



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2011 Patentblatt 2011/51

(51) Int Cl.:
F23B 50/12 (2006.01) **F23B 10/00** (2011.01)
F23B 60/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11170106.6**

(22) Anmeldetag: **16.06.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Windhager Zentralheizung Technik GmbH**
5201 Seekirchen a.W. (AT)

(72) Erfinder: **Brandt, Hans-Jürgen**
4890 FRANKENMARKT (AT)

(30) Priorität: **21.06.2010 AT 10252010**

(74) Vertreter: **Babeluk, Michael**
Patentanwalt
Mariahilfer Gürtel 39/17
1150 Wien (AT)

(54) **Feuerung für die verbrennung von feststoffen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Feuerung mit zumindest einem Brenner (4a, 4b) für die Verbrennung von Feststoffen, insbesondere Pellets, mit zumindest einer Primärluftzufuhr und zumindest einer Sekundärluftzufuhr (7a, 7b; 8), wobei die Feuerung (1) mit mindestens zwei getrennten Verbrennungszonen (11, 12), und zwar zumindest einer ersten Verbrennungszone (11) für den Festbrennstoff und zumindest einer zweiten Verbrennungszone (12) für den vergasten Festbrennstoff ausgebildet ist, wobei die erste Verbrennungszone (11) in einem im Wesentlichen rohrförmigen Vergaserteil (3) und die zweite Verbrennungszone (12) in einem zumindest einen Brenner (4a, 4b) aufweisenden Brennerteil (4) angeordnet ist. Um mit geringem Aufwand die Stickoxidemissionen und Staubemissionen zu verringern ist vorgesehen, dass die zweite Verbrennungszone (12) zumindest überwiegend höher angeordnet ist, als die erste Verbrennungszone (11), wobei vorzugsweise der Brenner (4) zumindest überwiegend höher als der Vergaserteil (3) angeordnet ist.

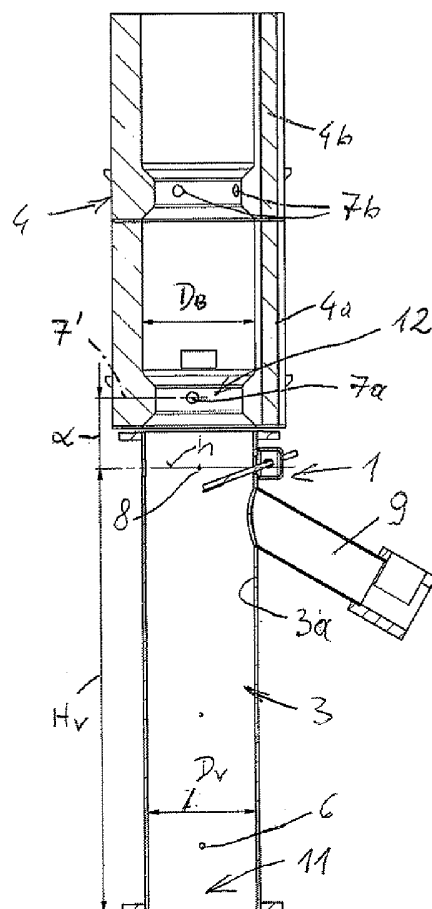


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Feuerung mit zumindest einem Brenner für die Verbrennung von Feststoffen, insbesondere Pellets, mit zumindest einer Primärluftzufuhr und zumindest einer Sekundärluftzufuhr, wobei die Feuerung mit mindestens zwei getrennten Verbrennungszonen, und zwar zumindest einer ersten Verbrennungszone für den Festbrennstoff und zumindest einer zweiten Verbrennungszone für den vergasten Festbrennstoff ausgebildet ist, wobei die erste Verbrennungszone in einem im Wesentlichen rohrförmigen Vergaserteil und die zweite Verbrennungszone in einem zumindest einen Brenner aufweisenden Brennerteil angeordnet ist.

[0002] Konventionelle Feuerungen für die Verbrennung von Feststoffen setzen - im Gegensatz zu mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betriebenen Feuerungen - relativ hohe NO_x- und Staubemissionen frei, wodurch ähnlich niedrige Emissionen nicht oder nur mit aufwendigen Abgasnachbehandlungseinrichtungen erfüllt werden können.

[0003] Allgemein bekannt und vielfältig in der Praxis eingesetzt sind Feuerungen für feste Brennstoffe, bei denen die Verbrennungsluft in zwei räumlich getrennten Bereichen zugeführt wird, um die Verbrennungsqualität zu optimieren. Holzvergaserkessel für Scheitholzfeuerungen zum Beispiel werden einmalig mit Brennstoff beschickt, verbrennen diesen Brennstoff unter Zufuhr einer ersten Luftmenge unvollständig in einer Glutzone im Bodenbereich - wobei der beschickte Brennstoff durch die Schwerkraft nach unten in diese Glutzone nachrutscht - und nachfolgend werden die unvollständig verbrannten Gase direkt aus der primären Glutzone in eine Nachverbrennungszone unterhalb oder im Seitenbereich zur vollständigen Verbrennung weitergeleitet, wobei hier die zweite Luftzufuhr erfolgt.

[0004] Die EP 2 077 311 beschreibt eine Einrichtung zur Vergasung von Biomasse, wobei die Vergasung durch die bei der Verbrennung von Biomasse frei werdende Wärme ohne direkte Verbindung von Wärmequelle zum Vergasungsmaterial erfolgt.

[0005] Aus der WO 2006/117579 A1 ist es bekannt, die Vergasung und Verbrennung von Pellets in der Brennkammer eines Heizkessels durchzuführen, wobei die Luftmenge, die Gasmenge und die Dicke des Pelletsbettes so geregelt werden, dass die sich einstellende Temperatur unterhalb des Schmelzpunktes der produzierten Asche verbleibt. Das Glutbett (in variabler Höhe) ist jedoch in direktem Kontakt mit der Brennkammer, was erfahrungsgemäß mit hohen Staubemissionen verbunden ist.

[0006] Weiters sind kombinierte Heizungs- und Vergaserkessel ("Halbvergaser") aus den Veröffentlichungen CN 201043760 Y und CN 101059248 A bekannt, die aber beide den Vergasungsprozess nur unvollständig bzw. nicht mit nötigem räumlichen Abstand durchführen können.

[0007] Aus der Internetseite www.pyro-man.net ist es weiters bekannt, Pellets-Brennstoff zu vergasen und die Verbrennungsgase zu einem Brenner zu leiten. Sind Vergaserteil und Brennerteil räumlich relativ weit beabstandet, so hat dies den Nachteil, dass die Verbindungsleitung zwischen Vergaserteil und Brennerteil durch niedrige Temperaturen zu Verteerungen neigt.

[0008] Die US 5,678,494 A1 offenbart eine Feuerung für Biomasse, welche eine erste Verbrennungszone für den Festbrennstoff und eine zweite Verbrennungszone für den vergasten Festbrennstoff aufweist, wobei die erste Verbrennungszone einen im Wesentlichen rohrförmigen Vergaserteil aufweist. Die zweite Verbrennungszone ist dabei seitlich der ersten Verbrennungszone angeordnet.

[0009] Eine ähnliche Feuerung ist aus der US 4,463,687 A bekannt. Auch hier befindet sich eine zweite Verbrennungszone seitlich einer ersten Verbrennungszone.

[0010] Weitere Feuerungen mit Brenner für die Verbrennung von Feststoffen sind aus den Druckschriften DE 198 50 376 A1, DE 39 22 060 A1 und DE 203 21 670 U1 bekannt.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Feuerung der eingangs genannten Art auf möglichst einfache Weise die NO_x- und Staubemissionen zu verringern.

[0012] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die zweite Verbrennungszone zumindest überwiegend höher angeordnet ist, als die erste Verbrennungszone, wobei vorzugsweise der Brennerteil zumindest überwiegend höher als der Vergaserteil angeordnet ist.

[0013] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Brennerteil in einem der ersten Verbrennungszone des Vergaserteiles abgewandten Bereich an den Vergaserteil angeschlossen ist.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn in einem der ersten Verbrennungszone abgewandten Beschickungsabschnitt des Vergaserteiles eine Beschickungseinrichtung für Heizmaterial einmündet, wobei vorzugsweise der Beschickungsabschnitt in einer oberen Hälfte, besonders vorzugsweise in einem oberen Drittel des Vergaserteiles angeordnet ist. Eine Beschickungsöffnung der Beschickungseinrichtung kann dabei im Mantelbereich des Vergaserteiles etwa im Bereich einer maximalen Füllhöhe des Heizmaterials angeordnet sein.

[0015] Besonders geringe Emissionen können erreicht werden, wenn der Brennerteil im Bereich des Beschickungsabschnittes und/oder in einer oberen Hälfte, vorzugsweise in einem oberen Drittel des Vergaserteiles an den Vergaserteil angeschlossen ist.

[0016] Eine besonders gute Verringerung der NO_x- und Staubemissionen lässt sich erzielen, wenn der Brennerteil auf den Vergaserteil aufgesetzt ist.

[0017] Die beschriebenen Maßnahmen bewirken, dass die im ersten Verbrennungsteil entstehenden Produktgase und die freigesetzte Wärme den unverbrannten Teil im Vergaserteil entgegen der Materialflussrichtung des Heizmaterials durchströmen müssen, um zur zwei-

ten Verbrennungszone zu gelangen.

[0018] Die Höhe des Vergaserteiles kann dabei im kleinen Leistungsbereich ($\leq 30\text{kW}$) mindestens den doppelten Durchmesser des Vergaserteiles betragen, vorzugsweise beträgt der Durchmesser des Vergaserteiles mindestens 100 mm.

[0019] Die Höhe des Vergaserteiles kann dabei im mittleren Leistungsbereich ($> 30\text{kW}$ bis $\leq 100\text{kW}$) mindestens den ein-einhalb-fachen Durchmesser des Vergaserteiles betragen, vorzugsweise beträgt der Durchmesser des Vergaserteiles bei dieser Leistung mindestens 125 mm.

[0020] Die Höhe des Vergaserteiles kann dabei im hohen Leistungsbereich ($> 100\text{kW}$) mindestens den einfachen Durchmesser des Vergaserteiles betragen, vorzugsweise beträgt der Durchmesser des Vergaserteiles bei dieser Leistung mindestens 150 mm.

[0021] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, die zweite Verbrennungszone des Brennerteiles für die Verbrennung des vergasteten Festbrennstoffes zwischen 50 mm bis 1.000 mm über der maximalen Füllhöhe des Festbrennstoffes in Richtung der Verbrennungsgase senkrecht, schräg oder seitwärts des Brennstoffbettes, vorzugsweise senkrecht über dem Brennstoffbett, angeordnet ist. Die Entfernung ist abhängig von der Art des Brennstoffes (Material, Wassergehalt, Stückgröße, etc.) und vom Leistungsbereich der Feuerung. Für Holzpellets im Leistungsbereich von 5 kW - 20 kW liegt er beispielsweise im Bereich von vorzugsweise 80 mm - 300 mm.

[0022] Brennerteil und Vergaserteil können achs- gleich oder axial versetzt übereinander angeordnet sein.

[0023] Der Bereich zwischen Brennstoffbett und Verbrennungszone ist durch direkte oder indirekte Energiezufuhr durch die Primär- und die Sekundärverbrennungszone beheizt, wobei die Temperaturen im stationären Betrieb mit höchster und niedrigster Leistung zwischen 200°C und 500°C liegen.

[0024] Die Vergasung erfolgt hauptsächlich durch die in der Primärverbrennungszone erzeugte Energie, jedoch auch durch die direkte oder indirekte Verbrennungswärme im auf den Vergaserteil aufgesetzten Brennerteil.

[0025] Im Bodenbereich des Vergaserteiles ist zumindest eine Primärluftzufuhr vorgesehen. Weiters ist vorgesehen, dass der Brennerteil im Bereich der zweiten Verbrennungszone zumindest eine seitliche Sekundärluftzufuhr aufweist.

[0026] Eine weitere Luftzufuhr kann im Bereich des Mantels des Vergaserteiles und/oder oberhalb der Sekundärluftzufuhr angeordnet sein.

[0027] Im Bodenbereich des Vergaserteils ist eine Ascheentsorgungseinrichtung angeordnet.

[0028] Der Brennstoff wird im Gegenstromprinzip in den Mantelteil eingebracht, wobei in Folge der bei der unterstöchiometrischen Verbrennung durch die von unten zugeführte Primärluft in der unteren Hälfte des Vergaserteiles entstehenden Wärme eine Vergasung des im oberen Drittel zugeführten Brennstoffes oberhalb der

Primärverbrennungszone, aber unterhalb des Brennstoffbettoberfläche stattfindet. Zwischen der Primärverbrennungszone und der Vergasungszone befindet sich ein Übergangsbereich, in dem keine wesentlichen chemischen oder physikalischen Reaktionen stattfinden. Das Brennstoffgas wird anschließend im Brennerteil unter Zufuhr von Sekundärluft stöchiometrisch oder überstöchiometrisch verbrannt, wobei besonders geringe Staub- und NO_x -Emissionen freigesetzt werden.

[0029] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Feuerung im kleinen Leistungsbereich eingebaut in einem Kessel zur Verwendung als Heizanlage in einer Schrägansicht in einer ersten Ausführungsvariante;

Fig. 2 die Feuerung in einer ersten Seitenansicht;

Fig. 3 die Feuerung in einer zweiten Seitenansicht;

Fig. 4 die Feuerung in einem Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 2;

Fig. 5 die Feuerung in einem Schnitt gemäß der Linie V-V in Fig. 2;

Fig. 6 eine erfindungsgemäße Feuerung in einer zweiten Ausführungsvariante in einem Schnitt gemäß der Linie VI-VI in Fig. 7;

Fig. 7 diese Feuerung in einer Vorderansicht;

Fig. 8 diese Feuerung in einer Seitenansicht; und

Fig. 9 diese Feuerung in einem Schnitt gemäß der Linie IX-IX in Fig. 6.

[0030] Funktionsgleiche Teile sind in den Ausführungsvarianten mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0031] Die in den Fig. 1 bis Fig. 5 dargestellte nach dem Prinzip einer Gegenstromvergasung ausgebildete Feuerung 1 weist einen Kesselkörper 2 mit einem Vergaserteil 3 und einem Brennerteil 4 auf, wobei der Brennerteil 4 auf den im Wesentlichen rohrförmigen Vergaserteil 3 aufgesetzt ist. Der Brennerteil 4 kann einen oder zwei Brenner 4a, 4b aufweisen.

[0032] Die Höhe H_v des Vergaserteils 3 ist mindestens doppelt so groß wie der innere Durchmesser D_v des Vergaserteils 3. Der innere Durchmesser D_B des Brennerteils 4 beträgt im Ausführungsbeispiel etwa den inneren Durchmesser D_v des Vergaserteils 3, kann aber beispielsweise auch deutlich größer oder kleiner sein, angepasst an die jeweilige Leistung oder an den jeweiligen Festbrennstoff.

[0033] Der Vergaserteil 3 weist eine erste Verbrennungszone 11 (Primärverbrennungszone) für den Fest-

brennstoff auf, wobei im unteren Drittel des Vergaserteiles 3 eine Primärluftzufuhr 6 sowie eine Ascheentsorgungseinrichtung 5 im Bodenbereich angeordnet ist. Eine zweite Verbrennungszone 12 (Sekundärverbrennungszone) für vergaste Festbrennstoffe ist im Brenner-
 5 teil 4 angeordnet, wobei der Brenner-
 10 teil 4 mit einem oder zwei Brennern 4a, 4b ausgestattet ist. Jeder Brenner 4a, 4b weist eine seitliche erste Sekundärluftzufuhr 7a, 7b auf, die durch die Brennkammerwand in die zweite Ver-
 15 brennungszone 12 für den vergasten Festbrennstoff ge-
 20 leitet werden. Eventuell kann auch im Bereich des Man-
 25 tels 3a des Vergaserteiles 3 eine weitere Sekundärluft-
 30 zufuhr 8 vorgesehen sein.

[0034] Im oberen Bereich des Vergaserteiles 3 mündet in einem Beschickungsabschnitt 30 eine Beschickungs-
 35 einrichtung 9 über eine Beschickungsöffnung 9a ein, wo-
 40 bei die Beschickungseinrichtung 9 Festbrennstoff aus ei-
 45 nem nicht weiterdargestellten Behälter in den Vergaser-
 50 teil 3 bis zu einer maximalen Füllhöhe h fördert.

[0035] Besonders niedrige NO_x- und Staubemissionen lassen sich erzielen, wenn der Abstand α zwischen der maximalen Füllhöhe h und der Verbrennungszone 11 für den vergasten Festbrennstoff zwischen etwa 50 mm bis 1.000 mm beträgt. Der Abstand α wird dabei
 25 gemessen zwischen der maximalen Füllhöhe h und der
 30 Mittellinie 7' der Sekundärluftzufuhr 7a des an den Ver-
 35 gaserteil 3 anschließenden Brenners 4a.

[0036] Der beispielsweise durch Brennstoffpellets ge-
 30 bildete Festbrennstoff wird zum Beispiel mit einer nicht
 35 weiter ersichtlichen Stokerschnecke über die Beschick-
 40 ungseinrichtung 9 in den Vergaserteil 3 bis zur maxi-
 45 malen Füllhöhe h eingebracht. Im Vergaserteil 3 wird der
 50 Festbrennstoff durch vorzugsweise in der ersten Ver-
 55 brennungszone 11 für den Festbrennstoff entstehende
 Wärme vergast, wobei im unteren Bereich des Verga-
 serteiles 3, also beispielsweise 5 cm über dem Boden
 des Vergaserteiles 3, sich eine Luftzahl λ von etwa 0,3
 einstellt. Die bei der Zersetzung des Brennstoffes anfal-
 lende Asche wird durch die Ascheentsorgungseinrich-
 tung 5 entfernt.

[0037] Die bei der Vergasung entstehenden Brenn-
 stoffgase werden im Brenner 4a des Brenner-
 45 teiles 4 unter Zufuhr von Sekundärluft verbrannt, wobei dem ersten
 Brenner 4a ein zweiter Brenner 4b nachgeschaltet wer-
 50 den kann. Die nur geringe Mengen an Stickoxiden und
 55 Staub enthaltenden Abgase werden in weiterer Folge
 entsprechend energetisch genutzt. In dem vorliegenden
 Beispiel werden die Abgase in bekannter Weise über
 nicht weiter im Detail dargestellte Wärmetauscher in ei-
 nen Kesselkörper 2 geleitet.

[0038] Bei der in den Fig. 1 bis Fig. 5 dargestellten
 Feuerung sind Brenner-
 50 teil 4 und Vergaserteil 3 achs-
 55 gleich übereinander angeordnet.

[0039] Die Fig. 6 bis Fig. 9 zeigen eine weitere Aus-
 führungsvariante einer Feuerung, bei der Brenner-
 50 teil 4 und Vergaserteil 3 axial versetzt übereinander angeord-
 55 net sind.

Patentansprüche

1. Feuerung mit zumindest einem Brenner (4a, 4b) für die Verbrennung von Feststoffen, insbesondere Pellets, mit zumindest einer Primärluftzufuhr und zumin-
 5 dest einer Sekundärluftzufuhr (7a, 7b; 8), wobei die
 10 Feuerung (1) mit mindestens zwei getrennten Ver-
 15 brennungszonen (11, 12), und zwar zumindest einer
 20 ersten Verbrennungszone (11) für den Festbrenn-
 25 stoff und zumindest einer zweiten Verbrennungszo-
 30 ne (12) für den vergasten Festbrennstoff ausgebildet
 35 ist, wobei die erste Verbrennungszone (11) in einem
 40 im Wesentlichen rohrförmigen Vergaserteil (3) und
 45 die zweite Verbrennungszone (12) in einem zumin-
 50 dest einen Brenner (4a, 4b) aufweisenden Brenner-
 55 teil (4) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Verbrennungszone (12) zumindest
 überwiegend höher angeordnet ist, als die erste Ver-
 brennungszone (11), wobei vorzugsweise der Bren-
 nerteil (4) zumindest überwiegend höher als der Ver-
 gaserteil (3) angeordnet ist.
2. Feuerung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** der Brenner-
 5 teil (4) in einem der er-
 10 sten Verbrennungszone (11) des Vergaserteiles (3)
 15 abgewandten Bereich an den Vergaserteil (3) ange-
 20 schlossen ist.
3. Feuerung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-
 25 kennzeichnet, dass** in einem der ersten Verbrenn-
 30 ungszone (11) abgewandten Beschickungsab-
 35 schnitt (30) des Vergaserteiles (3) eine Beschick-
 40 ungseinrichtung (9) für Heizmaterial einmündet,
 45 wobei vorzugsweise der Beschickungsabschnitt
 50 (30) in einer oberen Hälfte, besonders vorzugsweise
 55 in einem oberen Drittel des Vergaserteiles (3) ange-
 ordnet ist, wobei vorzugsweise eine Beschickungs-
 öffnung (9a) der Beschickungseinrichtung (9) im
 Mantelbereich (3a) des Vergaserteiles (3) etwa im
 Bereich einer maximalen Füllhöhe (h) des Heizma-
 terials angeordnet ist.
4. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brenner-
 5 teil (4) in einer oberen Hälfte, vorzugsweise in einem o-
 10 bernen Drittel des Vergaserteiles (3) an den Vergaser-
 15 teil (3) angeschlossen ist.
5. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brenner-
 20 teil (4) im Bereich des Beschickungsabschnittes (9a) des
 25 Vergaserteiles (3) an den Vergaserteil (3) ange-
 30 schlossen ist.
6. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brenner-
 35 teil (4) auf den Vergaserteil (3) aufgesetzt ist.

7. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Verbrennungszone (12) zwischen 50 mm bis 1.000 mm über der maximalen Füllhöhe (h) des Festbrennstoffes im Vergaserteil (3) angeordnet ist. 5

8. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (H_v) des Vergaserteiles (3) mindestens den einfachen, vorzugsweise mindestens den doppelten inneren Durchmesser (D_v) des Vergaserteiles (3) beträgt, wobei vorzugsweise der innere Durchmesser (D_v) des Vergaserteiles (3) mindestens 100 mm beträgt. 10

9. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vergaserteil (3) in einem bodennahen Drittel zumindest eine Primärluftzufuhr (6) aufweist. 15

10. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brennerteil (4) im Bereich der zweiten Verbrennungszone (12) zumindest eine seitliche erste Sekundärluftzufuhr (7a, 7b) aufweist. 20
25

11. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vergaserteil (3) in seinem Mantelbereich (3a) zumindest eine weitere Sekundärluftzufuhr (8) aufweist. 30

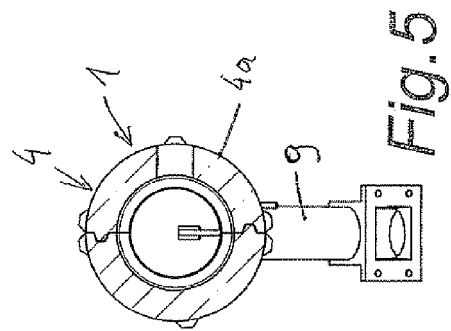
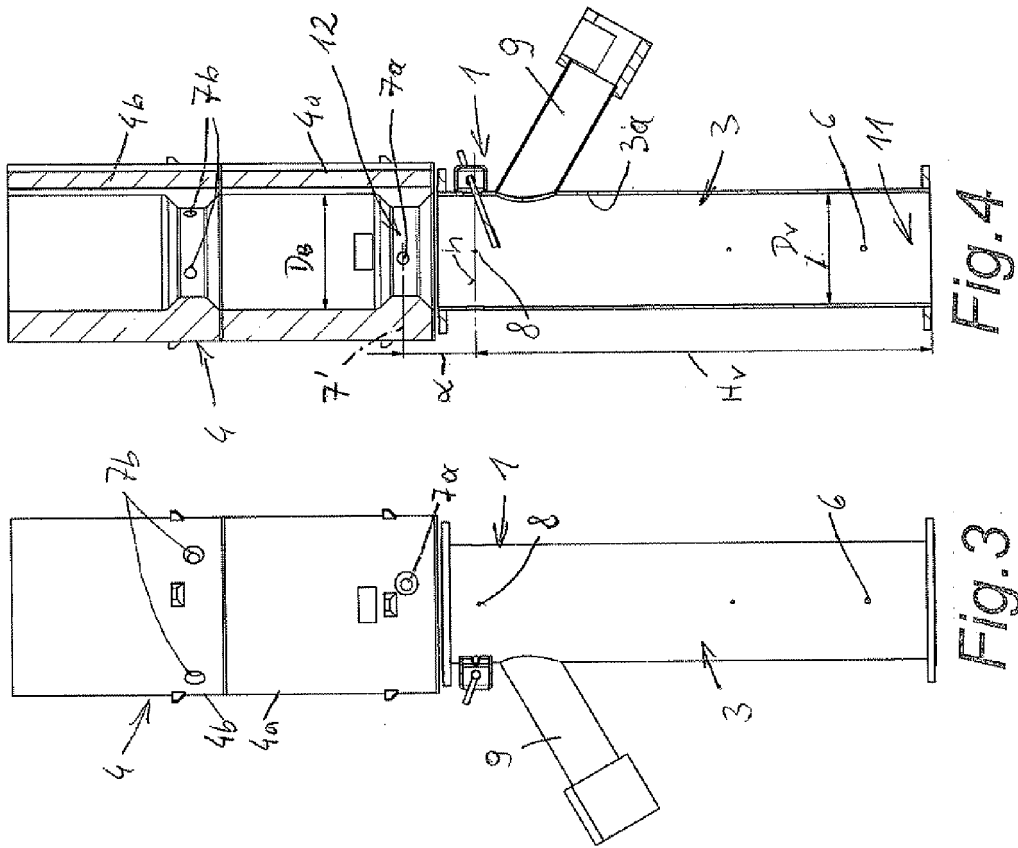
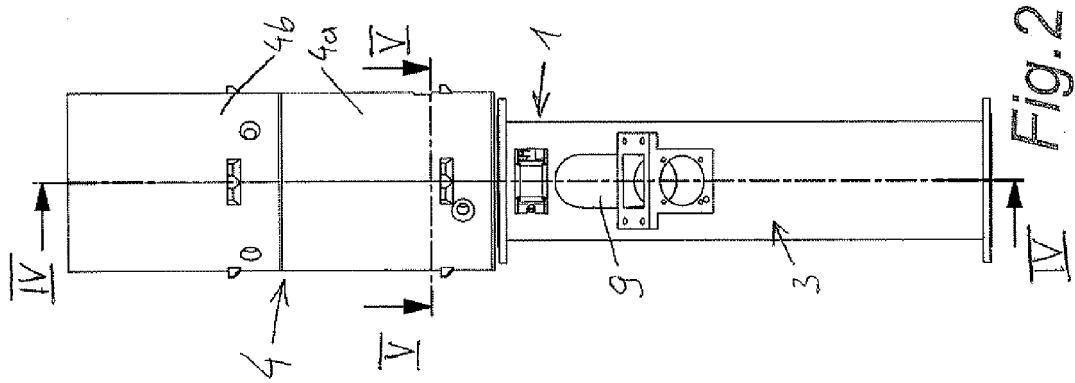
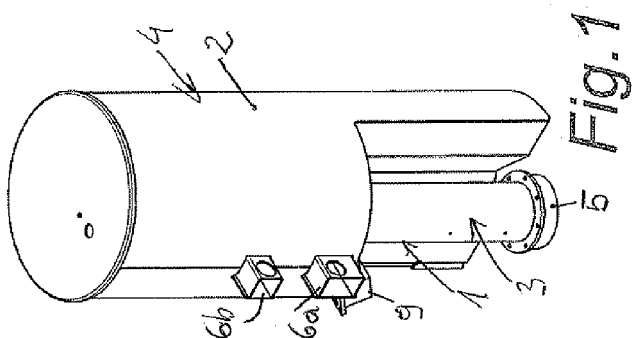
12. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bodenbereich des Vergaserteils (3) eine Ascheentsorgungseinrichtung (6) angeordnet ist. 35

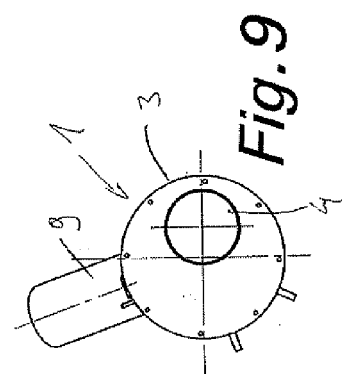
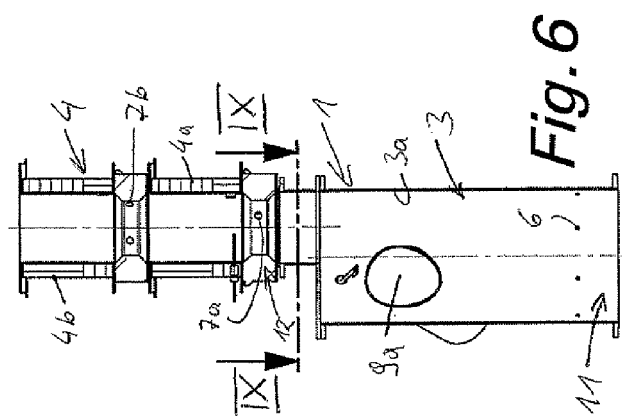
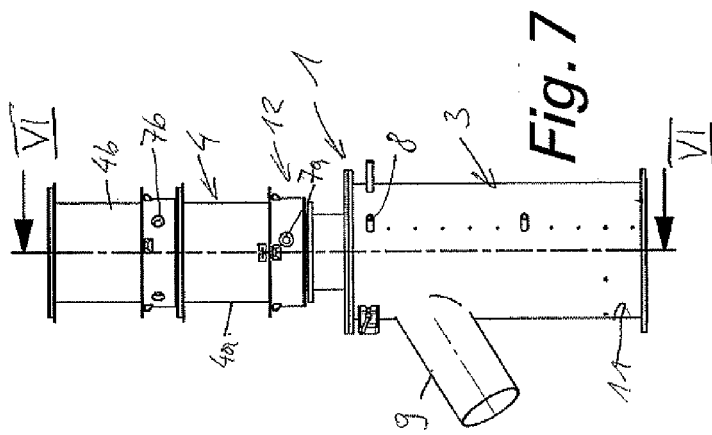
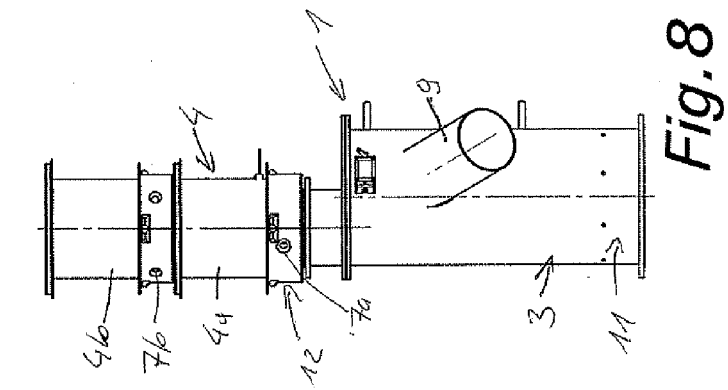
13. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feuerungsleistung alleine durch eine exakte Regelung der Primärluft einstellbar ist, wobei vorzugsweise die Temperatur im Bereich zwischen Brennstoffbett-Oberkante und Verbrennungszone zwischen etwa 200°C und 500°C beträgt. 40

14. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Brennerteil (4) und Vergaserteil (3) im Wesentlichen achsgleich, vorzugsweise übereinander, angeordnet sind. 45

15. Feuerung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Brennerteil (4) und Vergaserteil (3) axial versetzt, vorzugsweise übereinander, angeordnet sind. 50

55





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2077311 A [0004]
- WO 2006117579 A1 [0005]
- CN 201043760 Y [0006]
- CN 101059248 A [0006]
- US 5678494 A1 [0008]
- US 4463687 A [0009]
- DE 19850376 A1 [0010]
- DE 3922060 A1 [0010]
- DE 20321670 U1 [0010]