrenzt ist, der zusammen mit dem erst genannten Mantel einen im Querschnitt ringförmigen Raum abgrenzt, der mit der Brennkammer und einem Rauchgasabzug in Verbindung steht, damit in der Brennkammer erzeugte Rauchgase durch den genannten Raum strömen und dabei Wärme an den Wasserspeicher abgeben, bevor sie den Kessel durch den Rauchgasabzug verlassen, wobei die Rauchgase längs im Raum vorgesehener Lenkglieder strömen, die vorzugsweise längsverlaufende Profilelemente U-förmigen Querschnitts umfassen, welche gleichmässig rund um die Brennkammer verteilt und mit dem Wasserspeichermantel verbunden sind, um die die Wärme von den Rauchgasen aufnehmende Fläche dieses Mantels zu vergrössern.

Heizkessel dieses Typs sind seit einiger Zeit auf dem Markt erhältlich. Bei Kesselkonstruktionen, wo die Rauchgase in der obengenannten Weise strömen, will man die Wärme der Rauchgase, nachdem sie die Brennkammer verlassen haben und bevor sie durch den Rauchgasabzug entweichen, weitmöglichst ausnutzen können. Erfahrungsgemäss kann jedoch eine an sich erwünschte Herabsetzung der Rauchgastemperatur während der Strömung durch den Kessel gewisse Kondensationsprobleme hervorrufen, vor allem im unteren, kälteren Teil des Kessels, und falls diesem nicht in konstruktiver Hinsicht entgegengewirkt wird, so wird der Heizkessel nicht einwandfrei arbeiten. Ausserdem können an denjenigen Mantelteilen, wo infolge einer allzu niedrigen Kesseltemperatur, saures Kondensat ausgefällt wird, Korrosionsschäden entstehen.

Die DE-A-2 613 186 beschreibt einen Heizkessel der obengenannten Art. Im ringförmigen Raum zwischen der Brennkammer und dem Wasserspeicher sind hier in gewisser Weise angebrachte U-Profile vorgesehen, die eine Mehrzahl längsverlaufender, paralleler Kanäle bilden, die alle an ihren vorderen Enden direkt mit der Brennkammer in Verbindung stehen, während sie mit ihren hinteren Enden in eine an den Rauchgasabzug angeschlossene

Austrittskammer hinter der Brennkammer münden. Die Rauchgase von der Brennkammer können somit mit gleichmässiger Verteilung, in Umfangsrichtung gesehen, in einem einzigen Zug durch den Raum zu dieser Austrittskammer strömen, und da die oben durch den Raum verlaufende Rauchgasströmung dieselbe Temperatur wie die unten verlaufende Rauchgasströmung hat, wird sowohl oben als auch unten eine gleich grosse Wärmemenge abgegeben. Im unteren Teil des Kessels, zu dem das gekühlte Rücklaufwasser vom Heizsystem geleitet wird, wird also im Betrieb eine niedrigere Temperatur als im oberen Kesselteil vorherrschen. Bei einem Heizkessel, in dem die Rauchgase in der in der Patentschrift genannten Weise strömen und den man zur Erhöhung des Wirkungsgrades in einer solchen Weise zu bemessen versucht, dass eine niedrige Schornsteintemperatur erhalten wird, ist es deshalb schwierig, unten am Wasserspeicher mantel Kondensationserscheinungen zu vermeiden, jedenfalls während der bei intermittierender Ölföhrung oft vorkommenden Ingangsetzungszeiten. Diese Kondensationsprobleme bedeuten deshalb im praktischen Betrieb, dass die Möglichkeiten, mit einem solchen Kessel aus den Rauchgasen eine maximale Wärmemenge zu erhalten, stark begrenzt werden.

Ähnliche Vorrichtungen zum Leiten der Rauchgase von einer Brennkammer sind in der DE-B-1 778 880 beschrieben. Auch hier sind im Raum innen im Wasserspeichermantel mehrere axial verlaufende Profile vorgesehen, welche parallele Rauchgaskanäle bilden, und es sind Ausführungsbeispiele gezeigt, wo ein gewisser, geringer Rauchgasstrom zunächst in einer Richtung in einem solchen Kanal und dann in der entgegen gesetzten Richtung in einem benachbarten Kanal strömt, bevor der Rauchgasstrom an den Schornstein abgegeben wird. Wie beim obengenannten, bekannten Heizkessel sind keine konstruktive Massnahmen ergriffen worden, um Temperaturunterschieden (Schichtung) auf verschiedenen Kesselhöhen entgegenzuwirken, und die hierdurch verursachten Probleme sind also auch hier nicht gelöst worden.

Der FR-A-1 316 206 ist ein Heizer ähnlicher Bauart zu entnehmen. Es bestehen doch wesentliche Unterschiede zwischen diesem Heizer und dem Heizkessel der eingangs erwähnten Art. So handelt es sich um einen Heizer zur Durchströmung von einer Flüssigkeit oder einem Gas, und zwar durch einen Behälter 20. Die Brennkammer erstreckt sich auch nur teilweise längs des Behälters 20, in direktem Kontakt mit diesem. Es fehlt also ein zwischen Brennkammer und Behälter angeordneter ringförmiger Raum. Keine konstruktive Massnahmen sind deswegen ergriffen worden, um ungleichmässigen Wärmeübertragungen auf verschiedenen Kesselhöhen entgegenzuwirken. Die Strömungsföhrung durch die einzelnen

Kanäle beim Gegenstand dieser Druckschrift bedeutet eine völlig gleichmässige Wärmeübertragung zum Behälter 20 im Hinblick auf die vertikale Höhe. Wenn nun - was jedoch nicht der Fall ist - der Behälter 20 einen Wasserspeicher darstellen würde, wäre es mit der gezeigten Vorrichtung unmöglich, Temperaturunterschieden auf verschiedenen Kesselhöhen zu vermeiden.

Der Erfindung liegt allgemein die Aufgabe zugrunde, einen Heizkessel des eingangs erwähnten Typs zu schaffen, der ohne Schwierigkeiten unter maximaler Ausnutzung der Rauchgaswärme arbeiten kann und hierdurch einen hohen Kesselwirkungsgrad erhält. Genauer gesagt ist es Aufgabe der Erfindung, einen Niedertemperaturkessel zu schaffen, bei dem im Betrieb ein besseres thermisches Gleichgewicht zwischen den unteren und oberen Kesselteilen erzielt wird, wodurch der untere Teil des Wasserspeichers des Kessels eine höhere Temperatur als die heute auf dem Markt erhältlichen Heizkessel erhält, so daß die vor allem bei Niedertemperaturkesseln auftretenden Kondensationsprobleme und dadurch hervorgerufenen Korrosionserscheinungen vermieden werden.

Insbesondere ist es Aufgabe der Erfindung, auf der Rauchgasseite eines Heizkessels des genannten Typs Mittel vorzusehen, die die Rauchgasströmung derart zu den verschiedenen Kesselteilen leiten, dass zwischen diesen Teilen eine günstigere Verteilung der Rauchgaswärme entsteht, wobei eine einfache Konstruktion und Fertigung dieser Mittel erstrebt ist.

Ausserdem ist es Aufgabe der Erfindung, einen Niederdruckkessel der genannten Art, welcher Mittel besitzt, die die Rauchgasströmung im Kessel in einer solchen Weise beeinflussen, daß die obengenannten, erstrebten Verbesserungen erzielt werden, auch mit Mitteln zu versehen, die die gesamte Wärmeaufnahme im Kessel in einer solchen Weise einregeln, daß die Temperatur der zum Schornstein abgehenden Rauchgase einen kritischen Wert nicht unterschreitet.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die in den Patentansprüchen genannten Merkmale des Heizkessels gelöst.

Die Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch den erfindungsgemässen Kessel,
- Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie II-II in Fig. 1,
- Fig. 3 in perspektivischer Ansicht die von den Rauchgasen bestrichenen Teile des Kessels gemäß Fig. 1 und 2, und
- Fig. 4 einen Querschnitt entsprechend Fig. 2 des erfindungsgemässen Heizkessels in einer alternativen Ausführungsform.

Obgleich die Erfindung nicht ausschließlich für Niedertemperaturkessel bestimmt ist, die mit Öl oder Gas geheizt werden, sondern auch für

andere Wärmeanlagen benutzt werden kann, ist im folgenden ein Heizkessel dieses Typs als eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

- 5 In der Zeichnung bezeichnet 1 die Brennkammer des Heizkessels, welche runden, zweckdienlicherweise kreisförmigen Querschnitts ist, der von einem rohrförmigen Mantel 2 aus feuerfestem Werkstoff begrenzt ist.
- 10 Der Mantel erstreckt sich von der Vorderwand 3 des Kessels, die mit einer isolierten Klappe ausgebildet ist, welche auf der Innenseite eine gegen das Mantelende anliegende
- 15 Blechabdeckung 4 aufweist. Der Brenner 6 des Kessels erstreckt sich durch ein in der Mitte der Klappe aufgenommenes Loch 5 in die Brennkammer hinein.

- 20 Der Brennkammermantel 2 ist hinten im Kessel mit einer Rückwand 7 verbunden, die ebenfalls aus feuerfestem Werkstoff gefertigt ist und den gesamten Raum abgrenzt, in dem sich die Flamme und die Rauchgase vom Brenner 6 ausbreiten können. In der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform ist jedoch die
- 25 wirksame Länge der Brennkammer durch eine Stirnwand 8 reduziert, die beispielsweise mit Hilfe von Schraubverbänden (bei 9) lösbar am Mantel 2 kurz vor der Rückwand 7 befestigt ist. Die Einwirkung dieser lösbaren Stirnwand auf die
- 30 Wärmeaufnahme im Kessel ist im folgenden näher erläutert. Die Brennkammer 1 ist vom Wasserspeicher 10 des Kessels umschlossen, der nach innen von einem zweiten rohrförmigen Mantel 11 begrenzt ist. Der Mantel 11 erstreckt sich über die gesamte Länge des
- 35 Brennkammermantels 2 und ist vorzugsweise mit diesem konzentrisch, derart, dass die beiden Mäntel zwischen sich einen im Querschnitt ringförmigen Raum 12 belassen. Radial nach
- 40 aussen ist der Wasserspeicher von einem Aussenmantel 13 abgegrenzt, der an seinen Enden mit Hilfe von kreisringförmigen Stirnwänden 14 und 15 mit dem Mantel 11 verbunden ist. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist die
- 45 Stirnwand 15 ein Stück vom Vorderende des Mantels 11 zurückgezogen, um einer Isolierung 16 an der Kesselvorderwand Platz zu bereiten. Auch der Aussenmantel 13 und die Stirnwand 14 sind in herkömmlicher Weise mit Isolierstoff 17
- 50 abgedeckt, der wie aus Fig. 2 ersichtlich den Raum innerhalb der äusseren Abkleidung 18 des Kessels ausfüllen kann.

- 55 Der Raum 12 zwischen den Mänteln 2 und 11 soll in bekannter Weise teils mit der Brennkammer 1 und teils mit einem Rauchgasabzug 19 in Verbindung stehen, der im dargestellten Ausführungsbeispiel im hintersten Kesselteil gelegen und an ein Schornsteinrohr 20
- 60 angeschlossen ist, so daß der Raum von den Rauchgasen von der Brennkammer durchströmt werden kann, und die Rauchgase ihre Wärme an den Wasserspeicher 10 abgeben können, bevor sie durch das Schornsteinrohr entweichen. Der Rauchgasstrom verläuft hier axial längs
- 65 Lenkglieder, die in den Raum eingesetzt sind und

in bekannter Weise aus längsverlaufenden Profilelementen 21 U-förmigen Querschnitts bestehen können. Wie aus Fig. 2 - 3 ersichtlich, können die Profilelemente gleichmässig in Umfangrichtung um die Brennkammer verteilt sein und eine radiale Ausdehnung haben, die der radialen Abmessung zwischen den Mänteln 2 und 11 gleich oder unbedeutend kürzer ist. Die nach aussen gerichteten Flansche der Profilglieder sind vorzugsweise mit Hilfe von längsverlaufenden Schweissfugen fest mit dem Wasserspeichermantel 11 verbunden, so dass die Profilelemente die Rauchgase verteilen und axial lenken und ausserdem die wärmeaufnehmende Fläche dieses Mantels wesentlich vergrössern und somit eine stark verbesserte Wärmeübertragung an den Wasserspeicher ermöglichen. Ausserdem dienen die Profilelemente 21 dem Brennkammermantel als Führung, so dass dieser bei Bedarf leicht durch die Klappenöffnung in der Vorderwand 3 herausgezogen werden kann.

Die Verbindung zwischen der Brennkammer 1 und dem Raum 12 ist erfindungsgemäss als eine unten in der Brennkammer gelegene Rauchgas-Ableitungsöffnung 22 ausgebildet. Diese ist vorzugsweise wie im dargestellten Ausführungsbeispiel als eine Ausnehmung in dem der Vorderwand 3 am nächsten liegenden, offenen Ende 23 des Brennkammermantels 2 ausgebildet, jedoch kann bei einer anderen Ausführungsform der Rauchgaskanäle stattdessen ein oder mehrere Rauchgasabzüge von der Brennkammer im Inneren des Kessels, an der Rückwand 7 oder zwischen dieser und der in Fig. 1 gezeigten Lage der Öffnung 22 ausgeführt werden. Ferner ist es ein wichtiges Merkmal der Erfindung, daß der genannte Raum 12 Trennwände 24 besitzt, die sich in Querrichtung nach aussen vom Brennkammermantel 2 zum Wasserspeichermantel 11 erstrecken und in Längsrichtung vom einen Ende des Raums zum anderen verlaufen, so dass die Trennwände den Raum in voneinander getrennte, längsverlaufende Kanäle A, B und C unterteilen. Wie aus Fig. 1 - 3 ersichtlich, ist jede Trennwand vorzugsweise als ein Winkелеisen ausgeführt, das mit seinem einen Flansch mit dem Brennkammermantel verbunden, zweckmässigerweise verschweisst ist, während der andere Flansch dem benachbarten radialen Flansch eines der Profilelemente folgt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei solche Trennwände 24, und 24, vorgesehen, die sich längs des unteren Kesselteils erstrecken und an den Enden der Profilelemente 21 vorbei bis zum Vorderende 23 des Brennkammermantels, d. h. bis zur Blechabdeckung 4 der Vorderwand, gezogen sind, wodurch der zwischen diesen beiden Trennwänden gebildete Kanal A sowohl schräg nach oben nach den Seiten wie nach vorn dicht abgetrennt ist. Ferner sind zwei obere Trennwände 24₃ und 24₄ vorgesehen, welche kürzer sind als die beiden erstgenannten Trennwände und sich nur bis an die Enden der

Profilelemente 21 heran erstrecken, wodurch zwischen jedem dieser Trennwänden und dem davorliegenden Teil der Blechabdeckung 4 ein Kanal 25 gebildet wird. Diese Kanäle bilden zusammen mit den auf beiden Seiten davon liegenden, freien Räumen um den Brennkammermantel herum eine vordere Umlenkammer 27, die 2/3 des Mantelumfanges umfasst.

Die beiden letztgenannten Trennwände 24₃ und 24₄ sind, wie am besten aus Fig. 3 ersichtlich, hinten an je ein radial gerichtetes Blech 27 angeschlossen, so dass der radial äussere Teil 28 jedes Blechs eine Verlängerung der Trennwand nach hinten bildet. Die radial inneren Blechteile 29 sind an ihren Kanten mit der Rückseite der Rückwand 7 der Brennkammer sowie miteinander verbunden, zweckdienlicherweise zu einem V, dessen Spitze in der Höhe der Achslinie der Brennkammer gelegen ist.

In Verbindung mit dem von den Blechen 27 abgegrenzten oberen Raum 30 ist der Rauchgasabzug 19 in Form eines nach hinten alternativ nach oben gerichteten Rohrstutzens angeordnet, während unter den Blechen eine hintere Umlenkammer 31 für die Rauchgase gebildet ist.

Um an der Ableitungsöffnung 22 günstige Strömungsverhältnisse zu schaffen, ist dieser Öffnung - wie am besten aus Fig. 2 ersichtlich - in Umfangrichtung eine Ausdehnung zu geben, die mit der des Kanals A übereinstimmt, d. h. die Seitenkanten 32 der Öffnung können mit den einander zugewandten Kanten 33 der Trennwände 24₁ und 24₂ zusammenfallen. Ferner ist es zweckdienlich, in den vorderen Enden der unten aus dem Kanal A herausragenden U-Profile 21_A Ausnehmungen 34 in den Stegen der Profile vorzusehen. In dieser Weise wird, wie durch den Pfeil 35 angedeutet, ein gewisser, geringerer Teil der Rauchgasströmung von der Brennkammer nach vorn in Richtung gegen den untersten Teil der Vorderwand 3 gezwungen werden und wird somit ganz vorn an der Stirnwand 5 im Wasserspeicher Wärme abgeben, während der Hauptanteil der Rauchgasströmung den kürzeren Weg 36 durch die Ausnehmungen 33 und zwischen den Profilelementen 21_A in den Kanal A hinein nehmen kann.

Durch die soeben beschriebene Anordnung auf der Rauchgasseite des Kessels wird sämtlicher bei der Verbrennung in der Brennkammer 1 erzeugter Rauch durch die Abzugsöffnung 22 abgehen, von der die Rauchgase in einem ersten Zug axial nach hinten durch den Kanal A strömen. Da die Rauchgastemperatur beim Eintritt in den Kanal dieselbe ist wie die Endtemperatur in der Brennkammer, werden diejenigen Kanalwände, die zum Wasserspeicher 10 gehören, d. h. der Teil des Mantels 11 zwischen den Trennwänden 24₁ und 24₂ und die daran angebrachten Profilelemente 21_A, eine kräftige Wärmezufuhr erhalten, im Anfang des Kanals hauptsächlich in der Form einer Strahlung und dann mit einem zunehmenden Anteil von Konvektionswärme.

Wenn die Rauchgase die Umlenkammer 31 hinter der Brennkammerwand 7 erreichen, werden sie von den Weg nach oben gegen den Raum 10 sperrenden Blechen 27 gezwungen, sich in zwei Strömungen aufzuteilen, die eine auf der linken Kesselseite durch den Kanal B₁ und die andere auf der rechten Seite durch den Kanal B₂. Die Rauchgase, die durch die Wärmeabgabe im unteren Kanal A etwas kühler geworden sind, strömen nun also in einem zweiten, sich vorwärts bewegendem Zug (der Pfeil 37 in Fig. 1), wobei die Rauchgastemperatur infolge der Wärmeaufnahme in denjenigen Flächen auf beiden Seiten des Wasserspeichermantels, die nun von den Rauchgasen bestrichen werden, weiter reduziert wird.

Wenn die Rauchgase am vorderen Teil des Raumes 12 zwischen der Brennkammer und dem Wasserspeicher angekommen sind, werden sie wieder gezwungen, ihre Richtung zu ändern, wobei sie von den Enden der Profilelemente 21 links und rechts aufwärts durch die Umlenkammer 26 an den Enden der Trennwände 24₃ und 24₄ vorbei und zwischen die Flansche der zum Kanal III (die Pfeile 38 in Fig. 1 und 3) gehörenden Profilelemente hineinströmen. In diesem dritten Zug, der sich also rückwärts zwischen den Mänteln 2 und 11 bewegt und die gesamte Rauchgasmenge des Kessels umfaßt, wird der weitere, gewinnbare Teil der Rauchgaswärme an den oberen Teil des Wasserspeichermantels 11 abgegeben, wonach die Rauchgase über den Raum 30 an der Oberseite der Bleche 27 und den Rauchgasabzug 19 zum Schornsteinrohr 20 geleitet werden.

Es leuchtet ein, dass der erfindungsgemässe Heizkessel im Vergleich mit herkömmlichen Kesseln, in denen der Oberteil des Wasserspeichers ebenso viel Wärme wie der untere Teil aufnimmt, wobei sich das Kesselwasser "schichten" kann und ganz unten merkbar kälter wird, mit einer wesentlich gleichmässigeren Temperatur des Kesselwassers arbeiten wird, indem der Wasserspeicher, durch den die Rauchgase im ersten Zug im Kanal A strömen, Wärme aufnimmt, während die Rauchgase in diesem Teil am heissesten sind und also eine grössere Wärmemenge als bei herkömmlichen Kesseln abgeben. In dieser Weise wird also der infolge des abwärts aus der Rücklaufleitung 39 strömenden Wassers auftretende Wärmeabfall ausgeglichen, gleichzeitig wie der Neigung des erwärmten Wassers, im Wasserspeicher hoch zu steigen, entgegengewirkt wird. Die gleichmässiger Temperaturverteilung im erfindungsgemässen Heizkessel wird auch dadurch erleichtert, daß die Rauchgase, nachdem sie im Kanal A Wärme abgegeben haben und in den Kanälen B₁ und B₂ des zweiteiligen, zweiten Zugs weiterströmen, nun eine niedrigere Temperatur aufweisen, die dem Wärmebedarf in den Seitenteilen des Kessels angepaßt ist, und daß die Rauchgase, wenn sie ihre niedrigste Temperatur aufweisen, im dritten Zug vor dem Rauchgasabzug längs des

obersten Teils des Wasserspeichers strömen können, wo das durch die Steigleitung 40 abzuleitende Kesselwasser aus natürlichen Gründen am heissesten ist, und wo als der Wärmebedarf am niedrigsten ist.

Die Reihenschaltung der Rauchgaskanäle A-B-C führt dazu, dass das Probleme der Kondensaterscheinungen in den unteren Teilen des Rauchgasraumes 12 beseitigt wird, und dass man deshalb den Kessel bei einer so niedrigen Temperatur wie 40° C arbeiten lassen kann, ohne in diesen Teilen eine Korrosion zu riskieren. Die niedrigere Kesseltemperatur führt ihrerseits zu niedrigeren Strahlungsverlusten an die Umgebung. Gleichzeitig führt der lange Strömungsweg in den reihengeschalteten Kanälen dazu, dass die Rauchgaswärme maximal ausgenutzt werden kann, was durch eine niedrige Rauchgastemperatur an den Schornstein und einen Wirkungsgrad von bis zu 96 % zum Ausdruck kommt.

In gewissen Anlagen kann jedoch infolge der Betriebsverhältnisse die Rauchgastemperatur unter der für den Schornstein kritischen, unteren Grenze zu liegen kommen, bei der Kondensation eintritt. Dieser Nachteil kann gemäß einem besonderen Merkmal der vorliegenden Erfindung durch die Anordnung der lösbar in die Brennkammer 1 eingesetzten Stirnwand 8 beseitigt werden. Falls diese Wand nach hinten, also näher an die feste Rückwand 7 heran verlegt oder weggenommen wird, so daß die wirksame Länge der Brennkammer grösser wird, können Rauchgase vom Brenner 6, bevor sie gegen die Ableitungsöffnung 22 umgelenkt werden, mehr Wärme als bisher durch den hinteren oberen Teil des Mantels 2 an die kälteren Gase abgeben, die sich auf der Aussenseite des Mantels in den oberen Rauchgaskanälen zum Schornstein bewegen. Die letztgenannten Rauchgase werden also auf eine höhere Temperatur wiedererhitzt, als wenn die Wand 8 in die Brennkammer eingesetzt oder darin nach vorn versetzt wird, da ja der dahinterliegende Teil der Brennkammer nicht von der Flamme und den Rauchgasen vom Brenner erreicht werden kann.

Obgleich es vorzuziehen ist, die Ableitungsöffnung 22 im Vorderteil des Kessels und den Rauchgasabzug hinten anzubringen, ist es durchaus möglich, in einer umgekehrten Lage die Rauchgaskanäle in der nun beschriebenen Weise anzubringen, so dass die Rauchgase stattdessen sowohl im ersten als auch im dritten Zug im Kessel vorwärts strömen.

Die Winkeleisen 24₁ - 4, die im dargestellten Ausführungsbeispiel in der Form von Trennwänden den Raum 12 zwischen der Brennkammer und dem Wasserspeicher in die vier Kanäle unterteilen, können alternativ aus den Flanschen auf den vier U-Profilen 21 bestehen, die sich im Ausführungsbeispiel längs der Winkeleisen erstrecken, wobei die beiden unteren U-Profilflansche, welche also die Winkeleisen 24₁ und 24₂ ersetzen sollen, dieselbe Länge wie die letzteren haben müssen, um die

Rauchgase von der Brennkammer daran zu hindern, aufwärts zu den Seitenkanälen B₁ und B₂ zu strömen. Um eine Leckage zwischen den Kanälen zu vermeiden, ist dafür zu sorgen, dass sich die genannten U-Profile so dicht wie möglich gegen die Aussenseite des Brennkammermantels 2 anschliessen, und daß auch an der Vorderkante der beiden hinten vorgesehenen Bleche 28 eine Abdichtung erhalten wird.

Zur Vermeidung unnötiger Druckgefälle in der Ausführungsform gemäß Fig. 1 - 3 schliessen die beiden Kanäle B₁ und B₂ vorzugsweise einen Umfangswinkel miteinander ein, welcher die gleiche Grösse hat wie der Umfangswinkel jeder der restlichen Kanäle. Die Kanäle A und C müssen also je einen Winkel von 120° und jeder Seitenkanal einen Winkel von 60° einschliessen.

In der in Fig. 4 schematisch dargestellten, alternativen Ausführungsform sind im Raum 12 zwischen den Brennkammer- und Wassermänteln 2 bzw. 11 nur drei Trennwände 41₁₋₃ angebracht. Die beiden unteren Trennwände 41₁ und 41₂ trennen hier einen unteren Kanal A' ab, der in Analogie mit dem vorhergehenden mit der Brennkammer 1 durch eine Ableitungsoffnung 22' in Verbindung steht und längs dem die Rauchgase des ersten Zuges in Richtung gegen dasjenige Ende strömen, wo der Rauchgasabzug 19' gelegen ist. Oberhalb und links vom Kanal A' ist zwischen den Trennwänden 41₂ und 41₃ ein Seitenkanal B' gebildet, der über eine Umlenkammer im genannten Ende unterhalb und links von den V-gestellten Blechen 27' mit dem Kanal A' reihengeschaltet ist, um die Rauchgase in einem zweiten Zug in der entgegengesetzten Richtung zu lenken. Schliesslich umfasst das Kanalsystem einen Kanal C' zwischen den Trennwänden 41₁ und 41₃ der mit dem Kanal B' reihengeschaltet ist und durch den die Rauchgase erneut in der erstgenannten Richtung längs der Mäntel 2 und 10 strömen, wonach sie zum Schornstein abgehen. Die Kanäle sind mit einem Umfangswinkel von 120° auszubilden, so daß der Strömungswiderstand in jedem Kanal derselbe wird.

In Analogie mit dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel erfolgt zum unteren Teil des Wasserspeichers 10 eine kräftige Wärmezufuhr durch das Wassermantelsegment zwischen den Trennwänden 41₁ und 41₂ während ein kleinerer Teil der Rauchgaswärme durch das Segment im Kanal B' und der Rest der gewonnenen Rauchgaswärme vom dritten Mantelsegment des Kanals C' an das Kesselwasser übertragen werden.

Die Erfindung ist nicht auf die hier gezeigte Anordnung mit vier bzw. drei Kanälen begrenzt, die drei reihengeschaltete Züge bilden, sondern die Anzahl der Kanäle und Züge kann auch grösser sein. Es ist auch möglich, die Erfindung zu verwirklichen und die durch sie gebotenen Vorteile auszunutzen, indem man nur zwei reihengeschaltete Kanäle vorsieht, die den unteren bzw. oberen Teil des Raumes zwischen

der Brennkammer und dem Wassermantel umfassen.

Aus Obigem geht hervor, dass die Anordnung der reihengeschalteten Rauchgaskanäle gemäß der Erfindung und die hierdurch erzielten Vorteile an sich nicht voraussetzen, daß die Kanäle getrennte Glieder in Form von beispielsweise den in Fig. 1 - 3 gezeigten Profilelementen 21 aufweisen, die den Rauchgasstrom lenken und weiter aufteilen, deren Hauptaufgabe es aber ist, die Wärmeaufnahme von den Rauchgasen zu verbessern. In denjenigen Fällen, wo diese Wärmeaufnahme trotzdem befriedigend ist, kann man - wie in der Ausführungsform gemäss Fig. 4 - solche besonderen Glieder entbehren und die die Rauchgaskanäle voneinander abgrenzenden Trennwände die Rolle als lenkende Glieder übernehmen lassen.

Patentansprüche

1. Heizkessel mit einer Brennkammer (1) runden Querschnitts, die von einem ersten, rohrförmigen Mantel (2) abgegrenzt ist, der sich von der Vorderwand (3) des Kessels zu einer Rückwand (7) erstreckt, die der Vorderwand zugekehrt ist und die Länge der Brennkammer begrenzt, einem Wasserspeicher (10), der die Brennkammer an ihrem Umfang umschliesst und nach innen von einem zweiten rohrförmigen Mantel (11) abgegrenzt ist, der zusammen mit dem ersten Mantel einen im Querschnitt ringförmigen Raum (12) abgrenzt, der mit der Brennkammer und einem Rauchgasabzug (19) in Verbindung steht, damit die in der Brennkammer erzeugten Rauchgase durch den genannten Raum strömen und dabei Wärme an den Wasserspeicher abgeben, bevor sie durch den Rauchgasabzug vom Kessel entweichen, wobei die Rauchgase längs Lenkgliedern im Raum strömen, die vorzugsweise längsverlaufende Profilelemente (21) U-förmigen Querschnitts umfassen, welche gleichmässig rund um die Brennkammer verteilt und mit dem Wasserspeichermantel (11) verbunden sind, um dessen die Wärme von den Rauchgasen aufnehmende Fläche zu vergrössern, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Raum (12) durch Trennwände (24) unterteilt ist, die sich in Querrichtung vom Brennkammermantel (2) zum Wasserspeichermantel (11) erstrecken und in Längsrichtung vom einen Ende des Raumes zum anderen verlaufen, derart, dass zwischen der Brennkammer (1) und dem Wasserspeicher (10) von den Trennwänden (24) getrennte, längsverlaufende Strömungskanäle (A, B, C) gebildet werden, die die genannten Lenkglieder umfassen, vorzugsweise als eine in jedem Kanal angeordnete Gruppe von Profilelementen (21), dass die Kanäle in einer Reihenschaltung miteinander verbunden sind, die von einer unten in der Brennkammer liegenden Rauchgasableitungsoffnung (22) ausgehen und in

den Rauchgasabzug (19) münden, wobei die heissen, von der Brennkammer (1) kommenden Rauchgase in einem ersten Zug (in A) ausschliesslich Wärme an einen unteren Teil des Wasserspeichers (10) abgeben, wonach die in dieser Weise abgekühlten Rauchgase in darauffolgenden Zügen (in B - C) weitere Wärme an die restlichen Teile des Wasserspeichers abgeben.

2. Heizkessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle (A, B, C) die von der Brennkammer (1) durch die Ableitungsöffnung (22) kommenden Rauchgase zuerst in Richtung nach hinten an der Rückwand (7) vorbei und von dort in entgegengesetzter Richtung zur Vorderwand (3) und dann schliesslich wieder in Richtung nach hinten zu einem sich an den Rauchgasabzug (19) anschliessenden Raum (30) leiten.

3. Heizkessel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum (12) in vier Strömungskanäle unterteilt ist, und zwar einen unteren Kanal (A) für den ersten Zug, der vorzugsweise 1/3 der Querschnittsfläche des Raumes umschliesst, zwei Seitenkanäle (B), die auf je einer Seite der Brennkammer (1) und oberhalb des unteren Kanals (A) liegen sowie je mittels einer ersten Umlenkammer (26) an dem am weitesten von der Ableitungsöffnung (20) liegenden Brennkammerende (7) an den unteren Kanal angeschlossen sind, um die Rauchgase in einen zweiten, zweiteiligen Zug in Richtung gegen das andere Brennkammerende (23) zu leiten, wo eine zweite Umlenkammer (31) vorgesehen ist, wobei jeder Seitenkanal (B) vorzugsweise 1/6 der Querschnittsfläche des Raumes umschliesst, sowie einen oberen Kanal (C), der zwischen und oberhalb der beiden Seitenkanäle (B) gelegen ist, und an diese mittels der zweiten Umlenkammer (31) angeschlossen ist, um die Rauchgase in einem dritten Zug zurück zum erstgenannten Brennkammerende (7) zu leiten, von dem sie durch den Rauchgasabzug (19) abgegeben werden, wobei der obere Kanal (C) vorzugsweise das restliche 1/3 der Querschnittsfläche des Raumes umschliesst.

4. Heizkessel nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ableitungsöffnung (22) in dem der Vorderwand (3) am nächsten liegenden Teil des Brennkammermantels (2) ausgebildet ist, so dass die in der Brennkammer erzeugten Rauchgase, bevor sie von dieser abgeleitet werden, gezwungen sind, längs der Innenseite des Brennkammermantels zur Vorderwand zurückzuströmen und Wärme an die auf der Aussenseite strömenden Rauchgase abzugeben, und dass eine vor der Rückwand (7) in die Brennkammer (1) einsetzbare oder daraus herausnehmbare Stirnwand (8) vorgesehen ist, um durch Kürzung bzw. Verlängerung der von den Rauchgasen bestrichenen Innenseite der Brennkammer (1) die Temperatur der Rauchgase im letzten Zug herabzusetzen bzw. zu erhöhen.

5. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die

Ableitungsöffnung (22) von einer im einen Ende (23) des Brennkammermantels (2) vorgesehenen Ausnehmung gebildet ist, deren Breite dem Abstand zwischen den beiden Trennwänden (24_{1, 2}) hauptsächlich gleich ist, welche beiden Trennwände den an die Ableitungsöffnung angeschlossenen Kanal (A) abgrenzen und an das genannte Ende des Brennkammermantels herangezogen sind.

6. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwände (24_{3, 4}), welche den Kanal (C) abgrenzen, in dem die Rauchgase im letzten Zug zum Rauchgasabzug (19) strömen, in der entgegengesetzten Richtung in einem Abstand vom Ende (23) des Brennkammermantels enden, so dass hier ein freier Durchlauf (25) gebildet wird, durch den die Rauchgase vom vorhergehenden Zug umgelenkt und in den Kanal eingeführt werden.

7. Heizkessel nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte, an den Rauchgasabzug (19) anschliessende Raum (30) hinter der Rückwand (7) gelegen und nach unten von zwei radial gerichteten Blechen (27) abgegrenzt ist, deren radial äussere Teile (28) in die beiden Trennwände (24_{3, 4}) übergehen, zwischen denen die Rauchgase rückwärts zum Raum (30) geleitet werden, während die radial inneren Teile (29) der Bleche V-förmig miteinander verbunden und kantenweise an der Rückwand (7) befestigt sind.

Claims

1. Boiler having a combustion chamber (1) with a round cross-section, which is defined by a first, tubular shell (2) extending from the front wall (3) of the boiler to a back wall (7), which is turned towards the front wall and limits the length of the combustion chamber, having a water reservoir (10) which surrounds the periphery of the combustion chamber and on the inside is defined by a second tubular shell (11), which together with the first shell defines a space (12) of annular cross-section connected to the combustion chamber and a flue gas outlet (19), so that the flue gases produced in the combustion chamber flow through said space and thereby emit heat to the water reservoir before they escape from the boiler through the flue gas outlet, with the flue gases flowing along guide elements in the space, which preferably comprise longitudinal sectional elements (21) having a U-shaped crosssection, which are regularly distributed around the combustion chamber and are connected to the water reservoir shell (11) so as to increase its area receiving the heat from the flue gases,

characterised in that the said space (12) is divided by partitions (24) extending in the transverse direction of the combustion chamber shell (2) to the water reservoir shell (11) and running in the longitudinal direction from one end

of the space to the other, so that between the combustion chamber (1) and the water reservoir (10) there are formed longitudinal conduits (A, B, C) separated by partitions (24), which comprise said guide elements, preferably as a group of sectional elements (21) arranged in each conduit, in that the conduits are connected in series and proceed from a flue gas deflecting louver (22) lying at the bottom of the combustion chamber and open into the flue gas outlet (19), with the hot flue gases coming from combustion chamber (1) in a first pass (A) emitting heat exclusively to a lower part of the water reservoir (10), after which the flue gases cooled in this way in subsequent passes (B - C) emit heat to - the remaining parts of the water reservoir.

2. Boiler according to Claim 1, characterised in that conduits (A, B, C) guide the flue gases coming from combustion chamber (1) through deflecting louver (22) firstly back past the rear wall (7) and from there in the opposite direction to the front wall (3) and then finally back again to a space (30) connected to the flue gas outlet (19).

3. Boiler according to Claim 1 or 2, characterised in that the space (12) is divided into four conduits, and in effect into a lower conduit (A) for the first pass preferably comprising 1/3 of the cross-section area of the space, two lateral conduits (B) each on one side of the combustion chamber (1) and above the lower conduit (A) and are each connected by means of a first deflector chamber (26) at the end (7) of the combustion chamber furthest from the deflecting louver (22) to the lower conduit so as to guide the flue gases into a second, two-part pass towards the other end (23) of the combustion chamber, where a second deflector chamber (31) is provided, with each lateral conduit (B) preferably comprising 1/6 of the cross-section area of the space, and an upper conduit (C) positioned between and above the two lateral conduits (B), and is connected thereto by means of the second deflector chamber (31) so as to guide the flue gases in a third pass back to the first mentioned end (7) of the combustion chamber, from which they are emitted through the flue gas outlet (19), with the upper conduit (C) preferably comprising the remaining 1/3 of the cross-section area of the space.

4. Boiler according to Claim 2 or 3, characterised in that the deflecting louver (22) is constructed in the part of the combustion chamber shell (2) nearest the front wall (3) so that the flue gases produced in the combustion chamber, before they are removed therefrom, are forced to flow back along the inside of the combustion chamber shell to the front wall and to emit heat to flue gases flowing on the outside, and in that an end wall (8) that can be inserted in front of the rear wall (7) into combustion chamber (1) or removed therefrom is provided so as to lower or raise the temperature of the flue gases in the last pass by shortening or lengthening the inner side of the combustion chamber (1) swept by the flue gases.

5. Boiler according to one Claims 1 - 4, characterised in that the deflecting louver (22) is formed by a recess provided in one end (23) of the combustion chamber shell (2), the width of which is mainly equal to the distance between the two partitions (24_{1, 2}), which two partitions define the conduit (A) joined to the deflecting louver and are brought up to said end of the combustion chamber shell.

10 6. Boiler according to one of Claims 1 - 4, characterised in that the partitions (24_{3, 4}) defining conduit (C) in which the flue gases in the last pass flow to flue gas outlet (19), end in the opposite direction at a distance from the end (23) of the combustion chamber shell so that a free passage (25) is formed here through which the flue gases from the preceding pass are guided and introduced into the conduit.

15 7. Boiler according to Claim 2 or 3, characterised in that the said space (30) joined to flue gas outlet (19) is positioned behind the rear wall (7) and is defined in the downward direction by two radially directed plates (27), the radially outer parts (28) of which pass over into the two partitions (24_{3, 4}), between which the flue gases are guided backwards to the space (30), while the radially inner parts (29) of the plates are connected in a V-shape to one another and are fixed edgewise on the rear wall (7).

Revendications

35 1. Chaudière comportant une chambre de combustion (1) possédant une section transversale circulaire et limitée par une première enveloppe tubulaire (2) qui s'étend depuis la paroi avant (3) de la chaudière jusqu'à une paroi arrière (7) tournée vers la paroi avant et limitant la longueur de la chambre de combustion, un réservoir d'eau (10), qui entoure la chambre de combustion au niveau de son pourtour et est limité, vers l'intérieur, par une seconde enveloppe tubulaire (11) limitant, conjointement avec la première enveloppe, un espace (12) possédant une section transversale annulaire et relié à la chambre de combustion et à un conduit (19) d'évacuation des gaz de fumées, afin que les gaz de fumées produits dans la chambre de combustion traversent ledit espace et que de la chaleur soit délivrée au réservoir d'eau, avant que les gaz de fumées s'échappent de la chaudière par le conduit d'évacuation des gaz de fumées, les gaz de fumées circulant dans ledit espace le long de chicanes qui comportent de préférence des éléments profilés longitudinaux (21) possédant une section transversale en forme de U et répartis en cercle uniformément autour de la chambre de combustion et reliés à l'enveloppe (11) du réservoir d'eau, de manière à augmenter la surface de cette enveloppe, recevant la chaleur produite par les gaz de fumées, caractérisée en ce que ledit espace (12) est subdivisé par des cloisons de séparation (24) qui s'étendent dans la

direction transversale depuis l'enveloppe (2) de la chambre de combustion jusqu'à l'enveloppe (11) du réservoir d'eau et s'étendent dans la direction longitudinale depuis une extrémité de l'espace jusqu'à son autre extrémité en formant, entre la chambre de combustion (1) et le réservoir d'eau (10), des canaux longitudinaux d'écoulement (A, B, C), qui sont séparés par les cloisons de séparation (24) et contiennent lesdites chicanes, de préférence sous la forme d'un groupe, disposé dans chaque canal, d'éléments profilés (21), en ce que les canaux sont reliés entre eux en série en s'étendant à partir d'une ouverture (22) de dérivation de sortie des gaz de fumées, située à la partie inférieure de la chambre de combustion, et en débouchant dans le conduit (19) d'évacuation des gaz de fumées, auquel cas les gaz de fumées chauds arrivant de la chambre de combustion (1) délivrent, lors d'un premier parcours (dans A), exclusivement de la chaleur à une partie inférieure du réservoir d'eau (10), à la suite de quoi les gaz de fumées refroidis de cette manière délivrent, lors de parcours suivants (dans B - C), une quantité de chaleur supplémentaire aux autres éléments du réservoir d'eau.

2. Chaudière selon la revendication 1, caractérisée en ce que les canaux (A, B, C) dirigent les gaz de fumées arrivant depuis la chambre de combustion (1) en empruntant l'ouverture (22) de dérivation de sortie, tout d'abord vers l'arrière à proximité de la paroi arrière (7) et, à partir de là, dans la direction opposée vers la paroi avant (3) et ensuite finalement à nouveau vers l'arrière jusqu'à un espace (30) se raccordant au conduit (19) d'évacuation des gaz de fumées.

3. Chaudière suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que l'espace (12) est subdivisé en quatre canaux d'écoulement, à savoir un canal inférieur (A) pour le premier parcours, qui englobe de préférence 1/3 de la surface en coupe transversale de l'espace, deux canaux latéraux (B), qui sont situés de chaque côté de la chambre de combustion (1) au-dessus du canal inférieur (A) et se raccordent chacun au canal inférieur par l'intermédiaire d'une première chambre de renvoi (26), au niveau de l'extrémité (7) de la chambre de combustion, qui est la plus éloignée de l'ouverture (20) de la conduite d'évacuation, de manière à diriger les gaz de fumées sur un second parcours comportant deux éléments en direction de l'autre extrémité (23) de la chambre de combustion, où se trouve prévue une seconde chambre de renvoi (31), chaque canal latéral (B) occupant de préférence 1/6-ème de la surface en coupe transversale de l'espace, ainsi qu'un canal supérieur (C) disposé entre et au-dessus des deux canaux latéraux (B) et est raccordé à ces derniers au moyen de la seconde chambre de renvoi (31), de manière à diriger les gaz de fumées le long d'un troisième parcours en les renvoyant à ladite première extrémité (7) de la chambre de combustion, à partir de laquelle ils s'évacuent par le conduit (19) d'évacuation des

gaz de fumées, le canal supérieur (C) englobant de préférence le 1/3 restant de la surface en coupe transversale de l'espace.

4. Chaudière suivant la revendication 2 ou 3, caractérisée par le fait que l'ouverture (22) de dérivation de sortie est disposée dans la partie de l'enveloppe (2) de la chambre de combustion, qui est la plus proche de la paroi avant (3), de sorte que les gaz de fumées, qui sont produits dans la chambre de combustion sont contraints, avant d'être évacués de cette chambre, de revenir vers la paroi avant circulant le long de la face intérieure de l'enveloppe de la chambre de combustion et de délivrer une chaleur aux gaz de fumées circulant sur la face extérieure, et en ce qu'il est prévu une paroi frontale (8) pouvant être insérée en avant de la paroi arrière (7) dans la chambre de combustion (1) ou pouvant en être retirée de manière à réduire ou accroître la température des gaz de fumées dans le dernier parcours, grâce à un raccourcissement ou un allongement de la face intérieure de la chambre de combustion (1), balayée par les gaz de fumées.

5. Chaudière suivant l'une des revendications 1 - 4, caractérisée en ce que l'ouverture (22) de dérivation de sortie est formée par un évidement prévu dans une extrémité (23) de l'enveloppe (2) de la chambre de combustion et dont la largeur est sensiblement égale à la distance entre les deux cloisons de séparation (24_{1, 2}) qui limitent le canal (A) raccordé à l'ouverture de dérivation de sortie et qui sont voisines de ladite extrémité de l'enveloppe de la chambre de combustion.

6. Chaudière suivant l'une des revendications 1 - 4, caractérisée en ce que les cloisons de séparation (24_{3, 4}), qui limitent le canal (C) dans lequel les gaz de fumées pénètrent lors du dernier parcours en direction du conduit (19) d'évacuation des gaz de fumées, se terminent, dans la direction opposée, à une distance telle de l'extrémité (23) de l'enveloppe de la chambre de combustion que l'on obtient en cet endroit la formation d'un passage libre (25) à travers lequel les gaz de fumées sont renvoyés à partir du parcours précédent et sont introduits dans le canal.

7. Chaudière selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que ledit espace (30), qui se raccorde au conduit (19) d'évacuation des gaz de fumées, est disposé en arrière de la paroi arrière (7) et est limité, vers le bas, par deux tôles radiales (27), dont les parties (28), extérieures du point de vue radial, se prolongent par les deux cloisons de séparation (24_{3, 4}), entre lesquelles les gaz de fumées sont dirigés vers l'arrière en direction de l'espace (30), tandis que les parties (29), intérieures du point de vue radial, des tôles sont reliées entre elles en forme de V et sont fixées de chant à la partie arrière (7).

FIG 1

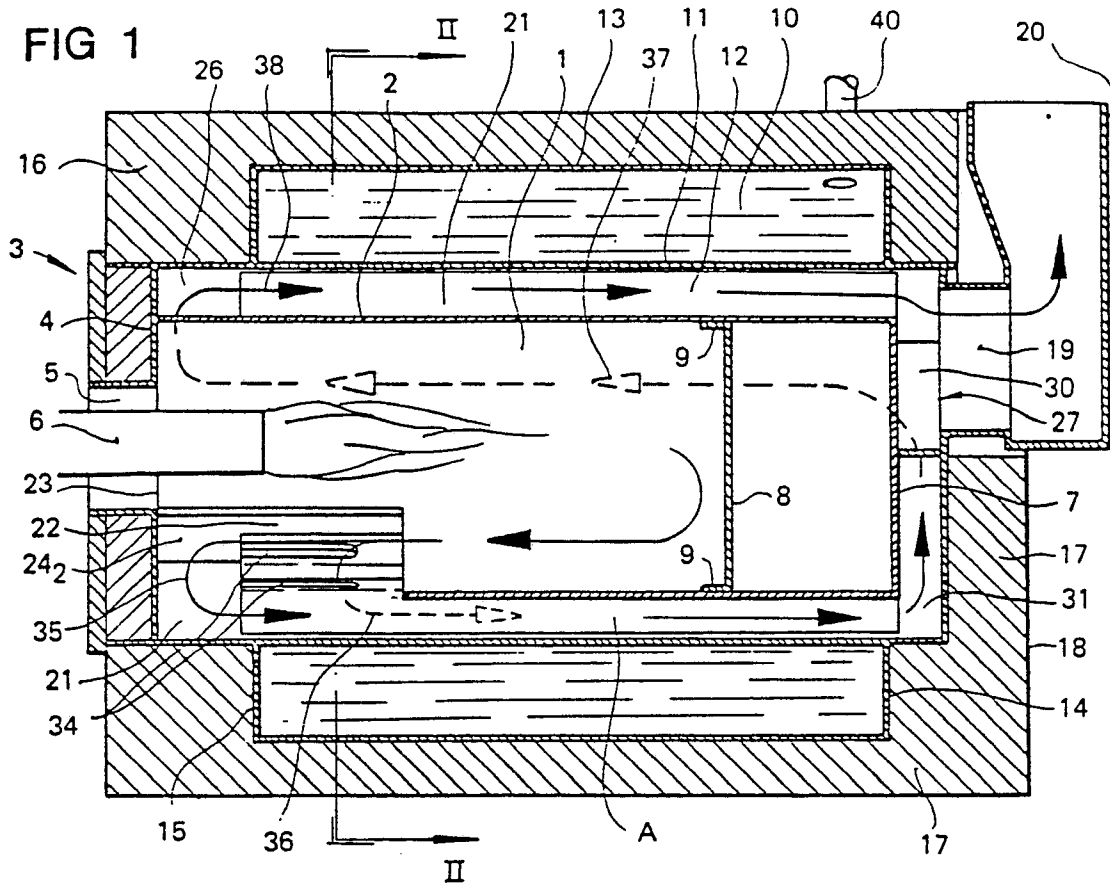


FIG 2

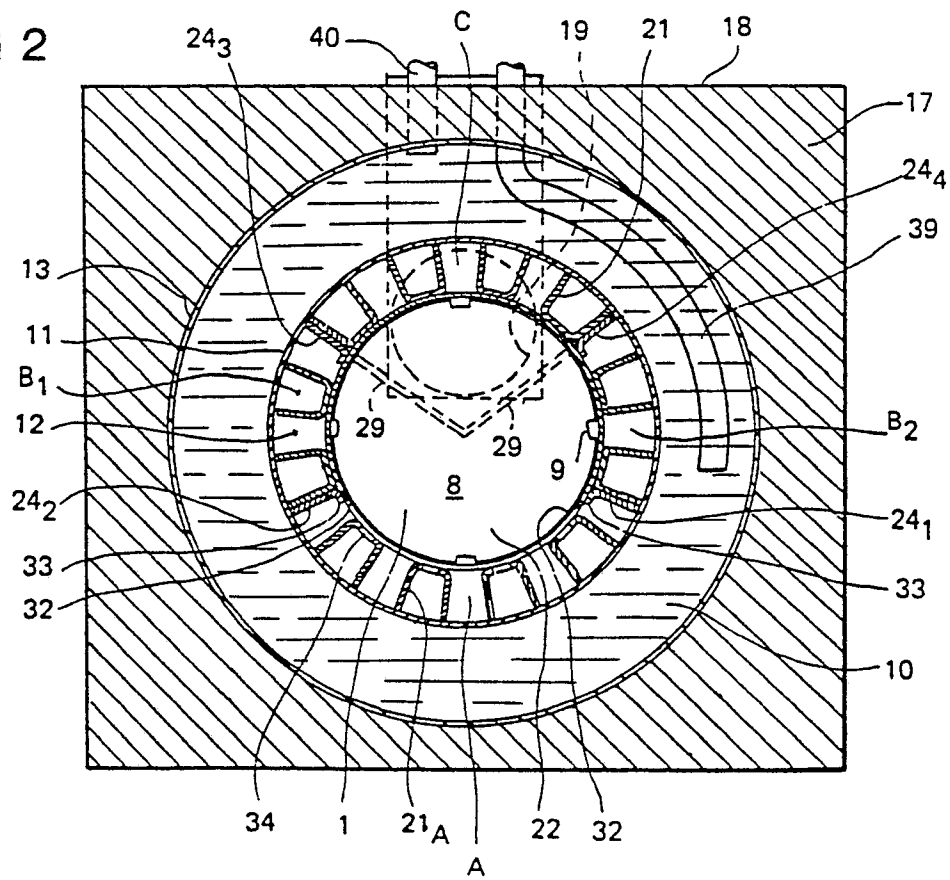


FIG 3

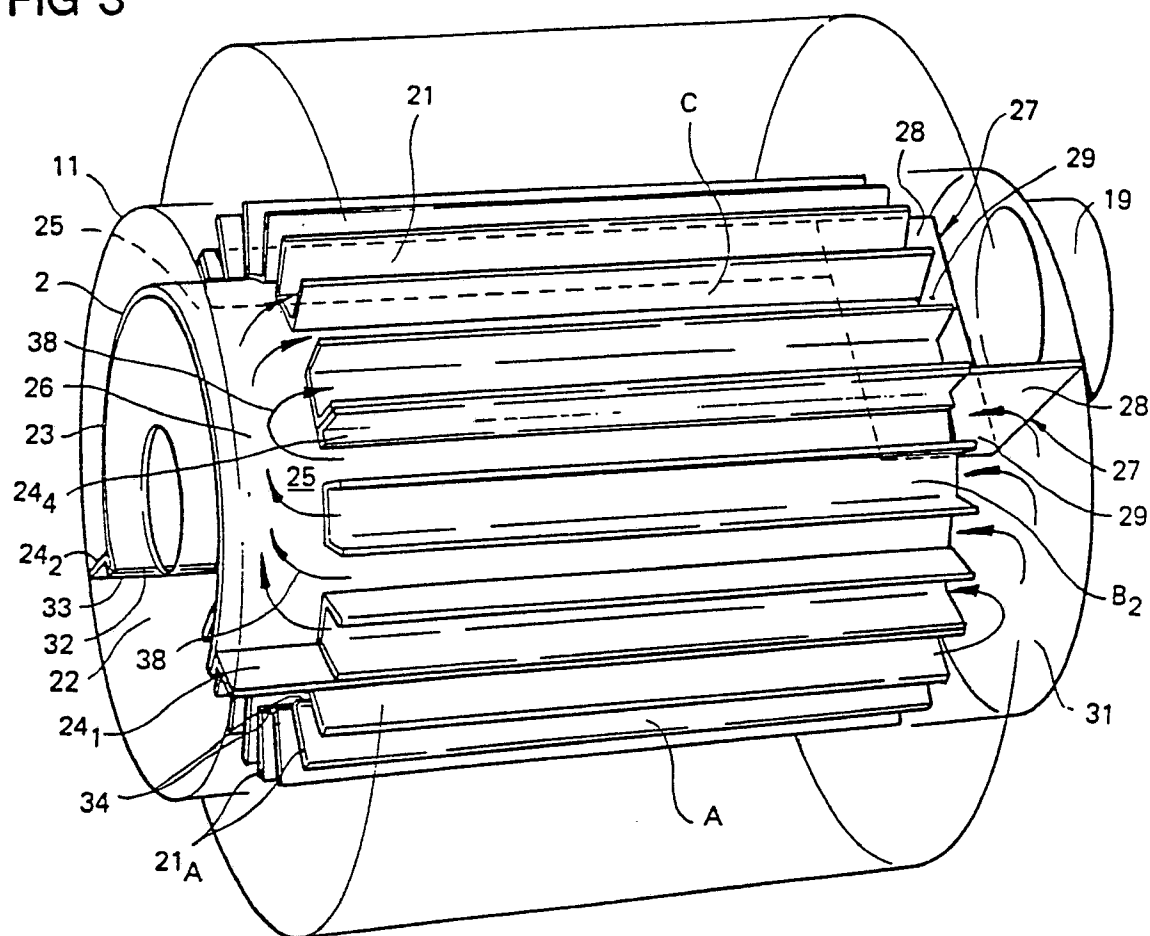


FIG 4

