

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 745 805 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.10.2003 Patentblatt 2003/43**

(51) Int Cl.7: **F23C 9/08**, F23M 9/06,  
F24H 1/28

(21) Anmeldenummer: **96108648.5**

(22) Anmeldetag: **30.05.1996**

(54) **Heizkessel**

Boiler

Chaudière

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR LI**

(30) Priorität: **31.05.1995 DE 19519963**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.12.1996 Patentblatt 1996/49**

(73) Patentinhaber: **Pyropac AG**  
**9466 Sennwald (CH)**

(72) Erfinder: **Weishaupt, Siegfried, Dipl.Ing.**  
**D-88471 Laupheim (DE)**

(74) Vertreter: **Kastel, Stefan Dipl.-Phys. et al**  
**Flügel, Preissner & Kastel,**  
**Postfach 81 05 06**  
**81905 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 347 797 EP-A- 0 387 859**  
**DE-A- 3 601 000 DE-A- 3 628 293**  
**DE-A- 4 304 057**

**EP 0 745 805 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Heizkessel mit interner Rauchgasrezirkulation für die Verbrennung von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen mit einem stimseitig angeordneten Brenner, dessen Flamme in einen in Strömungsrichtung offenen Feuerraumeinsatz geleitet ist, welcher von einem Wasserraum umgeben ist und stromab in einen Umlenkraum mündet, der mit einem Rauchgas-Sammelraum über eine Rauchgaskanalbildung in Verbindung steht, die von dem Umlenkraum aus gesehen über einen ersten Abschnitt der Kanallänge zwischen der Außenwandung des Feuerraumeinsatzes und der Innenwandung eines zweiten Bereiches des Wasserraumes und anschließend durch eine Übertrittszone über einen zweiten, sich in derselben Richtung der Längsachse des Feuerraumeinsatzes erstreckenden Abschnitt der Kanallänge entlang eines ersten Bereiches des Wasserraumes verläuft, von welcher Übertrittszone ausgehend ein innenseitig durch den Außenmantel des Feuerraumeinsatzes begrenzter Abzweigkanal für die Aufnahme eines rückzuführenden Rauchgasteilstromes vorgesehen ist, der dem Feuerraum über den Umfangsbereich des Brennerrohres aufgrund der Injektorwirkung der dem Brennerrohr entströmenden, zur Flammenbildung führenden Brennstoffe oder Brennstoffgemische zugeführt wird.

**[0002]** Ein solcher Kessel ist aus der EP 0 387 859 A2 bekannt und dort hinsichtlich der physikalisch-chemischen Grundlagen zur Verringerung der  $\text{NO}_x$ -Bildung sowie der Bedeutung der Rückführung eines Rauchgasteilstromes kesselintern ausgiebig erläutert. Der dort vorgeschlagene Heizkessel zeichnet sich durch den Abgriff des in den Feuerraum rückzuführenden Rauchgasteilstromes etwa im Mittelbereich der Längserstreckung der Rauchgaskanalbildung aus, wodurch erreicht wird, daß eine Kühlung der Brennerflamme im Feuerraum nicht nur durch die Zuführung kühleren Rauchgases, sondern auch dadurch, daß die Flammenbildungszone außenseitig des Feuerraumeinsatzes 7 von dem gekühlten Rauchgasteilstrom umstrichen wird. Dies geschieht bei dem bekannten Heizkessel derart, daß ein hohlzylinderförmiger Raum um die Flammenbildungszone des Feuerraumes bzw. um den Feuerraumeinsatz in diesem Bereich außenseitig von einem zweiten Bereich des Wassermantels begrenzt wird. Die in Strömungsrichtung der Rauchgase gesehen auf einen ersten Rauchgaskanalabschnitt, in dem das Rauchgas aufgrund des hohen Temperaturgefälles stark abgekühlt wird, folgende Strecke für den rückzuführenden Rauchgasteilstrom ist demnach außenseitig durch Angrenzen an den Wassermantel zusätzlich gekühlt.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Heizkessel der eingangs genannten und vorbeschriebenen Art bei vergleichbarem  $\text{NO}_x$ -Verhalten wesentlich einfacher auszugestalten und damit dessen Fertigung erheblich zu verbilligen.

**[0004]** Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß zwischen den ersten Bereich des Wasserraumes und den Feuerraumeinsatz eine den letzteren umfassende Leitwand eingesetzt ist, deren Innenmantelfläche den Abzweigkanal außenseitig und deren Außenmantelfläche den zweiten Abschnitt der Rauchgaskanalbildung innenseitig begrenzt, der außenseitig durch die Innenwandung des ersten Bereiches des Wasserraumes definiert ist. Bei dieser Ausbildung bestehen also vergleichbare Strömungswege für das Rauchgas mit denen nach dem vorgeschilderten Stand der Technik. Es wird durch den Einsatz der Leitwand der Abzweigkanal innenseitig nicht mehr durch den Wassermantel begrenzt, dieser umfaßt vielmehr unter Bildung des zweiten Abschnittes der Rauchgaskanalbildung die Teilwand wiederum mit Abstand. Damit wird gegenüber dem Stand der Technik insoweit auch hinsichtlich der Wärmeverhältnisse zweierlei beeinflusst, nämlich zum einen grenzt der Abzweigkanal für die zurückzuführende Rauchgasteilmenge außenseitig nicht mehr an den Wassermantel und zum anderen grenzt der zweite Abschnitt der Rauchgaskanalbildung innenseitig nicht mehr an den Feuerraumeinsatz. Eine genügende Kühlwirkung des die Flammenbildungszone umgebenden oberen Bereiches des Feuerraumeinsatzes kann man beeinflussen, beispielsweise durch stärkeren Wärmeübergang im ersten Abschnitt der Rauchgaskanalbildung, insbesondere durch entsprechend radial große Bemessung mit großflächigen und enger angeordneten Rippen, und/oder durch verlängerte Ausbildung dieses ersten Abschnittes bei verkürzter Länge des Abzweigkanals. Im zweiten Abschnitt der Rauchgaskanalbildung soll das dem Rauchgas-Sammelraum und von da aus dem Kamin zugeführte Rauchgas zur Vermeidung von Verlusten möglichst weit heruntergekühlt sein. Die Anordnung der Leitwand zwischen dem Feuerraumeinsatz und der Innenwandung des zweiten Bereiches des Wassermantels ist dabei von positivem Einfluß.

**[0005]** Die erfindungsgemäße Kesselausbildung mit Einsatz der Leitwand zwischen Feuerraumeinsatz und zweitem Bereich des Wassermantels eröffnet die Möglichkeit einer wesentlich einfacheren Konfiguration des Wassermantels, was für dessen Herstellkosten von erheblicher Bedeutung ist. In bevorzugter Ausführung als Gußteil wird dies unter Hinweis auf das gezeichnete Ausführungsbeispiel sofort klar, wenn auch die dort wiedergegebene besonders einfache Form des Wasserraumes, d.h. der diesen umschließenden Gehäusewand, nicht zwingend ist. Es lassen sich sehr wohl unterschiedliche radiale Ausdehnungen und dergleichen vorstellen, ohne daß man maßgebliche Konstruktionsvorteile der erfindungsgemäßen Ausbildung aufgeben müßte.

**[0006]** Die bevorzugte Ausführung von Feuerraumeinsatz und Leitwand aus Stahl, insbesondere rohrförmig mit kreisringförmigen Querschnitt, zeigt ebenfalls die Möglichkeit besonders günstiger Herstellung auf. Durch radial abragende Abstützausleger lassen sich

Feuerraumeinsatz und Leitwand vor allem bei stehender Kesselanordnung - Sturzbrenner mit Flammenausbreitung von oben nach unten - einfach an der Wasserraumkonstruktion abstützen und zentrieren. Desweiteren ist es möglich, beispielsweise nur den Feuerraumeinsatz an dem Wasserraumgehäuse abzustützen und die Leitwand zentriert an dem Feuerraumeinsatz auf diesen abgestützt anzuordnen und umgekehrt.

**[0007]** In besonders bevorzugter Ausführung ist zumindest der erste Abschnitt der Rauchgaskanalausbildung, vorzugsweise auch der zweite Abschnitt, mit von den angrenzenden Innenwandungen der Bereiche des Wasserraumes abstrebend ausgebildeten Rippen durchsetzt, die der Abstützung von Feuerraumeinsatz und/oder Leitwand dienen können.

**[0008]** Die Zuführverhältnisse für den rückzuführenden Rauchgasteilstrom sind denen des eingangs geschilderten Standes der Technik vergleichbar; auch hier wird der durch die sich entzündende Brennstoffströmung einstellende Impuls zur Führung des Rauchgasteilstromes genutzt. Im übrigen wird auf die Ausführungen in der eingangs genannten Anmeldeschrift verwiesen. In diesem Zusammenhang lassen sich verschiedene Strömungsführungsausbildungen in dem dem Brennerrohr zugewandten Endbereich des Feuerraumeinsatzes vorstellen, ein Beispiel zeigt die beiliegende Zeichnung. Das dort wiedergegebene Ausführungsbeispiel zeigt eine besonders einfache Formgebung des Wasserraumgehäuses mit fluchtender Ausrichtung der Innenwandungen beider Bereiche und insgesamt hohlzylindrischer Wasserkammer.

**[0009]** Die Zeichnung zeigt einen Vertikalschnitt durch ein Ausführungsbeispiel, bei welchem die Abzweigung einer rückzuführenden Rauchgasteilmenge oberhalb des vertikalen Mittelbereiches der Rauchgaskanalausbildung eines stehend angeordneten Kessels erfolgt.

**[0010]** Der Heizkessel 1 weist an seiner oberen Stirnseite einen demgemäß als Sturzbrenner betriebenen Brenner auf, von welchem nur das Brennerrohr 2 angedeutet wiedergegeben ist. Der Heizkessel 1, der einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweist, ist in seinem Zentrum mit einem Feuerraum 3 versehen, der sich nahe der Innenseite der oberen Stirnwand etwa von der Mündung des Brennerrohres 2 ausgehend bis in den Bodenbereich des Kessels erstreckt und dort offen in einem Umlenkraum 4 mündet. Die in dem Feuerraum 3 durch die Verbrennung entstehenden heißen Rauchgase strömen somit abwärts, werden in dem Raum 4 umgelenkt und seitlich des Feuerraumes in Gegenrichtung weitergeführt.

**[0011]** Der Feuerraum 3 weist eine im Anschluß an die obere stirnseitige Begrenzung des Feuerraumes 3 angeordnete erste Zone auf, in der sich die Flamme bildet und die hier daher Flammenbildungszone 5 genannt wird. An diese Zone 5 schließt sich über den Rest des Feuerraumes 3 nach unten hin gesehen eine weitere Zone an, in der die Flamme ausbrennt und daher als

Flammenausbrandzone 6 bezeichnet ist. Der Feuerraum 3 und damit die Flammenbildungszone 5 und die Flammenausbrandzone 6 wird von einer als Stahlrohr ausgebildeten Wandung eines Feuerraumeinsatzes 7 begrenzt. Der insgesamt mit 8 bezeichnete Wasserraum ist in zwei Wasserraumbereiche, nämlich einen ersten Bereich 11 und einen zweiten Bereich 9 unterteilt, die sich in vorliegender Kesselausbildung nur durch unterschiedlich weit abragende, nämlich an die innenseitig zugeordneten Abschnitte der Rauchgaskanalausbildung angepaßte Rippen 28 und 29 unterscheiden. Der zweite Bereich 9 umfaßt mit seiner Innenwandung 10 unter Bildung eines hohlzylinderförmigen Raumes mit Abstand den Feuerraumeinsatz 7 im Bereich der Zone 6, während der erste Bereich 11 mit seiner Innenwandung 12 den Feuerraumeinsatz 7 im Bereich der Zone 5 umgreift. Ein insgesamt mit 15 bezeichneter Rauchgaskanal erstreckt sich von der unten liegenden Umlenkammer 4 außerhalb des Feuerraumes 3 bis in einen im oberen stirnseitigen Bereich des Kessels ausgebildeten Rauchgas-Sammelraum 19, der über einen Ausgang 20 an einen nicht weiter dargestellten Kamin angeschlossen ist. Der Rauchgaskanal 15 weist in dieser Rauchgas-Strömungsrichtung gesehen einen ersten Abschnitt 16 auf, der sich in dem hohlzylindrischen Raum zwischen dem Feuerraumeinsatz 7 und der Innenwandung 10 des zweiten Wasserraumbereiches 9 erstreckt, und pflanzt sich in einem zweiten Abschnitt 17 fort, der als von den Rippen 29 eingegriffener hohlzylindrischer Ringraum zwischen der Innenwandung 12 und der Außenseite einer Leitwand 30 gebildet ist, die ihrerseits als rohrförmiger Körper den oberen Bereich - Flammenbildungszone 5 - des Feuerraumeinsatzes 7 mit Abstand umgreift, so daß zwischen Leitwand 30 und dem oberen Bereich des Feuerraumeinsatzes 7 ein hohlzylindrischer Abzweigkanal 40 ausgebildet ist. Der erste Abschnitt 16 der Rauchgaskanalausbildung steht mit dessen zweiten Abschnitt 17 und dem Abzweigkanal 40 durch eine Übertrittszone 18 in Verbindung, in welcher der rückzuführende Rauchgasteilstrom von dem gesamten Rauchgasstrom abgespalten und dem Abzweigkanal 40 zugeführt wird. An dem dem Brennerrohr zugewandten Ende mündet der Abzweigkanal 40 in einen Raum, der oberhalb des Feuerraumeinsatzes freigelassen ist, d.h. einen Ringspalt 39 für den Übertritt der rückgeführten Rauchgasteilmenge in den Bereich um das Brennerrohr 2 herum aufweist, so daß diese Rauchgasteilmenge unter Injektorwirkung in die Flammenbildungszone 5 des Feuerraumes 3 eintritt.

**[0012]** Der Umlenkraum 4 ist nach unten hin durch einen Bodenisolierkörper 21 abgeschlossen, der an dem Bereich 9 des Wasserraumes 8 angeordnet ist. Die obere Stirnwand des Heizkessels 1 ist durch einen Deckel 23 gebildet, der zum Kessellinneren hin eine Isolierung aufweist und sich über die gesamte Kesselstirnseite hinweg erstreckt. Der Deckel 23 ist in nicht näher dargestellter Weise aufklappbar bzw. abnehmbar, so daß durch die entstehende Öffnung eine Reinigung des Feu-

erraumes und der Rauchgaskanalabschnitte ermöglicht wird. Im Schließzustand schließt der Deckel 23 den Rauchgas-Sammelraum 19 ab, und zwar durch Angriff an dem oberen Randbereich der Leitwand 30 derart, daß ein Übertritt von Rauchgas aus dem Sammelraum 19 zu dem das Brennerrohr 2 umgebenden Raum nicht stattfindet.

**[0013]** Die beiden Bereiche 9 und 11 des Wasserraumes 8 sind hier hinsichtlich ihrer Wandungen fluchtend in Richtung der Längsachse 45 derart aufeinanderfolgend vorgesehen, daß sie einen gemeinsamen hohlzylindrischen Wasserraum bilden. Das über einen Wassereinlaß 24 in den zweiten Bereich 9 eingeführte Wasser tritt somit in den Bereich 11 des Wasserraumes über und gelangt von dort über einen Wasserauslaß 25 wieder nach außerhalb des Kessels.

**[0014]** Die Flammenbildung findet in der vom Brenner 2 aus gesehen ersten Zone 5 des Feuerraumes 3 statt und entfaltet große Hitze. Die Flamme tritt in die Zone 6 des Feuerraumes 3 ein, die aufgrund des radial angrenzenden, größer bemessenen und das heiße Rauchgas aufnehmenden ersten Abschnittes 16 der Rauchgaskanalausbildung 15 verhältnismäßig heiß ist, so daß ein guter Ausbrand der Flamme erfolgt, wodurch die Bildung von Schadstoffen wie Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe und Ruß wesentlich reduziert wird.

**[0015]** Das Rauchgas durchtritt ausgehend von dem Umlenkraum 4 nacheinander die Abschnitte 16 und 17 sowie den dazu parallel verlaufenden Abzweigkanal 40, was die rückzuführende Rauchgasteilmenge betrifft. Dabei wird im ersten Abschnitt 16 ein Großteil der Wärme des Rauchgases über die mit den Rippen 28 versehene Innenwandung 10 an das Wasser in dem Wasserraumbereich 9 abgegeben. Im Bereich der zwischen dem ersten Abschnitt 16 einerseits und dem zweiten Abschnitt 17 der Rauchgaskanalausbildung 15 sowie dem Abzweigkanal 40 andererseits gelegene Übertrittszone 18 wird durch Strahlungswärme aus dem oberen Bereich der Zone 6 des Feuerraumes 3 soweit erwärmt gehalten, daß die Ansammlung von Kondensat behindert ist. Danach wird das den Abschnitt 17 der Rauchgaskanalausbildung 15 durchströmende Rauchgas über die Strömungsstrecke durch Abgabe von Wärme an die mit den Rippen 29 versehene Innenwandung des Bereiches 11 des Wasserraumes 8 soweit gekühlt, daß es mit nur noch geringer Wärme den Kessel über den Rauchgas-Sammelraum 19 und den Ausgang 20 verläßt.

**[0016]** Der in der Übertrittszone 18 in den Abzweigkanal 40 übertretende Rauchgasteilstrom streicht außenseitig des die Flammenbildungszone umgebenden oberen Bereich des Feuerraumeinsatzes entlang und kühlt damit diese Zone aufgrund des zuvor im Abschnitt 16 der Rauchgaskanalausbildung stattgefundenen entsprechenden Wärmeentzugs. Dieser Rauchgasteilstrom gelangt am oberen Ende des Abzweigkanals 40 durch den Abstand 39 zwischen oberem Ende des Feuerraumeinsatzes 7 und Deckel 23 in den Injektorbereich des Brennerrohres 2, wobei die obere Stirnöffnung des

Feuerraumeinsatzes 7 zum Brennerrohr 2 hingesehen durch einen in Umfangsrichtung durchgehend oder unterbrochen ausgebildeten Kragen 41 abgedeckt sein kann, dessen innere Berandung eine Abbiegung in den Feuerraum 3 hinein aufweist. Der derart der Flammenbildungszone zugeführte Rauchgasteilstrom bewirkt durch Kühlung und Ausgleich von Wärmespitzen in bekannter und in der eingangs genannten Anmeldung beschriebenen Art eine Herabsetzung der  $\text{NO}_x$ -Bildung, so daß diese Rauchgasteilmenge zunächst durch Kühlung der Flammenbildungszone von außen her und dann durch unmittelbare Zufuhr zu dieser auf zweierlei Weise wirksam wird.

**[0017]** Die als Stahlrohre ausgebildeten Bauteile Feuerraumeinsatz 7 und Leitwand 30 sind zentrierend abgestützt auf den Rippen 28 bzw. 29 in dem Gußkörper der Wasserkammer 8 gehalten, so daß insgesamt eine zentrische Kesselausbildung um die Längsachse 45 des Kessels gegeben ist. Die Abstützausleger 42 und 43 der Leitwand 30 bzw. des Feuerraumeinsatzes 7 sind auf Umfangsteilbereiche derart beschränkt, daß eine Behinderung der Strömungsverhältnisse in den zugehörigen Kanälen kaum stattfindet und andererseits eine sichere Auflage auf den Rippen gegeben ist. Insbesondere läßt sich die Strömungsgrößenordnung im Kanal 40 darüberhinaus durch diese Stützausleger 43 oder andere Elemente gezielt einstellen.

## Patentansprüche

1. Heizkessel mit interner Rauchgasrezirkulation für die Verbrennung von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen mit einem stirnseitig angeordneten Brenner, dessen Flamme in einen in Strömungsrichtung offenen Feuerraumeinsatz (7) geleitet ist, welcher von einem Wasserraum (8) umgeben ist und stromab in einen Umlenkraum (4) mündet, der mit einem Rauchgas-Sammelraum (19) über eine Rauchgaskanalausbildung (15) in Verbindung steht, die von dem Umlenkraum (4) aus gesehen über einen ersten Abschnitt (16) der Kanallänge zwischen der Außenwandung des Feuerraumeinsatzes (7) und der Innenwandung (10) eines zweiten Bereiches (9) des Wasserraumes (8) und anschließend durch eine Übertrittszone (18) über einen zweiten, sich in derselben Richtung der Längsachse (45) des Feuerraumeinsatzes (7) erstreckenden Abschnitt (17) der Kanallänge entlang eines ersten Bereiches (11) des Wasserraumes (8) verläuft, von welcher Übertrittszone (18) ausgehend ein innenseitig durch den Außenmantel des Feuerraumeinsatzes (7) begrenzter Abzweigkanal (40) für die Aufnahme eines rückzuführenden Rauchgasteilstromes vorgesehen ist, der dem Feuerraum (3) über den Umfangsbereich eines Brennerrohres (2) aufgrund der Injektorwirkung der dem Brennerrohr (2) entströmenden, zur Flammenbildung führenden

- Brennstoffe oder Brennstoffgemische zugeführt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** zwischen den ersten Bereich (11) des Wasserraumes (8) und den Feuerraumeinsatz (7) eine den letzteren umfassende Leitwand (30) eingesetzt ist, deren Innenmantelfläche den Abzweigkanal (40) außenseitig und deren Außenmantelfläche den zweiten Abschnitt (17) der Rauchgaskanalusbildung (15) innenseitig begrenzt, der außenseitig durch die Innenwandung (12) des ersten Bereiches (11) des Wasserraumes (8) definiert ist.
2. Heizkessel nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** ein Sturzbrenner mit von oben nach unten gerichteter Flammenausbreitung vorgesehen ist.
3. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Wasserraum (8) als einstückiges Gußteil, insbesondere Graugußteil, ausgebildet ist.
4. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Feuerraumeinsatz (7) und/oder die Leitwand (30) als Stahlrohr, insbesondere kreisringförmigen Querschnittes, ausgebildet ist.
5. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** von wenigstens einer der Innenwandungen (10, 12) der Bereiche (9, 11) des Wasserraumes (8) ausgehende, in den jeweils benachbarten Abschnitt (16, 17) der Rauchgaskanalusbildung (15) hineinragende Rippen (28, 29) vorgesehen sind.
6. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Abzweigkanal (40) in Strömungsrichtung etwa gleich lang oder kürzer ausgebildet ist als der erste Abschnitt (16) der Rauchgaskanalusbildung (15).
7. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** an dem Brennerrohr (2) zugewandten Ende des Feuerraumeinsatzes (7) ein wenigstens bereichsweise umlaufender, zum Brennerrohr hin gerichteter Kragen (41) vorgesehen ist, der mit Abstand von dem Brennerrohr (2) zum Feuerraum (3) hin abgebogen sein kann.
8. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Leitwand (30) mittels von ihrer Außenfläche radial abstehender Abstützausleger (42) auf Rippen (29) aufliegend gehalten und zentriert ist.
9. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Feuerraumeinsatz (7) mittels von seiner Außenfläche radial abstehender Abstützausleger (43) auf Rippen (28) aufliegend gehalten ist.
10. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Innenwandungen (10, 12) der beiden Bereiche (9, 11) des Wasserraumes (8) fluchtend ineinander übergehen, insbesondere als Innenwandung eines insgesamt glattwandig hohlzylindrischen Wasserraumes (8).
11. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Feuerraumeinsatz flammeneintrittsseitig in einem Abstand 20 bis 50 mm, vorzugsweise 30 mm, von der Fläche zwischen dem Deckel und dem Feuerraum bildet, über die ein Rauchgasteilstrom in die Flamme zurückgeführt wird.
12. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Brennerrohr des Brenners in die Mündung des Brennkammereinsatzes hineinragt.

#### Claims

1. Boiler with internal recirculation of flue gas, for burning liquid or gaseous fuels, having an end-mounted burner the flame of which is directed into a combustion chamber insert (7) open in the direction of flow which is surrounded by a water chamber (8) and opens downstream into a diversion chamber (4) which is connected to a flue gas collecting chamber (19) via a flue gas channel structure (15) which extends, when viewed from the diversion chamber (4), through a first section (16) of the length of the channel between the outer wall of the combustion chamber insert (7) and the inner wall (10) of a second region (9) of the water chamber (8) and then through a transitional zone (18) along a second section (17) of the length of the channel extending in the same direction as the longitudinal axis (45) of the combustion chamber insert (7), along a first region (11) of the water chamber (8), starting from which transitional zone (18) is provided a branching channel (40), delimited on the inside by the outer casing of the combustion chamber insert (7), for receiving a partial flow of flue gas for recycling, which is fed into the combustion chamber (3) via the peripheral region of a burner tube (2) by the injector effect of the fuels or fuel mixtures flowing out of the burner tube (2) and leading to flame production, **characterised in that** between the first region (11) of the water chamber (8) and the combustion cham-

ber insert (7) is a baffle (30) enclosing the latter, the inner surface of which delimits the outside of the branch channel (40) and the outer surface of which delimits the inside of the second section (17) of the flue gas channel structure (15), and the outside of which is defined by the inner wall (12) of the first region (11) of the water chamber (8).

2. Boiler according to claim 1, **characterised in that** an inverted burner is provided with downwardly directed flame propagation.
3. Boiler according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** the water chamber (8) is constructed as a one-piece casting, particularly a grey iron casting.
4. Boiler according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the combustion chamber insert (7) and/or the baffle (30) is constructed as a steel tube, particularly of circular cross section.
5. Boiler according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** ribs (28, 29) are provided, proceeding from at least one of the inner walls (10, 12) of the regions (9, 11) of the water chamber (8) and projecting into the adjacent section (16, 17) of the flue gas channel structure (15).
6. Boiler according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the branch channel (40) is approximately the same length as or shorter than, in the direction of flow, the first section (16) of the flue gas channel structure (15).
7. Boiler according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** on the end of the combustion chamber insert (7) facing the burner tube (2) and extending around at least part of its circumference is a collar (41) directed towards the burner tube, which may be bent towards the combustion chamber (3) at a spacing from the burner tube (2).
8. Boiler according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the baffle (30) is held in a centred position resting on ribs (29) by means of support struts (42) projecting radially from its outer surface.
9. Boiler according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the combustion chamber insert (7) is supported on ribs (28) by means of support struts (43) projecting radially from its outer surface.
10. Boiler according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** the inner walls (10, 12) of the two regions (9, 11) of the water chamber (8) merge smoothly with one another, particularly to form the inner wall of a hollow cylindrical water chamber (8)

which is smooth-walled as a whole.

11. Boiler according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** the combustion chamber insert is formed at the flame entry end at a spacing of 20 to 50 mm, preferably 30 mm, from the surface between the cover and the combustion chamber, over which a partial stream of flue gas is recycled into the flame.
12. Boiler according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the burner tube of the burner projects into the mouth of the combustion chamber insert.

## Revendications

1. Chaudière de chauffage comportant une recirculation interne de gaz de fumée pour faire brûler des combustibles liquides ou gazeux avec un brûleur placé frontalement dont la flamme est conduite dans un insert de chambre de chauffe (7) qui est ouvert dans le sens d'écoulement et qui est entouré d'un réservoir d'eau (8) et débouche en aval dans un espace de déviation (4), lequel est en liaison avec un espace collecteur de gaz de fumée (19) au moyen d'une configuration de canal à gaz de fumée (15) qui, vue de l'espace de déviation (4), s'étend sur un premier segment (16) de la longueur de canal entre la paroi extérieure de l'insert de chambre de chauffe (7) et la paroi intérieure (10) d'une deuxième région (9) du réservoir d'eau (8), puis par une zone de transfert (18) sur un deuxième segment (17) qui, dans la même direction de l'axe longitudinal (45) de l'insert de chambre de chauffe (7), s'étend de la longueur de canal le long d'une première région (11) du réservoir d'eau (8), zone de transfert (18) à partir de laquelle on prévoit un canal de dérivation (40), limité à l'intérieur par la chemise extérieure de l'insert de chambre de chauffe (7), pour recevoir un courant partiel de gaz de fumée à recycler qui est conduit à la chambre de chauffe (3) par l'intermédiaire de la région de pourtour d'un tube de combustion (2) du fait de l'effet d'injection des combustibles ou des mélanges combustibles qui sortent du tube de combustion (2) et qui provoquent la formation de la flamme, **caractérisée en ce qu'** entre la première région (11) du réservoir d'eau (8) et l'insert de chambre de chauffe (7) est introduite une paroi guide (30) qui entoure ce dernier, dont la surface de chemise intérieure délimite le canal de dérivation (40) à l'extérieur et dont la surface de chemise extérieure délimite à l'intérieur le deuxième segment (17) de la configuration de canal à gaz de fumée (15) qui à l'extérieur est défini par la paroi intérieure (12) de la première région (11) du réservoir

voir d'eau (8).

2. Chaudière de chauffage selon la revendication 1,  
**caractérisée en ce que**  
l'on prévoit un brûleur descendant avec une extension de flamme dirigée de haut en bas. 5
3. Chaudière de chauffage selon l'une des revendications 1 ou 2,  
**caractérisée en ce que**  
le réservoir d'eau (8) est formé en tant que pièce en fonte en une seule pièce, en particulier une pièce en fonte grise. 10
4. Chaudière de chauffage selon l'une des revendications 1 à 3,  
**caractérisée en ce que**  
l'insert de chambre de chauffe (7) et/ou la paroi guide (30) est formé en tant que tube en acier, à section transversale circulaire en particulier. 15 20
5. Chaudière de chauffage selon l'une des revendications 1 à 4,  
**caractérisée en ce que**  
des cannelures (28, 29) partent d'au moins une des parois intérieures (10, 12) des régions (9, 11) du réservoir d'eau (8) et font saillie dans le segment (16, 17) à chaque fois voisin de la configuration de canal à gaz de fumée (15). 25 30
6. Chaudière de chauffage selon l'une des revendications 1 à 5,  
**caractérisée en ce que**  
dans le sens d'écoulement le canal de dérivation (40) a approximativement la même longueur ou est plus court que le premier segment (16) de la configuration de canal à gaz de fumée (15). 35
7. Chaudière de chauffage selon l'une des revendications 1 à 6,  
**caractérisée en ce qu'**  
à l'extrémité orientée vers le tube de combustion (2), de l'insert de chambre de chauffe (7), un collet (41) est dirigé vers le tube de combustion, entoure au moins par tronçons le pourtour et peut être recourbé vers la chambre de chauffe (3) en formant un écart par rapport au tube de combustion (2). 40 45
8. Chaudière de chauffage selon l'une des revendications 1 à 7,  
**caractérisée en ce que**  
la paroi guide (30) est maintenue en appui sur des cannelures (29) à l'aide de bras d'appui (42) à distance radiale de leur surface extérieure et est centrée. 50 55
9. Chaudière de chauffage selon l'une des revendications 1 à 8,

#### **caractérisée en ce que**

l'insert de chambre de chauffe (7) est maintenu en appui sur des cannelures (28) à l'aide de bras d'appui (43) à distance radiale de leur surface extérieure.

10. Chaudière de chauffage selon l'une des revendications 1 à 9,  
**caractérisée en ce que**  
les parois intérieures (10, 12) des deux régions (9, 11) du réservoir d'eau (8) se transforment l'une en l'autre en alignement, en particulier en tant que paroi intérieure d'un réservoir d'eau (8) cylindrique creux globalement à parois lisses.
11. Chaudière de chauffage selon l'une des revendications 1 à 10,  
**caractérisée en ce que**  
du côté d'entrée de la flamme, l'insert de chambre de chauffe forme une distance comprise entre 20 et 50 mm, de préférence de 30 mm, à partir de la surface entre le couvercle et la chambre de chauffe par laquelle un courant partiel de gaz de fumée est recyclé dans la flamme.
12. Chaudière de chauffage selon l'une des revendications 1 à 11,  
**caractérisée en ce que**  
le tube de combustion du brûleur fait saillie dans le débouché de l'insert de chambre de combustion.

