

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 490 343 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.09.1996 Patentblatt 1996/38

(51) Int Cl.6: **F23B 5/04, F23L 9/04**

(21) Anmeldenummer: **91121175.3**

(22) Anmeldetag: **10.12.1991**

(54) **Brennvorrichtung für Holz und Kohle**

Combustion apparatus for wood and coal

Dispositif de combustion pour bois et charbon

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FR GB IT LI LU NL SE

(30) Priorität: **10.12.1990 DE 4039387**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.1992 Patentblatt 1992/25

(73) Patentinhaber: **Posch, Heribert**
83627 Wall/Warngau (DE)

(72) Erfinder: **Posch, Heribert**
83627 Wall/Warngau (DE)

(74) Vertreter: **Alber, Norbert et al**
Patent- und Rechtsanwälte
Hansmann, Vogeser, Dr. Boecker,
Alber, Dr. Strych, Liedl
Albert-Rosshaupter-Strasse 65
81369 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-84/01014 DE-C- 3 833 090
DE-C- 4 034 672 FR-A- 2 558 241

EP 0 490 343 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

Die Erfindung betrifft eine Brennvorrichtung zum Verbrennen von Holz oder Kohle nach dem ersten Teil des Patentanspruchs 1.

Bei der aus der Buderus-Firmenschrift "DIWO" bekannten, als Einsatzofen zu verstehenden Brennvorrichtung liegen Vorbrennkammer und Nachbrennkammer in Tiefenrichtung des Ofens gesehen hintereinander und innerhalb des Ofens und ist bei der Ausführungsform für das Verbrennen von Kohle am Boden der Vorbrennkammer ein Gitterrost vorgesehen, der zum Verbrennen von Holz durch eine Schamotteplatte ersetzt wird. Die Trennwand geht von der Deckenwand aus, erstreckt sich quer über die Breite des Ofens, und zwar am hinteren Ende der Vorbrennkammer, und läßt zwischen ihrem freien unteren Ende, das in einem Abstand zum Gitterrost angeordnet ist, und einem vorspringenden Abschnitt der Rückwand die Durchtrittsöffnung bestehen. In der Frontwand sind in unterschiedlicher Höhe mindestens vier Frischluft-Einlauföffnungen je mit einem Verstellchieber vorgesehen. Der Brennstoff verbrennt bzw. vergast in der Vorbrennkammer unter Mitwirkung der Frischluft; die dabei entstehenden Abgase, Brenngase und der Rest der Frischluft werden in dem Bereich der Durchtrittsöffnung mit weiterer Frischluft vermischt, die unterhalb der Vorbrennkammer durch den dort gelegenen Aschenraum hindurchgeführt und dabei erwärmt wird. Das so gebildete Gasgemisch verbrennt in der Nachbrennkammer. Die Bedienung dieses Einsatzofens zur Gewährleistung eines guten Brenn- und Emissionsverhaltens macht eine große Erfahrung im Umgang mit dem Einsatzofen erforderlich und im übrigen auch die optische Überwachung des Brennvorgangs in der Vorbrennkammer, wozu die Abschlußtür für Brennstoff-Einfüllöffnung mit einer feuerfesten Sichtscheibe ausgestattet ist.

Brennwirkungsgrad und Emissionsverhalten dieses bekannten Ofens entsprechend selbstverständlich den diesbezüglichen Vorschriften, sind aber durchaus verbesserungswürdig, insbesondere in Hinblick auf zwischenzeitliche generelle lokale Brennverbote insbesondere für Holz.

Aus DE-C1 38 33 090 ist eine Brennvorrichtung der eingangs bezeichneten Gattung bekannt. Diese Vorrichtung macht jedoch von zwei Trennwänden Gebrauch, die im Bereich von Durchtrittsöffnungen über ein Schachtrohr miteinander in Verbindung stehen, innerhalb dessen ein verhältnismäßig kompliziert herzustellender Düsenkörper angeordnet ist. Diese bekannte Vorrichtung, die zwar bereits die Nachteile der vorstehend erörterten bekannten Vorrichtung überwindet und bei der Vorbrennkammer und Nachbrennkammer ebenfalls innerhalb der Vorrichtung angeordnet sind, ist jedoch in ihrer Gesamtheit wegen der Herstellung insbesondere des Düsenkörpers aus hochhitzebeständigem Material und dessen konstruktiv aufwendiger Gestaltung sehr teuer, und zwar auch bei Massenherstellung, so

daß wegen des hohen Gestehungspreises der bekannten Vorrichtung die grundsätzlich erreichbare umweltfreundliche Verbrennung nicht bzw. nur in geringem Umfang zur Anwendung kommt.

5 Darüber hinaus zeigt die FR-A-2 558 241 eine Brennvorrichtung, bei der bereits die Frischluft in die Vorrichtung eintritt, und die Frischluft erst anschließend über getrennte Kanäle einerseits der Vorbrennkammer und andererseits dem Nachbrennraum, nämlich über
10 die Düsenanordnung zwischen Vorbrennkammer und Nachbrennraum, zugeführt wird.

Dabei befindet sich die Frischluft-Einlauföffnung jedoch auf der Höhe der Düsenanordnung, also am Übergang zwischen Vorbrennkammer und Nachbrennkammer, so daß die eintretende Frischluft auf sehr kurzem Weg in die Düsenanordnung und damit in die Nachbrennkammer gelangen kann, und entsprechend wenig vorewärmt ist. Die Zuführung der Primärluft in die Vorbrennkammer wird dagegen nur in den untersten Bereich der Vorbrennkammer zugeführt, und diese Zuführung erfolgt von dem Zwischenraum aus, in den die Frischluft zunächst einströmt, über Öffnungen, die sich in der Decke dieses Zwischenraumes befinden. Aufgrund der dort vorhandenen Wärmeschichtung wird also gerade die noch am meisten erwärmte Frischluft des Zwischenraumes in die Vorbrennkammer geführt, so daß als Sekundärluft die weniger erwärmte, kältere Luft in die Düsenanordnung strömt.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Brennvorrichtung so weiterzubilden, daß
30 mittels der einströmenden und in ihrer Menge einfach zu regelnden Frischluft ein optimales Brennverhalten der gesamten Brennvorrichtung, also sowohl in der Vorbrennkammer als auch in der Nachbrennkammer, erreicht wird bei gleichzeitig einfachem und kostengünstigem, anpassungsfähigem Aufbau der Brennvorrichtung.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

40 Zur Begünstigung der gegenseitigen Vermischung von Sekundärluft und Brenngas kann der Düsenkörper mit einem inneren Umlaufsteg ausgestattet sein, der zum Anschluß des Düsenkörpers an der Platte dient.

Bei zweckmäßig etwas kleinerer Ausbildung der Öffnung in der Platte gegenüber dem freien Ende des Düsenkörpers sollten die jeweils zugehörigen Konturen einander entsprechen. Auch wiederum für die Begünstigung des Brennwirkungsgrades und zudem des Abgasverhaltens der Vorrichtung sind die Durchtrittsöffnung der Trennwand und der Innenquerschnitt des Düsenkörpers sinnvollerweise rechteckig zu gestalten.

55 Zur besseren Vermischung von Sekundärluft und Brenngas können in Richtung auf die Nachbrennkammer an die Trennwand zwei einander gegenüber liegende Zirkulationsplatten unter Belassung eines Luftspalts angeschlossen sein. Diese Platten reißen an ihrem freien Ende Randbereiche des vermischten Gasstroms nach außen und führen um die Zirkulationsplatten her-

um und durch den Luftspalt erneut zu. Dabei wirkt sich eine Auseinanderspreizung der Zirkulationsplatten besonders vorteilhaft aus.

Für die Gestaltung des Düsenkörpers mit seiner Querschnittsverjüngung und die Auseinanderspreizung der Zirkulationsplatten empfiehlt sich die Ausbildung des halben Scheitelwinkels bzw. des halben Spreizungswinkels kleiner als 45 Grad und größer als 15 Grad, und insbesondere im Größenbereich von 20 Grad bis 35 Grad, wie Versuche gezeigt haben.

Wegen der hohen Temperaturen der Verbrennung in der Nachbrennkammer sollten der Düsenkörper, die Platte und die Zirkulationsplatten aus hoch-hitzebeständigem Stahlblech hergestellt sein.

Der Brennvorgang in seiner Gesamtheit läuft wie folgt ab. Der Brennstoff wird unter Einwirkung der Primärluft in der Vorbrennkammer verbrannt bzw. vergast. Gleichzeitig treten die in der Vorbrennkammer anfallenden Brenngase und Abgase durch den Düsenkörper hindurch und werden beim Durchtritt mit der Sekundärluft vermischt. Zugleich findet unmittelbar nach der Beimischung eine Verbrennung gerichtet in die Nachbrennkammer statt.

Die Aufteilung der durch die Frischluft-Einlauföffnung eintretenden Gesamtluft in Primärluft und Sekundärluft erfolgt bei entsprechender Gestaltung einer der Frischluft-Einlauföffnung zugeordneten Tür automatisch. Für eine richtige Aufteilung bedarf es keines äußeren Eingriffs; maßgeblich ist die höhengerechte Anordnung der Frischluft-Einlauföffnung in der Tür und deren Gestaltung. Das an der Tür vorzusehende Regелеlement dient lediglich der Drosselung der Heizleistung durch Beeinflussung in erster Linie der Menge der Primärluft. Für die automatische Aufteilung der Frischluft kann die Tür eine Kammer aufweisen, also eine auch als "Rucksacktür" zu bezeichnende Tür sein, wobei aus dem oberen bzw. unteren Kammerteil je durch eine Öffnung die Primär- bzw. Sekundärluft austritt. Die Tür kann aber auch eine Doppelwand-Tür sein, wobei der Zwischenraum zwischen den beiden Wänden einerseits mit der Vorbrennkammer und andererseits mit dem Ringraum in Verbindung steht.

Durch die Vorsehung lediglich einer einzigen Frischluft-Einlauföffnung mit zugehörigem Regelement ist die Bedienbarkeit der erfindungsgemäßen Brennvorrichtung grundsätzlich so einfach wie überhaupt möglich. Die Frischluft-Einlauföffnung muß übrigens keinesfalls in der für die Brennstoff-Einlauföffnung angeordnet sein; sie kann vielmehr auch beliebig anderweitig angeordnet sein.

Ausgiebige Brennversuche zur Bestimmung der optimalen Größenverhältnisse für bestimmte Heizleistungen und insbesondere zur Überprüfung des Emissionsverhaltens und Brennwirkungsgrades haben auch für die neu gestaltete erfindungsgemäße Brennvorrichtung gezeigt, daß der ungünstigste CO-Emissionswert, der während der Anheizphase auftritt, weit unter dem aufgrund gesetzlicher Vorschriften zulässigen durch-

schnittlichen CO-Maximalwert von 6.000 ppm CO für Öfen mit Festbrennstoffen liegt; die gemessenen ungünstigsten Maximalwerte liegen zwischen 2.000 und 3.000 ppm CO, während der Durchschnittswert bei nur 1.000 bis 1.200 ppm CO liegt. Diese Werte sind nicht nur besser als gesetzlich zulässig, sondern liegen sogar auch weit unter den bisher anderweitig erreichten Werten. Auch der erreichte Brenn-Wirkungsgrad mit knapp unter 90 % und gelegentlich sogar auch deutlich über 90 % ist weit besser als der aufgrund von Vorschriften zulässige Mindestwirkungsgrad von 75 %. Selbstverständlich kann für die Optimierung des Brennverhaltens während der Anheizphase eine übliche Anheizklappe vorgesehen sein, die nur während des Anheizens geöffnet wird. Da diese Klappe im übrigen geschlossen bleibt, stellen die Frischluft-Einlauföffnung, die möglicherweise mit der Brennstoff-Einlauföffnung integriert ist und der Rauchgasabzug in der Tat die einzigen eigentlichen Öffnungen der Brennvorrichtung dar.

Für eine optimale Aufteilung der Frischluft in Primärluft und Sekundärluft mittels der Tür kann dadurch Sorge getragen werden, daß die Frischluft-Einlauföffnung im unteren oder mittleren Drittel der Höhe der Vorbrennkammer, vorzugsweise im Bereich der unteren 30 % bis 50 % der Höhe derselben, angeordnet ist. Eine solche Bemessung hat sich bei Brennversuchen als optimal erwiesen.

Aus dieser Sicht kommt in weiterer Alternative auch die Verwendung einer Doppelkammertür in Betracht, deren eine Kammer mit der Vorbrennkammer und deren andere Kammer mit dem Luftschacht in Verbindung steht.

Für die problemlose Einstellung der Brennverhältnisse reicht die Ausbildung des Regelements als Klappe aus, die zwischen zwei Endstellungen verschwenkbar und nur in diesen arretierbar ist. Dabei ist in der einen Endstellung die Luft-Einlauföffnung vollständig geschlossen, während die andere Stellung die Betriebsstellung ist, die nicht verändert werden muß und optimale Brennverhältnisse gewährleistet. Somit ist durch die entsprechende Gestaltung des Regelements der Bediener der Notwendigkeit enthoben, etwa nach zwischenzeitlicher Beobachtung der Brennverhältnisse mehrfach nachregeln zu müssen, um die jeweils richtige Beziehung zwischen den Mengen der Primärluft und der Sekundärluft zu finden.

Nachfolgend wird die Erfindung weiter ins einzelne gehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung und ausschließlich beispielhaft beschrieben; die Zeichnung zeigt einen vertikalen Längsschnitt entlang der Tiefenrichtung der Brennvorrichtung.

In Umfangsrichtung gesehen besteht die Brennvorrichtung aus einer Frontwand 1, zwei Seitenwänden 2, 3 und einer Rückwand 4 sowie aus einer Bodenwand 5 und einer Deckenwand 6. In der Frontwand 1 ist eine verhältnismäßig sehr große Öffnung 7 vorgesehen, die die Brennstoff-Einlauföffnung darstellt.

Im Inneren der Vorrichtung ist eine Trennwand 8

vorgesehen, in der zentral eine Durchtrittsöffnung 9 ausgebildet ist und die im dargestellten Fall mit der Deckenwand identisch bzw. von dieser gebildet ist. In Hinblick auf die rechteckige Aufrißgestalt der Vorrichtung in ihrer Gesamtheit ist die Durchtrittsöffnung im Aufriß rechteckig gestaltet, und zwar erstreckt sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Rechteck-Langseite in Breitenrichtung der Vorrichtung, also zwischen den beiden Seitenwänden 2 und 3 derselben, während die Rechteck-Schmalseite parallel zur Zeichnungsebene verläuft.

An der Durchtrittsöffnung 9 ist ein Düsenkörper 10 eingesetzt, der von einem Ringraum 11 umgeben ist.

Dieser Ringraum 11 setzt sich wegen der beim dargestellten Ausführungsbeispiel tiefer als die Trennwand 8 gelegenen Frischluft-Einlauföffnung im Bereich der Frontwand 1 in der Form eines Luftschachtes 12 durch die Trennwand 8 hindurch unter diese fort. Der Luftschacht 12 dient der Zuführung von Sekundärluft zum Ringraum 11 und damit zum Düsenkörper 10.

Der Düsenkörper 10 besitzt an seinem verjüngten Ende einen Umlaufsteg 13. Dem verjüngten Ende des Düsenkörpers 10 liegt eine Platte 14 gegenüber, an deren anderen Seite der Frontwand 1 und der Rückwand 4 zugewandte Zirkulationsplatten 15 und 16 mit Umlaufsteg vorgesehen sind, die von der Platte 14 aus gesehen auseinander gespreizt sind. Die Platten 15 und 16 und der Düsenkörper 10 sind an der Platte 14 je unter Belassung eines Luftspalts 17 bzw. 18 befestigt, beispielsweise durch Punktschweißung.

Der unterhalb der Trennwand 8 gelegene Raum stellt die Vorbrennkammer 19 dar, während der oberhalb der Trennwand abgelegene Raum die Nachbrennkammer 20 darstellt. Die Nachbrennkammer 20 endet oben in einem Rauchgasabzug 21, der beispielsweise zunächst auch noch in einen Heizzug führen kann.

Die Brennstoff-Einfüllöffnung 7 stellt die Frontwand 1 betreffend auch zugleich die Frischluft-Einlauföffnung dar, die im Bereich einer zugehörigen Tür 22 ein im Querschnitt nur verhältnismäßig sehr kleine Einlauföffnung 23 aufweist. Dieser Öffnung 23 ist eine Klappe 24 zur Verstellung des wirksamen Querschnitts der Öffnung 23 zugeordnet. Die Frischluft-Einlauföffnung 23 ist in etwa 30 % bis 50 % der Höhe der Vorbrennkammer 19 angeordnet. Die Klappe 24 ist zwischen einer Schließstellung und einer Öffnungsstellung, der eigentlichen Betriebsstellung verschwenkbar und nur in diesen arretierbar. Zwischenstellungen der Klappe 24 sind also nicht vorgesehen.

Die Tür 22 ist als Doppelwand-Tür ausgebildet, also als Tür mit einer zusätzlichen Rückwand 25 mit Durchtrittsöffnungen 26 für Primärluft für die Vorbrennkammer 19. Die Rückwand 25 steht mit der Frontwand 27 der Tür 22 über Bolzen 28 in Verbindung. In dem Zwischenraum zwischen der Frontwand 27 und der Rückwand 25 der Tür 22 mündet der Luftschacht 12, der zum Ringraum 11 führt.

Die durch den oberen Teil der Öffnung 23 eintreten-

de Sekundärluft gelangt zunächst in den Luftschacht 12 und von diesem in den Ringraum 11. Letzterer ist durch das Verbrennen von Brennstoff in der Vorbrennkammer 19 gut mit Wärme versorgt, die durch die Trennwand 8 hindurchtritt. Um auch nach starker Reduzierung der Primärluftzuführung zur Vorbrennkammer 19 im Ringraum 11 die dort zugeführte Sekundärluft während einer gewissen Zeit noch verhältnismäßig gut erwärmen zu können, ist im Bereich der Trennwand 8 eine Schamotteauskleidung 29 vorgesehen, die praktisch einen Langzeit-Wärmespeicher darstellt und im übrigen im eigentlichen Sinne die Trennwand 8 bildet.

Die in den Ringraum 11 eintretende Sekundärluft wird dort sehr stark erhitzt, beispw. auf eine Temperatur von mehr als 500 °C. Aus dem Ringraum 11 gelangt die so sehr stark erhitzte Sekundärluft über den Luftspalt 18 in das Innere des Düsenkörpers 10.

Die solchermaßen geführte Sekundärluft wird bereits im Bereich des Düsenkörpers 10 mit den Abgasen und Brenngasen der Vorbrennkammer 19 vermischt, und zwar ohne daß es dabei zu einer merklichen Temperaturabsenkung kommt, jedenfalls zu keiner solchen unterhalb der Zündtemperatur der Brenngase. Für das Abbrennen der Brenngase steht daher die sehr stark erhitzte Sekundärluft zur Verfügung, so daß das Nachbrennen sehr wirkungsvoll ablaufen kann.

Das Vorbrennen des Brennstoffs in der Vorbrennkammer 19 findet unter der Mitwirkung der durch den oberen Teil der Frischluft-Einlauföffnung 23 eintretenden Primärluft statt. Dieses Vorbrennen stellt weitgehend auch ein Vergasen des Brennstoffs dar, wobei die Brenngase entstehen, die in der Nachbrennkammer 20 abgebrannt werden.

Selbstverständlich können alle Wände der Brennvorrichtung in herkömmlicher und üblicher Weise mit einer Schamotteauskleidung 30 versehen sein. Lediglich der Düsenkörper 10, die Platte 14 und die Platten 15 und 16 sind unausgekleidete Teile, für deren Herstellung besonders hochhitzebeständiges Stahlblech zu verwenden ist.

Zum äußeren Abschluß des Ringraums 11 dient ein Wandungskörper 31 mit Schamotteauskleidung 32, der an seinem freien Ende in den Rauchgasabzug 21 übergeht und im übrigen beim dargestellten Ausführungsbeispiel über Winkelprofile 33 an der Deckenwand 6 befestigt ist. Diese Befestigung kann ohne weiteres eine solche sein, die den Austausch des Wandungskörpers 31 und seiner inneren Einbauten zuläßt.

Die erfindungsgemäße Brennvorrichtung kann ohne weiteres sowohl ein Einsatzofen sein, um den herum ein Ofensetzer unter Belassung der notwendigen Luftführungsräume den Kachelteil eines Kachelofens herumbaut, als auch ein Grundofen, gleichgültig ob fabrikmäßig ganz oder teilweise vorgefertigt oder von einem Ofensetzer an Ort und Stelle aus Einzelteilen errichtet, als auch ferner ein Heizkessel, in oder um den herum dann allerdings noch die notwendigen Wasser- bzw. Luftführungen mit zugehörigen Wärmetauscher-

einrichtungen einzubauen wären, die jedoch das erfindungsgemäße Konzept des eigentlichen Brennteils nicht tangieren und ihrerseits durch dieses auch nicht tangiert werden. Die Brennvorrichtung kann aber auch durchaus ein Kamin oder auch ein Küchenherd sein.

Die dargestellte Brennvorrichtung kann übrigens entgegen der gegebenen Darstellung auch "kopfstehend" betrieben werden, d. h. mit oberhalb der Nachbrennkammer angeordneter Vorbrennkammer. Je nach Größe des Düsenkörpers kann dann in dessen Einlaufbereich oder über diesem ein Gitterrost vorgesehen sein, um das Hineinfallen von Holz oder Kohle insbesondere in den engsten Bereich des Düsenkörpers zu verhindern.

Patentansprüche

1. Brennvorrichtung zum Verbrennen von Holz oder Kohle, bestehend aus

- einer Frontwand (1) mit einer Brennstoff-Einfüllöffnung (7), aus zwei Seitenwänden (2,3), aus einer Rückwand (4), aus einer Bodenwand (5) und aus einer Deckenwand (6),
- aus einer Tür (22) für die Brennstoff-Einfüllöffnung (7),
- aus einem Regelement zur Regelung des wirksamen Querschnitts einer Frischluft-Einlauföffnung (23),
- aus einer Trennwand (8) zum Abschluß einer Vorbrennkammer (19) gegenüber einer Nachbrennkammer (20),
- wobei in der Trennwand (8) eine Durchtrittsöffnung zwischen den beiden Kammern vorgesehen ist,
- an die Durchtrittsöffnung der Trennwand (8) ein von einem Ringraum (11), der mit der Frischluft-Einlauföffnung (23) in Verbindung steht, umgebener, in Richtung auf die Nachbrennkammer (20) in seinem freien Innenquerschnitt verjüngter Düsenkörper (10) angesetzt ist,
- zum außenseitigen Abschluß des Ringraumes (11) ein Wandungskörper (31) vorgesehen ist, der an die Trennwand (8) anschließt,
- als Trennwand (8) eine der beiden Seitenwände (2, 3) die Rückwand (4), die Bodenwand (5) oder die Deckenwand (6) dient,
- sich an das verjüngte Ende des Düsenkörpers (10) unter Belassung eines Luftspaltes (18) eine Platte (14) quer anschließt, die im Bereich des verjüngten Endes des Düsenkörpers (10) eine Öffnung aufweist,
- die Platte (14) eine Begrenzungswand des Ringraumes (11) bildet,
- der von der Vorbrennkammer (19) aus gesehene jenseits der Platte (14) gelegene Teil des Wandungskörpers (31) innenseitig die Nach-

- brennkammer (20) bildet, und
- die Frischluft-Einlauföffnung (23) in einen Zwischenraum (50) mündet

5 **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die Frischluft-Einlauföffnung (23) im unteren oder mittleren Drittel der Höhe der Vorbrennkammer (19) angeordnet ist, und
- der Zwischenraum (50) über Durchtrittsöffnungen (26) in seiner Rückwand (25) mit der Vorbrennkammer (19) in Verbindung steht.

10 **2. Brennvorrichtung nach Anspruch 1,**

15 **dadurch gekennzeichnet, daß**

- die Frischluft-Einlauföffnung (23) und der Zwischenraum (50) in der Tür (22) der Brennstoff-Einfüllöffnung (7) angeordnet sind.

20 **3. Brennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,**

25 **dadurch gekennzeichnet, daß**

- als Regelement zur Regelung des wirksamen Querschnitts der Frischluft-Einlauföffnung (23) eine Klappe (24) dient, die zwischen einer Schließstellung und einer Öffnungsstellung verschwenkbar und nur in diesen Endstellungen arretierbar ist.

30 **4. Brennvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,****

- daß der Düsenkörper (10) über einen inneren Umlaufsteg (13) an die Platte (14) angeschlossen ist.

35 **5. Brennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,****

- daß die Kontur der Öffnung der Platte (14) der freien Innenkontur des verjüngten Endes des Düsenkörpers (10) entspricht.

40 **6. Brennvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnete,****

- daß der Querschnitt der Öffnung der Platte (14) etwas kleiner als der freie Querschnitt des verjüngten Endes des Düsenkörpers (10) ist.

45 **7. Brennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,****

- daß die Durchtrittsöffnung der Trennwand (8) und der Innenquerschnitt des Düsenkörpers (10) rechteckig gestaltet sind.

50 **8. Brennvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,****

- daß in Richtung auf die Nachbrennkammer (20) an die Trennwand (8) unter Belassung eines Luftspaltes (17) zwei einander gegenüber liegende Zirkulationsplatten (15, 16) angesetzt sind.

55 **9. Brennvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,****

- daß die Zirkulationsplatten (15, 16) in Richtung auf die Nachbrennkammer (20) auseinander gespreizt sind.

10. Brennvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der halbe Scheitelwinkel (α) des Düsenkörpers (10) und/oder der halbe Spreizungswinkel (β) der beiden Zirkulationsplatten (15, 16) kleiner als 45 Grad und größer als 15 Grad sind. 5
11. Brennvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der halbe Scheitelwinkel (α) des Düsenkörpers (10) und/oder der halbe Spreizungswinkel (β) der beiden Zirkulationsplatten (15, 16) im Bereich zwischen 20 Grad und 35 Grad liegt. 10
12. Brennvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkörper (10), die Platte (14) und die Zirkulationsplatten (15, 16) aus hoch-hitzebeständigem Stahl, Gußstahl oder Keramik bestehen. 15
13. Brennvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Trennwand (8) die Deckenwand (6) dient, die Platte (14) horizontal angeordnet ist und der Rauchgasabzug (21) am freien Ende des Wandungskörpers (31) ausgebildet ist. 20 25
14. Brennvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Trennwand eine der beiden Seitenwände (2, 3) oder die Rückwand (6) dient, daß die Platte (14) vertikal angeordnet ist und daß der Rauchgasabzug am freien Ende des Wandungskörpers (31) ausgebildet ist. 30
15. Brennvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß an die Brennstoff-Einfüllöffnung (7) der Frontwand (1) in dieser ein Luftführungskanal (12) anschließt, der mit dem Ringraum (11) in Verbindung steht. 35
16. Brennvorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schmalseite des rechteckigen Querschnitts des Düsenkörpers (10) an dessen verjüngtem Ende mindestens 1,5 cm und höchstens 6 cm, insbesondere zwischen 2 cm und 6 cm, mißt. 40 45
17. Brennvorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Verwendung der Bodenwand als Trennwand (8) im/am Einlaufbereich des Düsenkörpers (10) ein Rost ausgebildet ist. 50
- Claims** 55
1. Burning installation for the combustion of wood or coal, comprising
- a front wall (1) with a fuel-introduction opening (7), two side walls (2,3), a rear wall (4), a base wall (5) and a top wall (6),
 - a door (22) for the fuel-introduction opening (7),
 - a regulating element for regulating the effective cross-section of a fresh-air inlet opening (23),
 - a partition wall (8) for closing off a preburning chamber (19) with respect to an afterburning chamber (20),
 - a through-passage opening between the two chambers being provided in the partition wall (8),
 - a nozzle body (10) being attached to the through-passage opening of the partition wall (8), which nozzle body is enclosed by an annular space (11), which is in connection with the fresh-air inlet opening (23), and has its free inner cross-section tapering in the direction of the afterburning chamber (20),
 - a wall element (31) which adjoins the partition wall (8) is provided for closing off the annular space (11) on the outside,
 - one of the two side walls (2, 3), the rear wall (4), the base wall (5) or the top wall (6) serve as partition wall (8),
 - the tapered end of the nozzle body (10) is adjoined at right angles, an air gap (18) being left in the process, by a panel (14) which has an opening in the region of the tapered end of the nozzle body (10),
 - the panel (14) forms a boundary wall of the annular space (11),
 - on the inside, that part of the wall element (31) which is located on the far side of the panel (14), as seen from the preburning chamber (19), forms the afterburning chamber (20), and
 - the fresh-air inlet opening (23) opens into an interspace (50)
- characterized in that
- the fresh-air inlet opening (23) is arranged in the bottom third or middle third of the height of the preburning chamber (19), and
 - the interspace (50) is connected to the preburning chamber (19) via through-passage openings (26) in its rear wall (25).
2. Burning installation according to Claim 1, characterized in that the fresh-air inlet opening (23) and the interspace (50) are arranged in the door (22) of the fuel-introduction opening (7).
3. Burning installation according to Claim 1 or 2, characterized in that a damper (24) serves as regulating element for regulating the effective cross-section of the fresh-air inlet opening (23), and said damper can be pivoted between a closed position and an

open position and can be arrested only in these end positions.

4. Burning installation according to Claim 1, characterized in that the nozzle body (10) is joined to the panel (14) via an inner encircling web (13). 5
5. Burning installation according to Claim 1 or 2, characterized in that the contour of the opening of the panel (14) corresponds to the free inner contour of the tapered end of the nozzle body (10). 10
6. Burning installation according to Claim 5, characterized in that the cross-section of the opening of the panel (14) is somewhat smaller than the free cross-section of the tapered end of the nozzle body (10). 15
7. Burning installation according to Claim 1 or 2, characterized in that the through-passage opening of the partition wall (8) and the inner cross-section of the nozzle body (10) are of rectangular configuration. 20
8. Burning installation according to Claim 1, characterized in that two mutually opposite circulation plates (15, 16) are attached, in the direction of the afterburning chamber (20), to the partition wall (8), an air gap (17) being left in the process. 25
9. Burning installation according to Claim 8, characterized in that the circulation plates (15, 16) are spread apart from one another in the direction of the afterburning chamber (20). 30
10. Burning installation according to Claim 8 or 9, characterized in that half the apex angle (α) of the nozzle body (10) and/or half the angle of spread (β) of the two circulation plates (15, 16) is/are less than 45 degrees and greater than 15 degrees. 35 40
11. Burning installation according to Claim 10, characterized in that half the apex angle (α) of the nozzle body (10) and/or half the angle spread (β) of the two circulation plates (15, 16) is/are in the range between 20 degrees and 35 degrees. 45
12. Burning installation according to one of Claims 8 to 11, characterized in that the nozzle body (10), the panel (14) and the circulation plates (15, 16) consist of highly heat-resistant steel, cast steel or ceramic. 50
13. Burning installation according to at least one of the preceding claims, characterized in that the top wall (6) serves as partition wall (8), the panel (14) is arranged horizontally, and the flue-gas extractor (21) is formed at the free end of the wall element (31). 55

14. Burning installation according to at least one of the preceding claims, characterized in that the two side walls (2, 3) or the rear wall (6) serve/serves as partition wall, in that the panel (14) is arranged vertically, and in that the through-gas extractor is formed at the free end of the wall element (31).

15. Burning installation according to Claim 14, characterized in that, in the front wall (1), an air-guiding duct (12) which is connected to the annular space (11) adjoins the fuel-introduction opening (7) of said front wall.

16. Burning installation according to at least one of Claims 7 to 15, characterized in that, at the tapered end of the nozzle body (10), the measurement of the narrow side of the rectangular cross-section of said nozzle body is at least 1.5 cm and not more than 6 cm, in particular between 2 cm and 6 cm.

17. Burning installation according to at least one of the preceding claims, characterized in that, when the base wall is used as partition wall (8), a grating is formed in/on the inlet region of the nozzle body (10).

Revendications

1. Dispositif de combustion pour brûler du bois ou du charbon, comprenant :
 - une paroi frontale (1) avec une ouverture de chargement de combustible (7), deux parois latérales (2, 3), une paroi arrière (4), une paroi de dessous (5) et une paroi de dessus (6),
 - une porte (22) pour l'ouverture de chargement de combustible (7),
 - un élément de réglage pour le réglage de la section utile d'une ouverture d'admission d'air frais (23),
 - une cloison (8) pour la séparation d'une chambre de précombustion (19) par rapport à une chambre de post-combustion (20),
 - une ouverture de passage entre les deux chambres étant prévue dans la cloison (8),
 - un corps de buse (10) qui est entouré par un espace annulaire (11) communiquant avec l'ouverture d'admission d'air frais (23) et dont la section intérieure libre diminue en direction de la chambre de post-combustion (20) étant rapporté sur l'ouverture de passage de la cloison (8),
 - l'espace annulaire (11) étant délimité extérieurement par un corps de paroi (31) qui se raccorde à la cloison (8),
 - l'une des deux parois latérales (2, 3), la paroi arrière (4), la paroi de dessous (5) ou la paroi de dessus (6) servant de cloison (8),

- une plaque (14) se raccordant transversalement à l'extrémité de section réduite du corps de buse (10) en laissant subsister un interstice (18), cette plaque présentant une ouverture dans la zone de l'extrémité de section réduite du corps de buse (10),
- la plaque (14) formant une paroi de délimitation de l'espace annulaire (11),
- la partie du corps de paroi (31) qui, vue depuis la chambre de précombustion (19), est située au-delà de la plaque (14) formant côté intérieur la chambre de post-combustion (20), et
- l'ouverture d'admission d'air frais (23) débouchant dans un espace intermédiaire (50),

caractérisé par le fait que

- l'ouverture d'admission d'air frais (23) est disposée dans le tiers inférieur ou médian de la hauteur de la chambre de précombustion (19), et
 - l'espace intermédiaire (50) communique par des ouvertures de passage (26) dans sa paroi arrière (25) avec la chambre de précombustion (19).
2. Dispositif de combustion suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que l'ouverture d'admission d'air frais (23) et l'espace intermédiaire (50) sont disposés dans la porte (22) de l'ouverture de chargement de combustible (7).
 3. Dispositif de combustion suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé** par le fait que l'élément de réglage pour le réglage de la section utile de l'ouverture d'admission d'air frais (23) est constitué par un volet (24) qui peut pivoter entre une position fermée et une position ouverte et ne peut être bloqué que dans ces deux positions extrêmes.
 4. Dispositif de combustion suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que le corps de buse (10) est raccordé à la plaque (14) par un rebord périphérique intérieur (13).
 5. Dispositif de combustion suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé** par le fait que le contour de l'ouverture de la plaque (14) correspond au contour intérieur libre de l'extrémité de section réduite du corps de buse (10).
 6. Dispositif de combustion suivant la revendication 5, **caractérisé** par le fait que la section de l'ouverture de la plaque (14) est quelque peu inférieure à la section libre de l'extrémité de section réduite du corps de buse (10).
 7. Dispositif de combustion suivant la revendication 1

ou 2, **caractérisé** par le fait que l'ouverture de passage de la cloison (8) et la section intérieure du corps de buse (10) sont de forme rectangulaire.

- 5 8. Dispositif de combustion suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que deux plaques de circulation (15, 16) situées face à face sont rapportées avec un interstice (17) sur la cloison (18) en direction de la chambre de post-combustion (20).
- 10 9. Dispositif de combustion suivant la revendication 8, **caractérisé** par le fait que les plaques de circulation (15, 16) s'écartent l'une de l'autre en direction de la chambre de post-combustion (20).
- 15 10. Dispositif de combustion suivant la revendication 8 ou 9, **caractérisé** par le fait que le demi-angle au sommet (α) du corps de buse (10) et/ou le demi-angle d'écartement (β) des deux plaques de circulation (15, 16) est/sont inférieur(s) à 45 degrés et supérieur(s) à 15 degrés.
- 20 11. Dispositif de combustion suivant la revendication 10, **caractérisé** par le fait que le demi-angle au sommet (α) du corps de buse (10) et/ou le demi-angle d'écartement (β) des deux plaques de circulation (15, 16) est/sont situé(s) dans une plage comprise entre 20 degrés et 35 degrés.
- 25 12. Dispositif de combustion suivant l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé** par le fait que le corps de buse (10), la plaque (14) et les plaques de circulation (15, 16) sont constitués d'acier résistant aux températures élevées, de fonte d'acier ou de céramique.
- 30 13. Dispositif de combustion suivant au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé** par le fait que la cloison (8) est constituée par la paroi de dessus (6), la plaque (14) est disposée horizontalement et l'extraction (21) des gaz de fumées est formée à l'extrémité libre du corps de paroi (31).
- 35 40 14. Dispositif de combustion suivant au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé** par le fait que la cloison est constituée par l'une des deux parois latérales (2, 3) ou la paroi arrière (6), que la plaque (14) est disposée verticalement et que l'extraction des gaz de fumées est formée à l'extrémité libre du corps de paroi (31).
- 45 50 15. Dispositif de combustion suivant la revendication 14, **caractérisé** par le fait qu'un canal de guidage d'air (12) qui communique avec l'espace annulaire (11) se raccorde à l'ouverture de chargement de combustible (7) de la paroi frontale (1), dans cette dernière.
- 55

16. Dispositif de combustion suivant au moins l'une des revendications 7 à 15, **caractérisé** par le fait que le côté étroit de la section rectangulaire du corps de buse (10), à l'extrémité de section réduite de ce dernier, mesure au moins 1,5 cm et au plus 6 cm, en particulier entre 2 cm et 6 cm. 5
17. Dispositif de combustion suivant au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé** par le fait qu'en cas d'utilisation de la paroi de dessous en tant que cloison (8), une grille est formée dans/sur la zone d'admission du corps de buse (10). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

