



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 964 202 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
15.12.1999 Patentblatt 1999/50

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F23B 5/04, F23B 1/36,  
F23L 1/00, F23M 5/00

(21) Anmeldenummer: 99111305.1

(22) Anmeldetag: 10.06.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Eckel, Anselm**  
18519 Wendorf (DE)

(74) Vertreter:  
**Meyrhöfer, Dietmar, Dipl.-Ing.**  
Patentanwalt,  
Rudolf-Petershagen-Allee 12  
17489 Greifswald (DE)

(30) Priorität: 13.06.1998 DE 19826492

(71) Anmelder: **Ebert, Jens Dipl.-Ing.**  
17121 Zarrentin (DE)

(54) **Heizkessel zur Verbrennung von Holz**

(57) Die Erfindung betrifft einen Heizkessel mit verbesserter Holzverbrennung bei vorzugsweiser Scheitholzverbrennung für die umweltentlastende Erzeugung von Nutzwärme.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in einem Holzvergaser-Heizkessel mit verbesserter Verbrennungsqualität und somit erhöhtem Wirkungsgrad.

Erfindungsgemäß wird der Holzvergaser-Heizkessel mit direkter Zuführung der Primär- (9) und Sekundärluft (10) über Kanäle (4) in den unteren Füllschachtbereich in unmittelbarer Nähe des Flammen- und Ascheabzugs realisiert und damit die Konzentration der Holzscheitverbrennung im unteren Füllschachtbereich (3) erreicht und auf Dauer gehalten. Die Vermeidung schwerer Speichermassen im Verbrennungsraum durch Einsatz von dünnwandigen Füllschachtwänden (8) mit geeigneter vollflächiger Isolierung (12) des Füllschachtes sichert eine Verbesserung des Wirkungsgrads. Mittels luftdichten Abschaltens der Primärluftzufuhr (6) wird die im unteren Füllschachtbereich gebildete Holzkohle konserviert, dort belassen und zum schadstoffarmen Wiederaufladen des Holzvergaser-Heizkessel mit geringem Bedienungsaufwand verwendet.

Anwendungsgebiet der Erfindung ist die umweltentlastende Nutzwärmeerzeugung aus dem Brennstoff Holz.

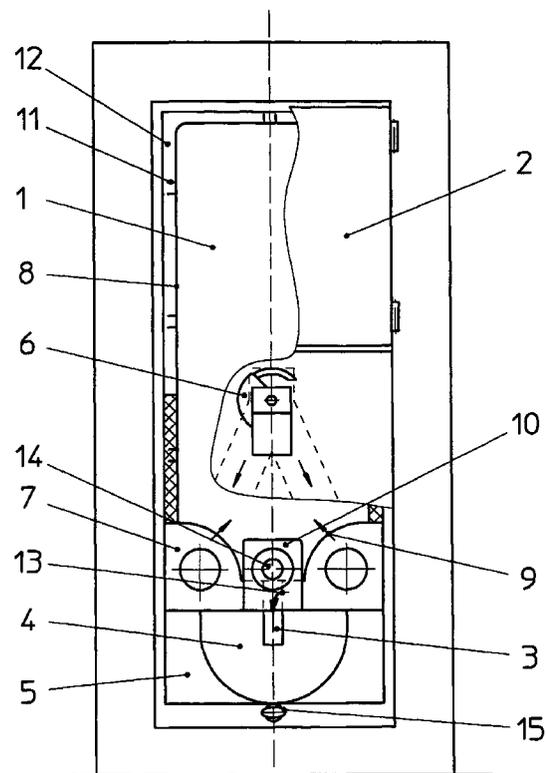


Fig.1

EP 0 964 202 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Heizkessel mit verbesserter Verbrennung von vorzugsweise Scheitholz für die umweltentlastende Erzeugung von Nutzwärme.

[0002] Bekanntlich erfolgt die effiziente Holzverbrennung in drei Phasen, wobei zuerst während des Verbrennungsvorgangs im mit Holzscheiten gefüllten Heizkessel der Brennstoff bei etwa 200 Grad Celsius trocknet. Danach zersetzt sich das Holz bei steigenden Temperaturen bis etwa 600 Grad Celsius in seine chemischen Produkte. Es beginnt Wärme frei zu werden, wenn die Stoffe in der Flamme oxidieren. Zur Verbrennung der entstandenen Schwelgase sind eine ausreichende Vermischung dieser Gase mit der Sekundärluft, eine Mindesttemperatur von 850 Grad Celsius und eine ausreichende Verweilzeit der brennenden Gase bei dieser Temperatur erforderlich.

[0003] Diesen Verbrennungsvorgang im Holzvergaser-Heizkessel hinsichtlich seines Wirkungsgrades zur Wärmeerzeugung zu optimieren und dabei das Volumen der die Umwelt belastenden Abgase nach diesem Vorgang zu minimieren, sind eine Vielzahl technischer Mitteln bereits beschrieben worden.

[0004] Im Prospekt der Ackermann-Gruppe wird ein Festbrennstoffkessel als Unterbrandkessel mit einer Wirbel-Brennkammer aus hochfeuerfesten Steinen, die bis 1.600 Grad Celsius haltbar sind, beschrieben. Als Wärmetauscher dienen wasserführende Nachschalt-Heizflächen, die abgastemperaturmindernd und dadurch den Wirkungsgrad verbessernd wirken sollen.

[0005] Durch das hohe Wärmespeichervermögen des Heizkessels wird die Betriebstemperatur relativ spät erreicht. Durch die Rücklaufenhebung verbleibt nach der Abschaltung des Heizkessels eine ungewollte Restwärme. Die Primärluft tritt diffus und ungeordnet durch den Rost von unten in die Verbrennungszone ein.

[0006] Aus diesem Kesselgrundtyp hat sich der modernere Holzvergaser-Heizkessel mit senkrecht nach unten führendem Flammen- und Ascheabzug entwickelt. Die Primärluft wird großflächig und entfernt vom Flammen- und Ascheabzug zugeführt. Nachteilig ist, daß bei diesem Kessel keine vollflächige Auskleidung des Füllschachtes existiert.

[0007] Durch den Holzvergaser-Heizkessel der Firma Lopper Kesselbau GmbH ist ebenfalls ein Scheitholzkessel nach dem Unterbrandprinzip bekannt. Durch große Wandstärken der Füllschachtwände und wabenförmige keramische Massen im Rost aus legiertem Stahlguß und in der angrenzenden Wirbelbrennkammer weist der Heizkessel ein hohes Wärmespeichervermögen auf. Nachteil dieses Heizkessels ist wie bei allen anderen bekannten Kesseln die nicht vollflächige wärmeisolierende Auskleidung der Füllschachtwände. Die Primärluft strömt diffus und zu weit vom Flammenabzug entfernt in den Füllschacht ein.

[0008] Der Holzvergaser-Heizkessel der Firma Künzel zur Verbrennung von Scheitholz besitzt einen Wirbel-

kammerbrenner nach EP 87116709, der aus feuerfester Keramik besteht. Eine spezielle Luftzuführung leitet mittels Gebläse die Verbrennungsluft als Sekundärluft über Luftkanäle sowohl in den Füllschacht als auch in den Hohlraum des Feuerkeramikbodens des Wirbelkammerbrenners. In der Mitte dieses Brenners ist eine Turboscheibe aus hochlegiertem Guß eingelegt. Die Nachteile dieses Holzvergaser-Heizkessels sind vielfältig. Die Primärluft tritt diffus und großflächig von oben in den Füllschacht ein und wird durch den Flammenabzug am Boden des Füllschachtes abgezogen. Der Großteil des Holzvorrates wird relativ schnell in den Verbrennungsprozeß einbezogen. Eine vollflächige Auskleidung des Füllschachtes fehlt. Keramische Massen am Boden des Füllschachtes bilden einen rißempfindlichen Kanal für die Sekundärluftzuführung. Der Heizkessel neigt durch seine Anordnung von Primärluftzuführung und Flammenabzug besonders zu unerwünschtem Hohlbrand. Durch das Prospekt der Firma Herz wird ein moderner Holzvergaser-Heizkessel zur Verbrennung von Holzscheiten beschrieben, der nachfolgende Nachteile aufweist. Durch über dem als Rost mit wenigen Öffnungen ausgeführten Flammenabzug endende Bleche wird die Primärluft nur dem unteren Bereich des Füllschachtes, aber nicht in die Nähe des Flammenabzuges geführt. Die Primärluft strömt durch die großflächigen Schlitze diffus und sogar nach oben in Richtung Brennstoff, sodaß die Gefahr des Hohlbrandens besteht. Der Verbrennungsraum für das Holz bleibt nicht auf den unteren Füllschachtbereich begrenzt.

[0009] Der moderne Holzvergaser-Heizkessel der Firma Fröling mit der Hochtemperaturwirbelbrennkammer nach AT 400180 ist wie alle bekannten Heizkessel in der Zweiblockbauweise mit völlig getrennten Verbrennungsraum und Wärmetauscher aufgebaut. Dieser Holzvergaser-Heizkessel besitzt zudem ein in seiner Drehzahl regelbares Saugzuggebläse. Eine Schwelgasabsaugung mindert den Rauchaustritt beim Nachlegen der Holzscheite. Der Nachteil dieses Holzvergaser-Heizkessels besteht darin, daß die Primärluft zwar in der Nähe des Flammen- und Ascheabzugs in den Füllschacht einströmt, aber nicht so nahe wie notwendig und vor allem nicht kleinflächig und gerichtet. Eine Auskleidung des Füllschachtes ist nur teilflächig vorgesehen. Das Wärmespeichervermögen des Heizkessels ist durch keramische Massen im Füllschachtboden und in der Wirbelkammer zu hoch. Die Sekundärluft wird über Luftkanäle in den keramischen Massen nur bedingt zuverlässig dem Verbrennungsvorgang zugeführt. Die Verbrennungszone wandert innerhalb der Holzfüllung und / oder seitlich zwischen Holz und Füllschachtwand oder Auskleidung unregelmäßig schnell nach oben. Die daraus resultierende Konvektion innerhalb des Füllschachtes kühlt die im Aufbau befindliche Verbrennungszone und führt besonders beim Anfeuern dazu, daß in der ersten Betriebsstunde die zur vollständigen Verbrennung benötigte Temperatur erst spät erreicht wird. Dem Verbrennungsprozeß wird gleich zu Beginn

um so mehr Wärme entzogen, je mehr Holz im Füllschacht relativ schnell in den Verbrennungsprozeß einbezogen wird. Die Verdampfungswärme der im Holz enthaltenen flüchtigen Bestandteile und die thermische Trägheit der Holzfüllung sind zu überwinden, damit der Brenner im Holzvergaser-Heizkessel nicht raucht. Der Schadstoffausstoß wäre in dieser Phase enorm.

**[0010]** Der gemeinsame Nachteil aller bekannten Holzvergaser-Heizkessel besteht darin begründet, daß die feuerfesten Auskleidungen des Füllschachtes, falls überhaupt vorgesehen, aus relativ schweren keramischen Massen sind, die ebenfalls ein thermisch träges Verhalten aufweisen. Die üblichen vollflächigen Auskleidungen sind nur aus Keramik anzutreffen. Auskleidungen, die nur einen bestimmten Bereich der wassergekühlten Füllschachtwände teielflächig überdecken, bestehen aus Blechplatten, Blechstreifen oder Blechprofilen, die lediglich ein besseres Nachrutschen der Holzscheite im Füllschacht sichern sollen. Allen Auskleidungen haftet der Nachteil der schlechten Wärmeisolation gegenüber den wassergekühlten Füllschachtwänden an. Die keramischen Auskleidungen werden durch Dauertemperaturwechsel und mechanische Beanspruchungen bei der Holzbefüllung belastet.

**[0011]** Durch die genannten Abkühlungseffekte wird der Taupunkt im Füllschacht großflächig unterschritten. Vermehrte Kondensat- und Teerbildung, Kesselverschmutzungen und Schadstoffemissionen sind die Folgen. Der infolge von verstärkter Kondensatbildung besonders im Füllschachtbereich einsetzende Korrosion wird bei den Holzheizkesseln ohne keramische Auskleidung durch größere Waddicken der Füllschachtwände entgegengewirkt. Dieses führt bei diesen Heizkesseln zu hohem Gewicht und zur thermischen Trägheit.

**[0012]** Bei der Verbrennung von Holz in Heizkesseln hat die Primärluftzufuhr eine besondere Wirkung auf den Verbrennungsvorgang. Bekannt sind zwei Wege der Primärluftzuführung. Entweder strömt die Primärluft nach dem modernen Holzvergaserprinzip relativ weit entfernt vom Flammenabzug von oben oder seitlich durch Öffnungen in den Füllschacht ein und wird senkrecht nach unten als Verbrennungsgas abgezogen oder die Primärluftzufuhr erfolgt nach dem Prinzip des Unterbrandkessels von unten durch den Rost des Heizkessels, wobei der Flammenabzug seitlich im Füllschacht des Heizkessels angeordnet ist.

**[0013]** Die bekannten Holzvergaser-Heizkessel weisen eine nachteilige Primär- und Sekundärluftzuführung bei dem Verbrennungsvorgang auf. Die Primärluft wird mehr oder weniger diffus und großflächig aus Öffnungen im Bereich der Füllschachtwand, aus höchstens halbgeschlossenen Profilen oder von unten durch den Rost in den Brennraum geleitet. Die direkte Zuführung der Primärluft in den unteren Füllschachtbereich in die Nähe zum Flammenabzug ist so nicht möglich. Die Verbrennung ist nicht auf den unteren, möglichst kleinen Füllschachtbereich begrenzt, sondern erfaßt, der

Konvektion folgend, mehr oder weniger den gesamten Füllschacht.

**[0014]** Die Sekundärluft wird teilweise durch Luftkanäle aus schwerem keramischen Material zugeführt. Dieses rißempfindliche Material wird durch Dauertemperaturwechsel beansprucht.

**[0015]** Bei den bekannten Holzvergaser-Heizkesseln werden Primärluftzufuhr und Flammenabzug zu weit voneinander entfernt angeordnet, sodaß in Verbindung mit den oben genannten Abkühlungsprozessen, insbesondere bei niedriger Heizleistung, die Zündtemperatur unterschritten wird und die Flamme abreißen kann.

**[0016]** Weiterer Nachteil kann bei der Regelung des Heizkessels nach der Flammentemperatur, der Kesseltemperatur oder mittels Lambda-Sonde die Nichtberücksichtigung der Verschmutzung des Heizkessels sein, was mit einem ungewollten Wirkungsgradverlust verbunden ist. Besonders nachteilig ist, daß der Anfeueungsmodus der üblichen Holzvergaser-Heizkessel ein Anheizen mit Papier und kleineren Spänen verlangt, das heißt die Erreichung eines entsprechenden Glutbettes, um darauf die eigentlichen Holzscheite aufzulegen. Der Bedienungskomfort wird dadurch erheblich eingeschränkt. Das Anfeuern ist zeitaufwendig und unsicher und in dieser Phase ist mit einem erheblichen Ausstoß von Schadstoffen zu rechnen. Die Fülltür muß meist nach Entstehung eines entsprechenden Glutbettes nochmals geöffnet werden, um große Holzscheite nachzulegen.

**[0017]** Bei Holzvergaser-Heizkesseln mit größerem Füllschachtinhalt, was zwangsläufig eine Verbreiterung des Füllschachtes nach sich zieht, kommt es üblicherweise bei nur einem Flammen- und Ascheabzug nach unten zum Aschestau in den Randbereichen. Die Entfernung von Eintrittsöffnungen für die Primärluft und Flammenabzug vergrößert sich noch mehr. Brückenbildungen im Füllschachtbereich mit Hohlbreunern im Brennstoff sind die Folge.

**[0018]** Die Aufgabe der Erfindung besteht in einem Holzvergaser-Heizkessel mit verbesserter Verbrennungsqualität des Holzes und somit höherem Wirkungsgrad.

**[0019]** Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß im Holzvergaser-Heizkessel als geschlossene Hohlkörper ausgebildete Kanäle für die Primärluft im unteren Füllschachtbereich angeordnet sind und diese Kanäle in der zum Brennraum zugewandten, vorzugsweise konvex gewölbten oder mehreckig geformten Seitenwand kleinflächige Eintrittsöffnungen für die Primärluft besitzen, welche sich im geringen Abstand zum Flammen- und Ascheabzug befinden, und die Außenhaut der beiden geformten Seitenwände des Primärluftkanals die begrenzende Form der Vorverbrennungszone des unteren Füllschachtes bilden, daß der Kanal für die Sekundärluft als separater, geschlossener Hohlkörper ausgebildet und vorzugsweise direkt unterhalb des Flammen- und Aschenabzuges angeordnet ist, daß bei großen Breiten des Füllschachtes der Holz-

vergaser-Heizkessel mindestens zwei Flammen- und Ascheabzüge an den beiden Längsseiten des Füllschachtes über den Großteil der Füllschachtlänge besitzt, daß der Holzvergaser-Heizkessel eine aus vorzugsweise einem Bauteil bestehende feuerfeste und dünnwandige Auskleidung besitzt, die mindestens alle senkrechten Füllschachtwände vollflächig zum Inneren des Füllschachtes isoliert und zwischen den Füllschachtwänden und der dünnwandigen Auskleidung ein Zwischenraum mittels geeigneten Abstandshaltern ausgebildet ist, der mit Luft und / oder hitzebeständigem Dämmstoffausgefüllt ist.

[0020] Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Primärluftzuführung im Holzvergaser-Heizkessel wird eine Konzentration der Verbrennung des Scheitholzes im unteren Füllschachtbereich erreicht und dort auch gehalten. Dadurch ist gewährleistet, daß der Heizkessel über einen langen Zeitraum im optimalen Bereich mit stabiler Verbrennung arbeitet und die Temperatur, die für eine schadstoffarme Verbrennung von Holz notwendig ist, schnell erreicht sowie beim Abschalten wenig Restwärme an die Umgebung als unerwünschte Verlustwärme abgegeben wird. Die Beseitigung der schweren Speichermassen im Verbrennungsbereich des erfindungsgemäßen Heizkessels sichert einen höheren Wirkungsgrad gegenüber den bekannten Heizkesseln.

[0021] Um die Primär- und Sekundärluft zuverlässig, zusetzungsfrei und direkt an die erforderlichen Bereiche zu bringen, werden als feuerfeste Primär- und Sekundärluftschächte Hohlkörper aus dünnwandigem Material eingesetzt, die neben der eigentlichen Luftzuführung zusätzlich die Eintrittsöffnungen für die jeweilige Verbrennungsluft beinhalten, und die den unteren Brennraum durch ihre zweckmäßige Form bilden beziehungsweise begrenzen.

[0022] Die Zuführung der Primärluft durch kleinflächige Eintrittsöffnungen dient der gleichmäßigen Verteilung der Luft, erzeugt eine homogene Verbrennung und wirkt somit der unerwünschten Konvektion innerhalb des Füllschachtes entgegen. Die Verbrennung konzentriert sich unmittelbar auf den unteren Bereich des Füllschachtes. Unabhängig von den Strömungsverhältnissen im Brennraum werden alle Eintrittsöffnungen der Primärluft durch ihre Kleinflächigkeit gleichmäßig durchströmt, da hier der Hauptdruckabfall stattfindet.

[0023] Um der thermischen Trägheit entgegenzuwirken, sind dünnwandige Materialien für den gesamten Holzvergaser-Heizkessel eingesetzt. Besonders der Füllschacht wird durch eine erfindungsgemäße leichte Auskleidung vollflächig gegenüber den wassergefüllten Füllschachtwänden isoliert.

[0024] Weiterhin verbleibt erfindungsgemäß die während der Vergasung des Scheitholzes im unteren Füllschachtbereich gebildete und danach mittels vollständiger Unterbrechung der Primärluftzufuhr konservierte Holzkohle im Füllschacht und findet bei der Wiederanfeuerung des Holzvergaser-Heizkessels dort

Anwendung. Dies gestattet erstmalig ein Wiederanfeuern des Holzvergaser-Heizkessels, bei dem die Arbeitstemperatur schnell und schadstoffarm erreicht wird. Dadurch wird die Bedienbarkeit und Zündsicherheit des Holzvergaser-Heizkessels beim Anfeuern wesentlich verbessert und somit die Bedienungsfreundlichkeit des Holzvergaser-Heizkessels erhöht.

[0025] Erfindungsgemäß wird mittels eines in der Kesselwand eingesetzten Rohres der Heizungsrücklauf des wassergekühlten Holzvergaser-Heizkessels direkt an die bevorzugt zu kühlenden Flächen des Heizkessels geführt.

[0026] Nachstehend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel mit einer Zeichnung näher erläutert werden.

[0027] In der Zeichnung stellen dar

Fig. 1 Vorderansicht des Holzvergaser-Heizkessels im Schnitt

Fig. 2 Vorderansicht des Holzvergaser-Heizkessels mit breitem Füllschacht im Schnitt

[0028] Der erfindungsgemäße Holzvergaser-Heizkessel nach Fig. 1 und 2 ist aus Edelstahl mit geringen Blechdicken gefertigt und mit einer 60 - 100 mm starken Dämmschicht unter der Verkleidung gegen Wärmeverluste nach außen hin abgegrenzt. Er besitzt einen doppelwandigen Aufbau und ist im offenen System wassergekühlt.

[0029] Gemäß Fig. 1 besitzt der Holzvergaser-Heizkessel den rechteckigen Füllschacht 1, der über die Fülltür 2 beschickt wird. An der untere Füllschachtbegrenzung ist der Flammen- und Ascheabzug 3 mit rechteckigem Querschnitt angeordnet, durch den die Flamme aus der Verbrennungszone des Füllschachtes 1 unter Zumischung der Sekundärluft senkrecht nach unten in die Wirbelkammer 4 geleitet wird. Die Verbrennungsgase strömen dann durch die Nachbrennkammer 5 über in Fig. 1 nicht dargestellten Wärmetauscher und Abgasrohr in den Schornstein.

[0030] Die Verbrennung des Scheitholzes, dessen Scheitlänge bis 0,5 m betragen kann, wird durch eine stufenlose elektronische Regelung nach der Abgastemperatur so beeinflusst, daß mittels der durch die von der Stellgröße Abgastemperatur durch einen Stellmotor angesteuerte Primärluftklappe 6 sich der Querschnitt der Primärluftzuführung vor dem feuerfesten Primärluftschacht 7 stufenlos zwischen voll geschlossen und voll auf verändert.

[0031] Die optimale Verbrennung des Scheitholzes ist von der Einhaltung eines bestimmten Verhältnisses von geregelter Primärluft und konstanter Sekundärluft abhängig.

[0032] Die Primärluft wird über den feuerfesten Primärluftschacht 7, der im unteren Bereich des Füllschachtes 1 gleichzeitig die Funktion der feuerfesten Auskleidung 8 übernimmt, in die Verbrennungszone des Füllschachtes 1 geleitet. Der feuerfeste Primärluft-

schacht 7 ist unmittelbar mit der als Dosiervorrichtung wirkenden Primärluftklappe 6 verbunden. Die beiden konvex gestalteten inneren Begrenzungen des feuerfesten Primärluftschachtes 7 sind Träger der kleinflächigen Eintrittsöffnungen 9 für die Primärluft, die durch diese Anordnung im geringen Abstand zum Flammen- und Ascheabzug 3 positioniert sind. Dadurch wird der Verbrennungsvorgang stabilisiert. Das Abreißen der Flamme wird verhindert. Dadurch ist erreicht, daß auch bei geringer Leistung des Heizkessels eine hohe Flammentemperatur gewährleistet ist.

**[0033]** Die Sekundärluft strömt durch den feuerfesten Sekundärluftschacht 10 direkt oberhalb oder vorzugsweise unterhalb des Flammen- und Ascheabzugs 2 ein und vermischt sich dort mit den aus der Verbrennungszone des Füllschachtes 1 kommenden Flammgasen, um als Gasgemisch in die Wirbelkammer 4 einzuströmen.

**[0034]** Der Füllschacht 1 ist mit der feuerfesten Auskleidung 8 aus dünnem Edelstahlblech erfindungsgemäß solcherart versehen, daß mindestens alle senkrechten, wasserführenden Füllschachtwände vollflächig überdeckt sind. Durch die U-Profil-förmigen Abstandshalter 11 zwischen den Wänden des Füllschachtes 1 und der feuerfesten Auskleidung 8 entsteht der Zwischenraum 12, der entweder durch die Luftschicht oder durch eingebrachte Dämmung den Füllschacht 1 vollflächig gegenüber den kälteren, wassergekühlten Wänden des Füllschachtes 1 isoliert. Die feuerfeste Auskleidung 8 erreicht im Verlaufe des Abbrandes einer Holzscheitfüllung vollflächig solche Temperaturen, daß doch noch auftretende Teerablagerungen wieder frei brennen und die Gefahr der Brückenbildung innerhalb der Holzscheitfüllung durch schlechtes Nachrutschen gebannt ist.

**[0035]** Im unteren Bereich des Füllschachtes 1 sind in der Auskleidung 8 zur Zuführung der Primärluft der feuerfeste Primärluftschacht 7 und zur Zuführung der Sekundärluft der feuerfeste Sekundärluftschacht 10 in Form von Hohlkörper aus dünnwandigem Edelstahlblech angeordnet. Der feuerfeste Primärluftschacht 7 besitzt die Eintrittsöffnungen 9 für die Primärluft in den Füllschacht 1 und der Sekundärluftschacht 10 die Eintrittsöffnungen 13 für die Sekundärluft in den Flammen- und Ascheabzug 3. Die Form der beiden Primärluftschächte 7 ist rund, konvex oder vieleckig gewölbt wählbar. Die Eintrittsöffnungen für die Primärluft 9 und die Eintrittsöffnungen für die Sekundärluft 13 sind in genügend geneigten Bereichen der jeweiligen feuerfester Luftschächte 7 und 10 so eingefügt, daß sie von Asche zusetzungsfrei positioniert sind. Die Luftschächte 7 und 10 bilden in ihrer Gestaltung die begrenzen- de Form des unteren Brennraumbereiches. Unter diesem Bereich befindet sich die Wirbelkammer 4.

**[0036]** Durch die leichte und wärmedämmende Bauart besitzt die feuerfeste Auskleidung 8 ein äußerst geringes Wärmespeichervermögen. Diese ist die Grundvoraussetzung für ein schnelles Erreichen der

optimalen Arbeitstemperatur. Durch die Wärmedämmung wird eine dauerhafte Ablagerung von Teer im Füllschacht 1 verhindert und außerdem die Bildung von Holzkohle unterstützt. Die Verwendung der feuerfesten Auskleidung 8 aus profiliertem Edelstahlblech ergibt eine längere Haltbarkeit und eine Gewichtseinsparung gegenüber herkömmlich ausgekleideten oder gar nicht ausgekleideten Heizkesseln. Spannungen durch Dauertemperaturwechsel und mechanische Belastungen werden gut kompensiert. Die durch die feuerfeste Auskleidung 8 geschützte Wand des Füllschachtes 1 erreicht eine längere Lebensdauer.

**[0037]** Die Konservierung der Holzkohle im Füllschacht 1 des Holzvergaser-Heizkessels ist erfindungsgemäß nach luftdichter Abschaltung der Primärluftzufuhr mittels Primärluftklappe 6 realisierbar.

**[0038]** Geht der Holzvorrat im Füllschacht 1 zu Ende, sinkt die Abgastemperatur trotz Gegenregelung der Primärluftklappe 6 mit Zustand voll auf unter eine gewisse Regeltemperatur, die dazu führt, daß die Primärluftklappe 6 durch den elektronisch angesteuerten Stellmotor luftdicht geschlossen wird. Die im unteren Bereich des Füllschachtes 1 verbliebene, voll entgaste Holzkohle wird dort konserviert und gewährleistet erfindungsgemäß ein bedienungsfreundliches, sicheres, schnelles und sauberes Anfeuern der nächsten Holzfüllung. Bei dieser Wiederanfeuerung des Heizkessels ist die Arbeitstemperatur dann bei geringsten Schadstoffemissionen in wenigen Minuten erreichbar. Chemische Verluste und Kesselverschmutzungen sind dadurch vermeidbar. Bei schon voll beschicktem Füllschacht 1 sind zum Anfeuern somit weder Papier oder Späne, noch ist ein späteres Nachlegen von größeren Holzscheiten nötig. Nach dem Schließen der Fülltür 2 erreicht der Holzvergaser-Heizkessel nach Entzünden der Holzkohle durch die Zündöffnung 14 eigeregelt seine Arbeitstemperatur und brennt die Holzscheitfüllung bis zur nächsten Holzkohlekonservierung ab.

**[0039]** Um Überhitzungen bzw. Dampfbildungen im Kühlkreislauf an kritischen Stellen des Heizkessels zu vermeiden, leitet das Stahlrohr 15, welches direkt unter der Nachbrennkammer 5 angeordnet ist, den Heizungsrücklauf an die heiße Zone des Holzvergaser-Heizkessels.

**[0040]** Der erfindungsgemäße Holzvergaser-Heizkessel erreicht eine große Gleichmäßigkeit im Betrieb, wobei mindestens 90% der Betriebszeit im Bereich des optimalen feuerungstechnischen Wirkungsgrades liegt. Nur die restliche Betriebszeit entfällt auf das Anheizen, Abschalten, Hohlbrenner und Störfälle.

## Patentansprüche

1. Holzvergaser-Heizkessel zur Erzeugung von Nutzwärme aus Scheitholz, dadurch gekennzeichnet, daß im unteren Füllschachtbereich des Kessels als geschlossene Hohlkörper ausgebildete Kanäle für die Primärluft angeordnet sind und diese Kanäle in

der zum Brennraum zugewandten, vorzugsweise konvex gewölbten oder mehreckig geformten Seitenwand keinflächige Eintrittsöffnungen für die Primärluft besitzen, welche sich in geringem Abstand zum Flammen- und Ascheabzug befinden, und die Außenhaut der beiden geformten Seitenwände des Primärluftkanals die Begrenzung des Brennraumes bilden.

5

2. Holzvergaser-Heizkessel zur Erzeugung von Nutzwärme aus Scheitholz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Heizkessels eine feuerfeste und dünnwandige Auskleidung, die vorzugsweise aus einem Bauteil besteht und die mindestens alle senkrechten Füllschachtwände vollflächig isoliert, angeordnet ist und daß zwischen den Füllschachtwänden und der dünnwandigen Auskleidung des Heizkessels ein Zwischenraum mittels geeigneten Abstandshaltern ausgebildet ist, der mit Luft und / oder hitzebeständigem Dämmstoff ausgefüllt ist.
3. Holzvergaser-Heizkessel zur Erzeugung von Nutzwärme aus Scheitholz nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch ein in der Kesselwand eingesetztes Stahlrohr im Heizungsrücklauf des wassergekühlten Heizkessels direkt an die bevorzugt zu kühlenden Flächen des Heizkessels geführt ist.
4. Holzvergaser-Heizkessel zur Erzeugung von Nutzwärme aus Scheitholz nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei großen Breiten des Füllschachtes der Heizkessel mindestens zwei Flammen- und Ascheabzüge an den beiden Längsseiten des Füllschachtes über einen Großteil der Füllschachtlänge besitzt.
5. Holzvergaser-Heizkessel zur Erzeugung von Nutzwärme aus Scheitholz nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die während der Vergasung des Holzes im unteren Füllschachtbereich gebildete und danach mittels vollständiger Unterbrechung der Primärluftzufuhr konservierte Holzkohle im Füllschacht des Heizkessels verbleibt und bei der Wiederanfeuerung dort Anwendung findet.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

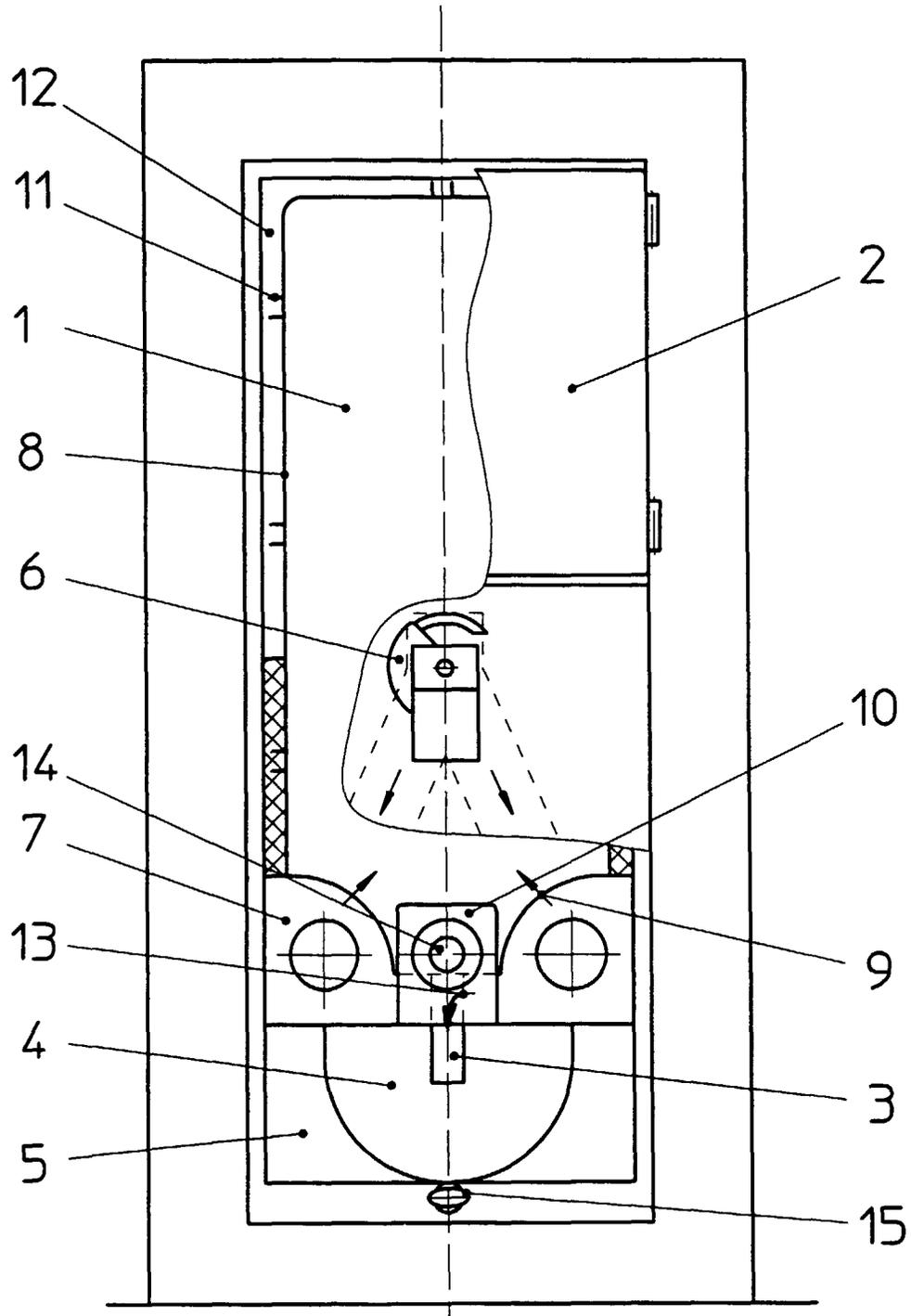


Fig.1

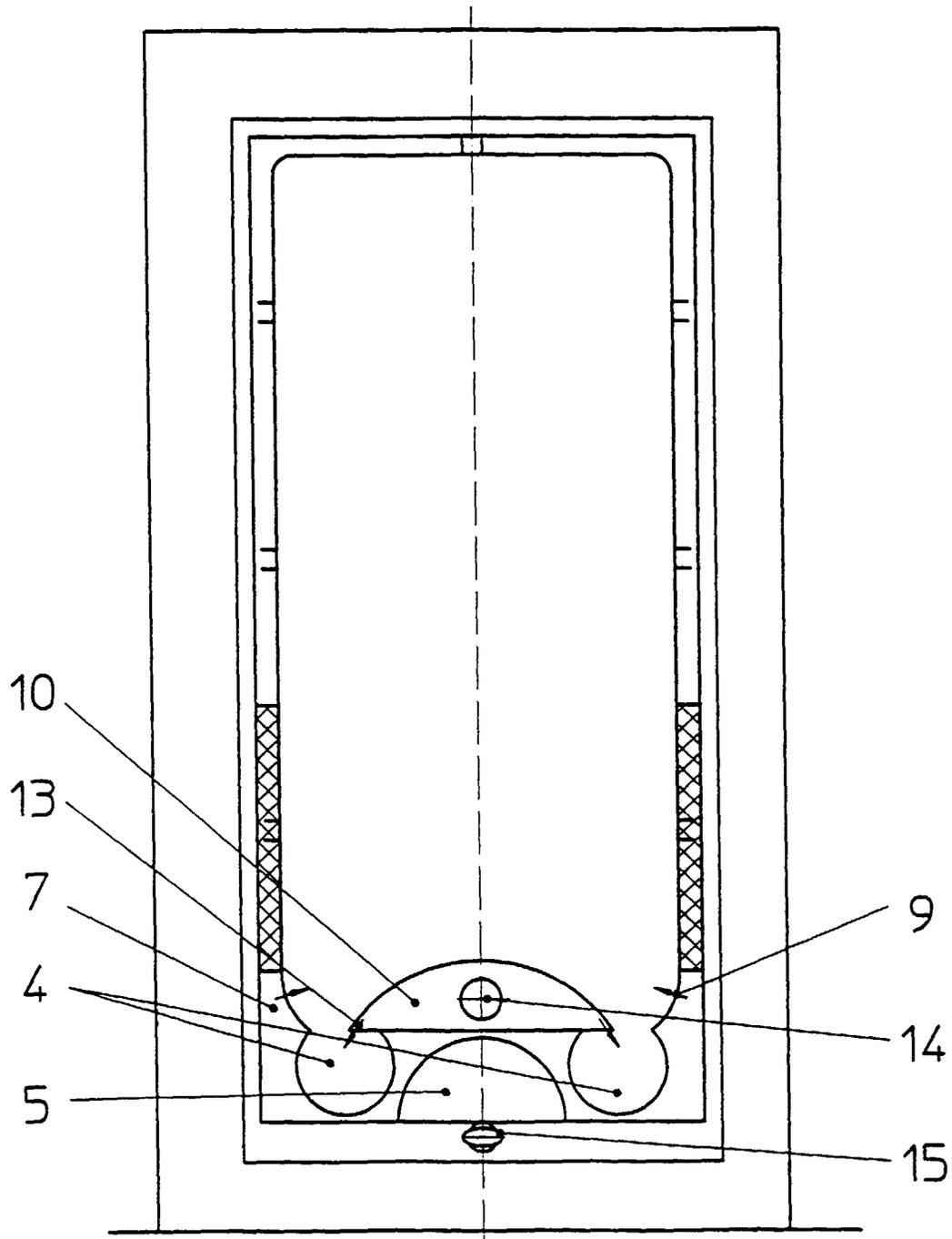


Fig.2