



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 798 510 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.10.1997 Patentblatt 1997/40

(51) Int. Cl.⁶: **F23B 5/04**, F23B 1/02

(21) Anmeldenummer: **97101776.9**

(22) Anmeldetag: **05.02.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

(30) Priorität: **28.03.1996 DE 19612403**

(71) Anmelder: **Georg Fischer GmbH & Co.**
89302 Günzburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Fischer, Eugen**
89312 Günzburg (DE)
• **Krumm, Karl**
89312 Günzburg (DE)

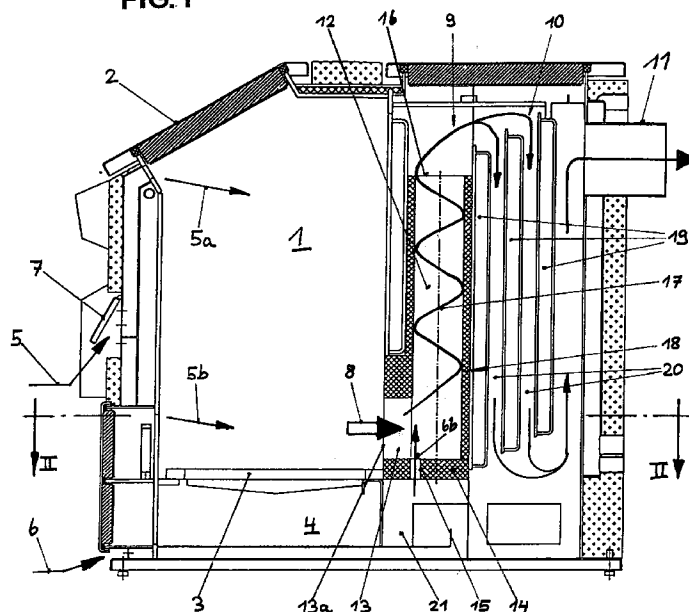
(74) Vertreter: **Munk, Ludwig, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Prinzregentenstrasse 1
86150 Augsburg (DE)

(54) **Heizkessel**

(57) Bei einem Heizkessel mit einem mit festen Brennstoffen, insbesondere Holz, befüllbaren und mit Verbrennungsluft beaufschlagbaren, für bodenseitigen Abbrand eingerichteten Füllschacht (1), von dem ein zu einem Abgasauslaß (11) führender Strömungsweg abgeht, der über eine dem Füllschacht (1) benachbarte, in feuerfestem Material vorgesehene, mit Verbrennungsgasen und Sekundärluft beaufschlagbare, von unten nach oben durchströmte Verbrennungszone (9) und eine dieser nachgeordnete Wärmetauschzone (10) führt, werden dadurch günstige Abgaswerte bei kom-

pakter Bauweise erreicht, daß die von unten nach oben durchströmte Verbrennungszone (9) wenigstens einen mit stehender Achse angeordneten, kaminförmigen Verbrennungsschacht (12) aufweist, der an seinem unteren Ende über wenigstens einen tangential einmündenden Einströmkanal (13) mit dem Füllschacht (1) verbunden ist und der über wenigstens ein bodenseitig vorgesehenes, wandnah angeordnetes Belüftungsloch (15) mit Sekundärluft beaufschlagbar ist.

FIG.1



EP 0 798 510 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Heizkessel mit einem mit festen Brennstoffen, insbesondere Holz, befüllbaren und mit Verbrennungsluft beaufschlagbaren, für bodenseitigen Abbrand eingerichteten Füllschacht, von dem ein zu einem Abgasauslaß führender Strömungsweg abgeht, der über eine dem Füllschacht benachbarte, in feuerfestem Material vorgesehene, mit Verbrennungsgasen und Sekundärluft beaufschlagbare, von unten nach oben durchströmte Verbrennungszone und eine dieser nachgeordnete Wärmetauschzone führt.

Ein Heizkessel dieser Art ist aus der DE 31 47 410 A1 bekannt. Bei dieser bekannten Anordnung enthält die Verbrennungszone eine den am unteren Ende durch einen Rost begrenzten Füllschacht auf seiner ganzen Breite flankierende Kammer, die einlassseitig und auslassseitig verengt ist. Die Trennwand zwischen dieser Kammer und dem Füllschacht endet dabei oberhalb des den Füllschacht nach unten begrenzenden Rosts, sodaß sich ein über die ganze Füllschachtbreite durchgehender, nach unten vom Rost begrenzter Durchtrittspalt ergibt, von dem der verengte Kammereinlaß nach oben abgeht. Die Sekundärluft wird über der ganzen Länge des genannten Durchtrittspalts zugeführt. Die genannte Kammer der Verbrennungszone wird hierbei praktisch rotationsfrei in vertikaler Richtung durchströmt. Dabei kommt zwar der thermische Auftrieb der Verbrennungsgase zum Tragen. Aufgrund der praktisch geraden Strömung ergeben sich jedoch eine vergleichsweise kurze, ungünstig auf den Wärmeübergang und die Nutzung der Wärmespeicherkapazität des feuerfesten Materials wirkende Verweilzeit sowie eine vergleichsweise schlechte Gemischbildung und damit insgesamt eine schlechte Nachverbrennung in der hierfür vorgesehenen Kammer. Die Folge davon sind hohe CO- bzw. Staubbelastungen des Abgases. Bei der bekannten Anordnung wird offenbar versucht, dem durch die ausgangsseitige Verengung der genannten Kammer entgegenzuwirken. Diese führt jedoch zu einem vergleichsweise hohen Strömungswiderstand, sodaß ein hoher Zug erforderlich ist, der als natürlicher Zug vielfach nicht zur Verfügung steht, sodaß ein Gebläse benötigt wird.

Aus der AT 394 775 B ist eine Heizkessel bekannt, bei dem die Verbrennungszone einen aus feuerfestem Material bestehenden Einsatz mit einer mit liegender Achse angeordneten, trommelförmigen Kammer enthält, die an einem Ende eine tangential verlaufende Verbindung zum Füllschacht und am anderen Ende eine nach oben weisende Auslaßöffnung aufweist. In der trommelförmigen Kammer ergibt sich zwar eine spiralförmige Strömung mit axialer und rotativer Komponente. Der thermische Auftrieb der Verbrennungsgase führt hier jedoch dazu, daß sich die Strömung im unteren Umfangsbereich weniger gut an die Trommelwand anlegt, als im oberen Umfangsbereich, sodaß die Wärmespeicherkapazität der Trommelwand nicht optimal ausgenutzt wird. Im unteren Umfangsbereich ist daher

eine vergleichsweise schlechte Nachverbrennung zu befürchten. Dem könnte nur durch eine Erhöhung der Geschwindigkeit entgegengewirkt werden. Um eine ausreichend schnelle Rotation aufrecht zu erhalten ist jedoch ein hoher Zug erforderlich, der als natürlicher Zug vielfach nicht zur Verfügung steht, sodaß auch hier ein Gebläse benötigt wird, was sich ungünstig auf den erforderlichen Aufwand auswirkt. Ein weiterer Nachteil der bekannten Anordnung ist darin zu sehen, daß der die mit liegender Achse angeordnete, trommelförmige Kammer enthaltende Einsatz praktisch ein einteiliger, über die ganze Kesselbreite sich erstreckender Block ausgeführt ist, was die Montage außerordentlich schwierig macht. Ferner ist davon auszugehen, daß bei der bekannten Anordnung eine Vergrößerung der Länge der trommelförmigen Kammer und/oder des Trommelradiuses zwangsläufig zu einer Vergrößerung der Breite und/oder Tiefe und damit der Grundfläche des Heizkessels führt, was im Hinblick auf die beengten Platzverhältnisse in Heizungsräumen unerwünscht ist.

Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Heizkessel eingangs erwähnter Art mit einfachen und kostengünstigen Mitteln so zu verbessern, daß nicht nur eine ausgezeichnete Nachverbrennung, sondern auch eine platzsparende Bauweise erreicht werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einem gattungsgemäßen Heizkessel die von unten nach oben durchströmte Verbrennungszone wenigstens einen mit stehender Achse angeordneten, kaminförmigen Verbrennungsschacht aufweist, der an seinem unteren Ende über wenigstens einen tangential einmündenden Einströmkanal mit dem Füllschacht verbunden ist und der über wenigstens ein bodenseitig vorgesehenes, wandnah angeordnetes Belüftungsloch mit Sekundärluft beaufschlagbar ist.

Mit diesen Maßnahmen werden die Nachteile des eingangs geschilderten Standes der Technik unter Beibehaltung der jeweiligen Vorteile vollständig vermieden. Aufgrund der stehenden Anordnung des Verbrennungsschachts bzw. der Verbrennungsschächte kommt der thermische Auftrieb der Verbrennungsgase unterstützend zum Zug hinzu, sodaß in vorteilhafter Weise bereits ein vergleichsweise geringer natürlicher Zug ausreicht um hohe Strömungsgeschwindigkeiten zu ermöglichen. Infolge der tangentialen Anströmung ergibt sich dabei innerhalb des Verbrennungsschachts bzw. der Verbrennungsschächte eine spiralförmige Strömung, wobei in Folge der hohen Strömungsgeschwindigkeit eine hohe radiale Kraftkomponente wirksam wird, die zudem auf dem gesamten Umfang praktisch unverändert ist. Die Strömung legt sich daher auf dem gesamten Umfang jedes Verbrennungsschachts sauber an die Schachtwand an, was eine optimale Nachverbrennung unter optimaler Nutzung der Wärmespeicherkapazität des den Verbrennungsschacht bzw. die Verbrennungsschächte enthaltenden feuerfesten Materials ergibt. Man kommt daher in vorteilhafter Weise mit einem vergleichsweise geringen

Schachtdurchmesser aus, was eine kompakte Bauweise ermöglicht. Andererseits ist es in vorteilhafter Weise ohne weiteres möglich, eine vergleichsweise große Schachthöhe und damit eine vergleichsweise lange Verweilzeit der Verbrennungsgase im Verbrennungsschacht bzw. in den Verbrennungsschächten zu gewährleisten, da in der Höhe in der Regel vergleichsweise viel Bauraum zur Verfügung steht. Die Grundfläche und damit der Platzverbrauch des Heizkessels wird hierdurch in vorteilhafter Weise nicht berührt. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Maßnahmen ist darin zu sehen, daß sich im Verbrennungsschachtseitigen Bodenbereich in Folge der vergleichsweise großen Gasgeschwindigkeiten und des wirksamen Auftriebs der Verbrennungsgase eine Unterdruckzone bildet, sodaß die Sekundärluft automatisch über das dort vorgesehene Belüftungsloch bzw. die dort vorgesehenen Belüftungslöcher eingezogen wird. Die eingezogene Menge ist dabei automatisch abhängig vom Gasdurchsatz, was in vorteilhafter Weise zu einer Selbststeuerung führt. Steuermittel zur Regulierung der Sekundärluft werden daher in vorteilhafter Weise nicht benötigt. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß die den Verbrennungsschacht bzw. die Verbrennungsschächte enthaltende Verbrennungszone ohne weiteres durch nach Art von Kaminsteinen aufeinandergesetzte Steine gebildet werden kann, was eine einfache Montage ermöglicht. Dabei ist in vorteilhafter Weise auch eine leistungsbezogene Modulbauweise möglich, indem jeweils einen Verbrennungsschacht enthaltende Modulen vorgesehen werden und je nach gewünschter Leistung die entsprechende Anzahl dieser Modulen zur Verwendung kommt, sodaß auf vergleichsweise kostengünstige Art ein breites Leistungsspektrum abgedeckt werden kann. Zudem kann hierbei in vorteilhafter Weise sichergestellt werden, daß sämtliche jeweils vorhandenen Verbrennungsschächte im Vollastbereich betrieben werden, sodaß Kondenswasserbildung und Kaminversottung ausgeschlossen sind. Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen werden somit die eingangs erwähnte Aufgabe auf einfache und kostengünstige Weise gelöst und insgesamt eine ausgezeichnete Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit erreicht.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben.

So können vorteilhaft mehrere, parallele kaminförmige Verbrennungsschächte vorgesehen sein, die in Form einer zur benachbarten Füllschachtwand parallelen Reihe angeordnet sind. Dies ergibt auch bei Verwendung mehrerer, vorzugsweise gleicher Verbrennungsschächte eine einfache und besonders kompakte Bauweise. Gleichzeitig ermöglichen diese Maßnahmen eine gleichmäßige Verteilung der Einströmkanäle über die Breite der benachbarten Füllschachtwand, was für die Erzielung eines gleichmäßigen Abbrands im Füllschacht förderlich ist.

Eine weitere vorteilhafte Maßnahme kann darin bestehen, daß der Einströmkanal bzw. die Einströmka-

näle jeweils einen rechteckförmigen Querschnitt mit größerer Höhe als Breite aufweisen. Dies ergibt in vorteilhafter Weise, ein schlankes, wandnahes Strömungsband, was für einen guten Wärmeübergang förderlich ist.

Vorteilhaft können jedem Verbrennungsschacht jeweils mehrere, auf einem wandnahen Teilkreis angeordnete, bohrungsförmige Belüftungslöcher zugeordnet sein. Infolge der größeren Anzahl der Belüftungslöcher können diese einen vergleichsweise kleinen Durchmesser aufweisen, sodaß sich eine düsenartige Funktion ergibt, was für die Erzielung einer guten Gemischbildung förderlich ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der übergeordneten Maßnahmen besteht darin, daß sich die Höhe des Verbrennungsschachts bzw. der Verbrennungsschächte vom Niveau des Füllschachtbodens bis in den oberen Kesselbereich erstreckt. Dies ergibt trotz hoher Strömungsgeschwindigkeiten eine hohe Verweilzeit. Auf eine ausgangsseitige Verengung des Verbrennungsschachts bzw. der Verbrennungsschächte kann daher in vorteilhafter Weise verzichtet werden, womit auch eine Erhöhung des hiermit verbundenen Strömungswiderstands in Wegfall kommt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung entnehmbar.

Nachstehend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

Figur 1 einen Vertikalschnitt durch einen erfindungsgemäßen, mit Holz beheizbaren Heizkessel und

Figur 2 einen Querschnitt entlang der Linie II/II in Figur 1.

Der erfindungsgemäße Heizkessel besitzt, wie am besten aus Figur 1 erkennbar ist, einen Füllschacht 1, der über eine obere, durch einen Schwenckdeckel 2 verschließbare Einfüllöffnung mit Holzscheiten etc. beladbar ist. Das untere Ende des Füllschachts 1 wird durch einen Rost 3 gebildet, unter dem sich ein Aschesammelraum 4 befindet. Im Betrieb brennt die Füllung des Füllschachts 1 von unten ab, d.h. auf dem Rost 3 bildet sich ein Feuerbett. Der Rost 3 kann zwecks Einstellbarkeit schwenkbar angeordnet sein.

Die zur Verbrennung benötigte Luft wird dem Heizkessel in Form von Primärluft und Sekundärluft zugeführt, wie durch die Pfeile 5 und 6 angedeutet ist. Der Primärlufteingang ist als im vorderen Bereich des Heizkessels angeordnete, vorzugsweise einstellbare Lüftungsklappe 7 ausgebildet. Die Primärluft gelangt als Oberluft und/oder Unterluft in den Füllschacht 1, wie durch die Pfeile 5 a, b angedeutet ist. Die Sekundärluft wird weiter stromabwärts eingespritzt, wie noch erleu-

tert werden wird.

Die flüchtigen Verbrennungsprodukte ziehen aus dem Füllschacht 1 ab, wie durch den Pfeil 8 angedeutet ist. Der Füllschacht ist hierzu im rostnahen Bereich seiner Rückwand mit einem Strömungsausgang versehen. Der vom Füllschacht 1 abgehende Strömungsweg führt über eine dem Füllschacht 1 benachbarte Verbrennungszone 9 und eine dieser nachgeordnete Wärmetauschzone 10 zu einem im Bereich des oberen Endes der hinteren Kesselwand angeordneten, nach hinten abgehenden Auslaßstutzen 11. Die Verbrennungszone 9 ist so ausgebildet, daß eine Nachverbrennung stattfindet, sodaß das am Auslaßstutzen 11 austretende Rauchgas nur geringe Rückstände von CO und Staub aufweist. In der Wärmetauschzone 10 wird ein Wärmeträgermedium, im dargestellten Beispiel Wasser, erhitzt.

Die Verbrennungszone 9, die sich in dem an die Rückseite des Füllschachts 1 anschließenden Kesselbereich befindet, enthält mindestens einen mit stehender Achse angeordneten, kaminförmigen Verbrennungsschacht 12, der an seinem unteren Ende durch einen quer zu seiner Achse angeordneten, horizontalen Einströmkanal 13 mit dem Füllschacht 1 verbunden ist. Das obere Ende des Verbrennungsschachts 12 ist verengungsfrei offen. Der Boden 14 des Füllschachts 12 befindet sich etwa auf dem Niveau des den Füllschacht 1 nach unten abschließenden Rosts 3.

Die oben erwähnte Sekundärluft wird im Bereich der Verbrennungszone 9 zugeführt. Hierzu ist der oberhalb eines an den Sekundärlufteingang angeschlossenen Verteilerkanals 21 angeordnete Boden 14 des Verbrennungsschachts 12 mit wenigstens einem mit vertikaler Achse, also parallen, zur Achse des Verbrennungsschachts 12 bohrungsförmigen Belüftungsloch 15 versehen, über das Sekundärluft einströmen kann, wie durch den Pfeil 6b angedeutet ist. Die Achsrichtung des Belüftungslochs 15 kreuzt die liegende Achse des des Einströmkanals 13. Die in Richtung des Pfeils 8 aus dem Füllschacht 1 in den Verbrennungsschacht 12 einströmenden Verbrennungsprodukte werden in Folge der stehenden Anordnung des Verbrennungsschachts 12 nach oben umgelenkt und strömen infolge des wirkamen Zugs und ihres thermischen Auftriebs mit hoher Geschwindigkeit nach oben ab.

Der Verbrennungsschacht 12 wird dementsprechend von unten nach oben durchströmt. Im Umlenkbereich der in den Verbrennungsschacht 12 einströmenden Verbrennungsprodukte ergibt sich infolge der hohen Strömungsgeschwindigkeit ein bodenseitiger Unterdruck. Dieser bewirkt, daß die Sekundärluft automatisch eingezogen wird und zwar in Abhängigkeit vom Durchsatz an Verbrennungsprodukten. Es ergibt sich somit eine Selbststeuerung, sodaß auf einstellbare Steuerorgane im Sekundärluftbereich verzichtet werden kann. Die über die Belüftungslöcher 15 einströmende Sekundärluft kreuzt praktisch den Massestrom der einströmenden Verbrennungsprodukte, wodurch eine gute Durchmischung und damit

eine gute Gemischbildung für die Nachverbrennung erreicht werden. Um eine möglichst lange Verweilzeit des Gemisches im Verbrennungsschacht 12 und damit eine möglichst vollständige Nachverbrennung zu gewährleisten, erstreckt sich der Verbrennungsschacht 12 bis in den oberen Kesselbereich. Das obere, offene Ende 16 des Verbrennungsschachts 12 befindet sich im dargestellten Beispiel etwa auf dem Niveau des rückwärtigen Auslaßstutzens 11. Der lichte Querschnitt des Verbrennungsschachts 12 ist auf der ganzen Höhe gleich, sodaß sich keinerlei Verengungen ergeben. Hier ist ein kreisförmiger Querschnitt vorgesehen, so daß sich eine zylinderförmiger Verbrennungsschachtkonfiguration ergibt.

Der Einströmkanal 13 ist, wie am besten aus Figur 12 erkennbar ist, bezüglich des kreisförmigen Querschnitts des Verbrennungsschachts 12 tangential angeordnet, sodaß die einströmenden Verbrennungsprodukte an der kreisförmigen Wand des Verbrennungsschachts 12 entlang geführt und dementsprechend in eine Rotationsbewegung versetzt werden. Da gleichzeitig, wie oben schon erwähnt, eine ansteigende Bewegung stattfindet, ergibt sich praktisch eine in Figur 1 bei 17 angedeutete, wandnahe Spiralbewegung innerhalb des Verbrennungsschachts 12. Infolge der Rotation ergibt sich dabei ein guter Wandkontakt und damit ein guter Wärmeaustausch mit der Wand des Verbrennungsschachts 12, was sich positiv auf die Zuverlässigkeit der Nachverbrennung unabhängig vom Durchsatz auswirkt.

Um eine gute Beimischung der Sekundärluft zu gewährleisten, sind hier, wie Figur 2 weiter erkennen läßt, mehrere bodenseitige Belüftungslöcher 15 vorgesehen. Diese können daher einen vergleichsweise kleinen Querschnitt aufweisen, sodaß sich Strahlen mit hoher Durchschlagskraft und damit eine gute Vermischung mit den quer hierzu in den Verbrennungsschacht 12 eintretenden Verbrennungsprodukten ergeben. Die Belüftungslöcher 15 sind auf einem wandnahen Teilkreis angeordnet, wobei zweckmäßig nur die füllschachtnahe Umfangshälfte dieses Teilkreises belegt ist, da hier die Sogwirkung am besten ist.

Bei der kleinsten Baugröße des erfindungsgemäßen Heizkessels kann ein Verbrennungsschacht 12 vorgesehen sein. Im dargestellten Beispiel sind, wie Figur 2 weiter zeigt, zwei nebeneinander angeordnete, zylindrische Verbrennungsschächte 12 vorgesehen. Die nebeneinander angeordneten Verbrennungsschächte 12 bilden dabei praktisch eine zur Rückwand des Füllschachts 1 parallele Reihe. Selbstverständlich wäre es denkbar, auch mehr als zwei Verbrennungsschächte nebeneinander anzuordnen. Zweckmäßig sind alle vorgesehenen Verbrennungsschächte 12 gleich ausgebildet.

Jedem Verbrennungsschacht 12 ist hier ein bodenseitiger Einströmkanal 13 zugeordnet. Die Einströmkanäle 13 sämtlicher Verbrennungsschächte 12 sind dabei so angeordnet, daß sich ihre Eintrittsquerschnitte 13a, die praktisch den Ausgang des Füllschachts 1 bil-

den, etwa gleichmäßig über die Füllschachtbreite verteilen, was einen über die ganze Füllschachtbreite gleichmäßigen Abbrand gewährleistet. Die Einströmkänäle 13 besitzen zweckmäßig einen rechteckförmigen Querschnitt, wobei die Querschnittshöhe größer als die Querschnittsbreite ist. Hierdurch ergibt sich praktisch ein schlankes Strömungsband, das sich sauber an die Wand des Füllschachts 12 anlegen kann. Alle Eintrittskänäle 13 besitzen zweckmäßig denselben Querschnitt. Im Falle einer zu einer Mittelebene symmetrischen Anordnung der Einströmkänäle 13, wie im dargestellten Beispiel, ergeben sich in den nebeneinander sich befindenden Verbrennungsschächten 12 gegenläufige Drehrichtungen der Spiralströmung 17, was für die Vermischung der am oberen Ende der Verbrennungsschächte 12 aus diesen austretenden Rauchgase und damit eine gleichmäßige Wärmebeaufschlagung der Elemente der Wärmetauschzone 10 förderlich ist.

Die Verbrennungsschächte 12 mit zugeordneten Einströmkänälen 13 und Belüftungslöchern 15 sind in einen aus feuerfestem Material, beispielsweise Schamotte, bestehenden Einsatz 18 integriert. Dieser erstreckt sich hier einteilig über die ganze Kesselbreite und dementsprechend über alle vorhandenen Verbrennungsschächte 12. Es wäre aber auch denkbar, mehrere jeweils nur einen Verbrennungsschacht enthaltende Teileinsätze nebeneinander anzubringen. Dies ergibt praktisch einen modularen Aufbau, bei dem die Kesselbreite in Abhängigkeit von der verlangten Leistung sich verändert. Zweckmäßig ist jeder Einsatz 18 über der Höhe in mehrere Blöcke unterteilt, die nach Art von Kaminsteinen aufeinander gesetzt werden können, was die Montage erleichtert. Der blockförmige Aufbau des Einsatzes 18 bzw. der Einsätze 18 ergibt eine große, die Verbrennungskänäle 12 umgebende Materialansammlung und damit eine hohe Wärmespeicherkapazität. Hierdurch wird auch über lange Betriebszeiträume mit schwankendem Durchsatz hinweg eine möglichst gleichbleibende, hohe Temperatur und damit eine zuverlässige Nachverbrennung der die Verbrennungsschächte 12 durchströmenden Gase erreicht, die infolge der wandnahen Spiralströmung in einen intensiven wandseitigen Wärmeaustausch kommen.

Im dargestellten Beispiel soll, wie weiter oben schon erwähnt wurde, als Wärmeträgermedium Wasser Verwendung finden. Die Wärmetauschzone 10 ist dementsprechend mit lamellenartigen, parallel zur Rückwand des Füllschachts 1 angeordneten, mit Wasser beaufschlagbaren Taschen 19 versehen. Der Einsatz 18 ist hier zwischen der ersten und der zweiten, dem Füllschacht 1 zugewandten Tasche 19 angeordnet. Diese befinden sich dementsprechend in Wärmeleitkontakt mit dem Einsatz 18. Die weiteren Taschen 19 begrenzen zwischen sich spaltförmige Strömungskänäle 20, die von den Rauchgasen hier parallel durchströmt werden, die anschließend zum Auslaßstutzen 11 umgelenkt werden.

Der Einsatz 18 ist, wie Figur 1 zeigt, mit Bodenabstand angeordnet. Der Raum unterhalb des Einsatzes 18 ergibt eine über die ganze Kesselbreite durchgehende Kammer, die an den Sekundärlufteinlaß angeschlossen ist und somit als Verteilerkanal 21 fungiert, durch den die Sekundärluft auf sämtliche Belüftungslöcher 15 verteilt wird.

Patentansprüche

1. Heizkessel mit einem mit festen Brennstoffen, insbesondere Holz, befüllbaren und mit Verbrennungsluft beaufschlagbaren, für bodenseitigen Abbrand eingerichteten Füllschacht (1), von dem ein zu einem Abgasauslaß (11) führender Strömungsweg abgeht, der über eine dem Füllschacht (1) benachbarte, in feuerfestem Material vorgesehene, mit Verbrennungsgasen und Sekundärluft beaufschlagbare, von unten nach oben durchströmte Verbrennungszone (9) und eine dieser nachgeordnete Wärmetauschzone (10) führt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die von unten nach oben durchströmte Verbrennungszone (9) wenigstens einen mit stehender Achse angeordneten, kaminförmigen Verbrennungsschacht (12) aufweist, der an seinem unteren Ende über wenigstens einen tangential einmündenden Einströmkanal (13) mit dem Füllschacht (1) verbunden ist und der über wenigstens ein bodenseitig vorgesehenes, wandnah angeordnetes Belüftungsloch (15) mit Sekundärluft beaufschlagbar ist.
2. Heizkessel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbrennungszone (9) mehrere, vorzugsweise zwei, parallele, kaminförmige Verbrennungsschächte (12) aufweist, die in Form einer zur benachbarten Füllschachtwand parallelen Reihe angeordnet sind.
3. Heizkessel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle Verbrennungsschächte (12) gleich, vorzugsweise jeweils als Zylinder mit über der ganzen Höhe gleichbleibendem, kreisförmigem Querschnitt ausgebildet sind.
4. Heizkessel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verbrennungsschacht (12) bzw. die Verbrennungsschächte (12) jeweils eine vom Niveau des Bodens des Füllschachts (1) bis in den oberen Kesselbereich reichende Höhe aufweist bzw. aufweisen.
5. Heizkessel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die jeweils vorhandenen Einströmkänäle (13) mit ihren Eingangsquerschnitten (13a) gleichmäßig über die Breite der zugeordneten Wand des Füllschachts (1) verteilt sind.

6. Heizkessel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedem Verbrennungsschacht (12) ein Einströmkanal (13) zugeordnet ist. 5
7. Heizkessel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Einströmkanal (13) einen rechteckförmigen Querschnitt mit größerer Höhe als Breite aufweist. 10
8. Heizkessel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedem Verbrennungsschacht (12) mehrere, auf einem wandnahen Teilkreis, vorzugsweise im Bereich des dem Füllschacht (1) zugewandten Umfangsbe- 15
reichs des Teilkreises, angeordnete, bohrungsför-
mige Belüftungslöcher (15) zugeordnet sind.
9. Heizkessel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der 20
Verbrennungszone (9) wenigstens ein aus feuerfe-
stem Material bestehender, wenigstens einen Ver-
brennungsschacht (12) enthaltender Einsatz (18)
zugeordnet ist, der vorzugsweise aus aufeinander
aufsetzbaren Formsteinen gemauert ist. 25
10. Heizkessel nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Einsatz (18) zwischen zwei Taschen (19) der Wärmetauscheinrichtung (10) angeordnet ist, die weitere, mit Strömungsspalte (20) bildendem Abstand hintereinander gestaffelte Taschen (19) aufweist. 30

35

40

45

50

55

FIG.1

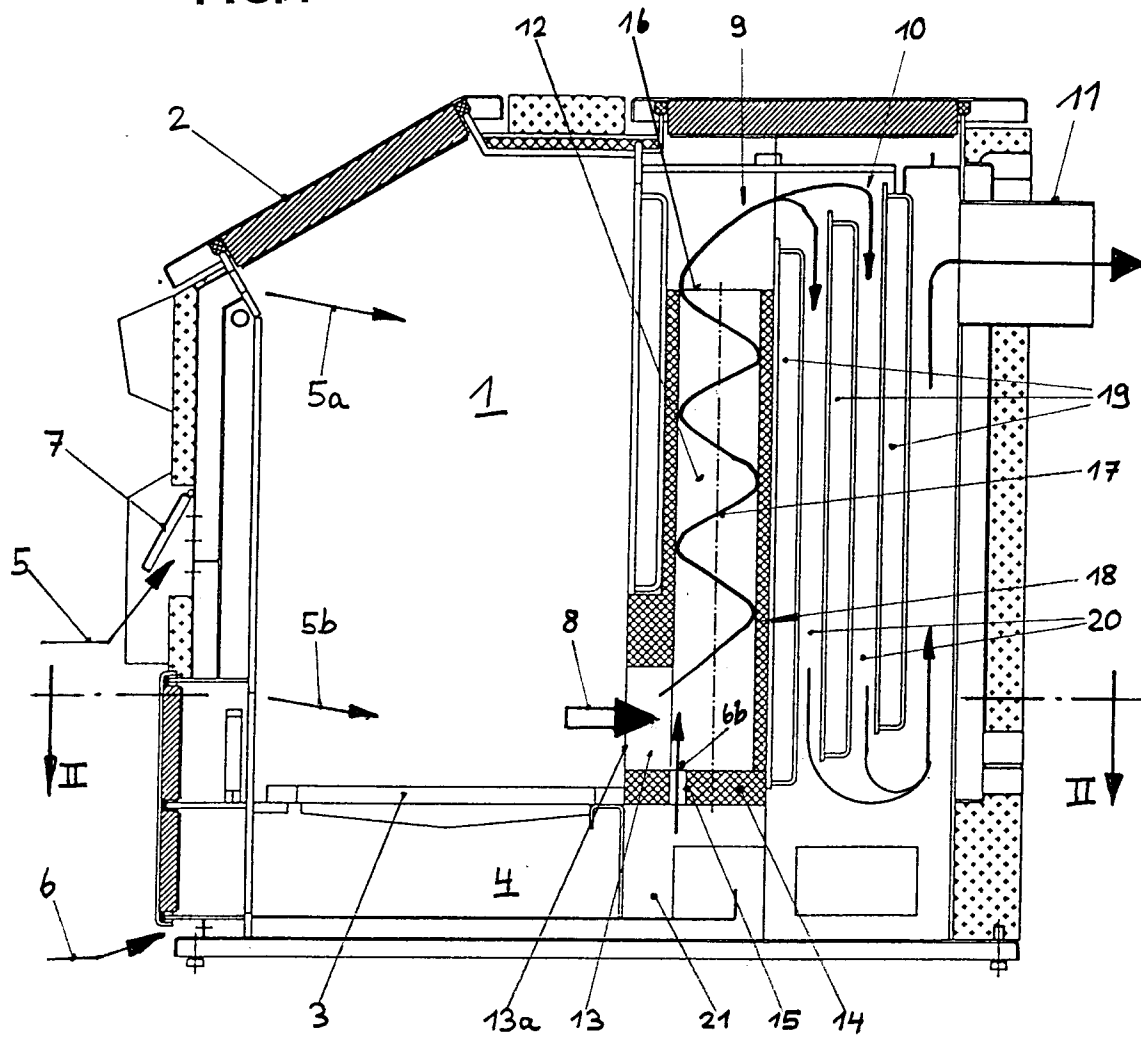


FIG.2

