

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 882 931 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.12.1998 Patentblatt 1998/50

(51) Int. Cl.⁶: F23B 7/00, F23B 1/38

(21) Anmeldenummer: 98109055.8

(22) Anmeldetag: 19.05.1998

(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

• Astfalk, Dierk, Dipl.-Ing.
72810 Gomaringen (DE)
• Beck, Lothar
72108 Rottenburg (DE)

(30) Priorität: 03.06.1997 DE 19723107

(74) Vertreter:
Möbus, Rudolf, Dipl.-Ing.
Dipl.-Ing. Rudolf Möbus,
Dr.-Ing. Daniela Möbus,
Dipl.-Ing. Gerhard Schwan,
Hindenburgstrasse 65
72762 Reutlingen (DE)

(71) Anmelder: Wodtke GmbH
72070 Tübingen (DE)

(72) Erfinder:
• Kneissl, Hannes, Dr.-Ing.
82041 Deisenhofen (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Verbrennung von Holzpellets oder anderer rieselfähiger fester Brennstoffe

(57) Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verbrennung von Holzpellets oder anderer riesel- und oder schüttfähiger fester Brennstoffe (13) in einem Brennraum (11), wobei die festen Brennstoffe (13) in eine Auffangvorrichtung (12) innerhalb des Brennraumes gefördert werden und die Auffangvorrichtung (12) mit mindestens einem Schlitz oder einer Öffnung (16) versehen ist und die Abgase unterhalb der Auffangvorrichtung (12) und/oder zur Seite hin abgezogen werden.

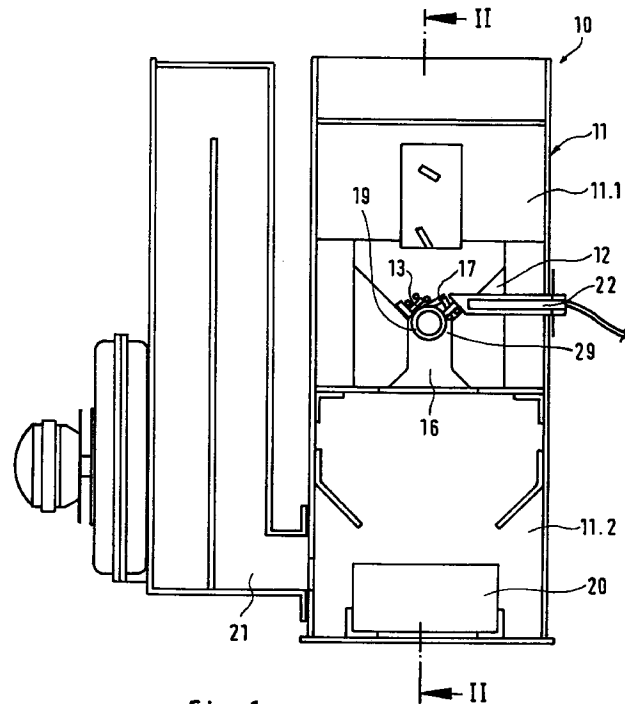


Fig. 1

EP 0 882 931 A2

Beschreibung

Bei allen bisher bekannten Einrichtungen zur Verbrennung von Holzpellets in Einzelfeuerstätten, sogenannten Raumheizern, werden diese Brennstoffe in einem in einem Brennraum angeordneten Brennerkopf oder ähnlichem verfeuert. Die notwendige Verbrennungsluft wird von unten und/oder seitlich zugeführt. Der Ausbrand der Entgasungsprodukte erfolgt dabei stets nach oben. Hierdurch können sich jedoch Verbrennungsrückstände unten im Brennerkopf ablagern und die Verbrennungsluftzuführung in den Brennerkopf verstopfen, wodurch es bei einer unvollständigen Verbrennung zu einer Änderung der Flammrichtung sowie zu einer erhöhten Verschmutzung einer in der Regel am Brennraum angeordneten Sichtscheibe kommen kann. Außerdem kann durch eine Überhitzung des Glutbettes durch den starken Primärluftanteil eine Versinterung der Asche zu kompakten Klumpen, die von Hand entfernt werden müssen, auftreten. Wird die Einrichtung nicht regelmäßig gereinigt, so kann auch eine elektrische Zündung der Brennstoffe behindert werden, da die hierzu notwendige Heißluft nicht mehr einströmen kann. Da diese Einrichtungen mit einer automatischen Brennstoffzuführung versehen sind, kann durch die nach oben abgezogenen heißen Gase eine zu starke thermische Belastung der Brennstoffzuführung mit den bekannten Nachteilen entstehen.

Zur Vermeidung dieser Probleme schlägt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Verbrennung von Holzpellets oder anderer riesel- und/oder schüttfähiger fester Brennstoffe in einem Brennraum vor, das erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß die Brennstoffe mittels einer Fördervorrichtung in eine Auffangvorrichtung gegeben werden, die den Brennraum in einen Vorbrennraum und einen Nachbrennraum unterteilt, wobei die Auffangvorrichtung mit mindestens einer Öffnung oder einem Schlitz versehen ist und die Abgase unterhalb der Auffangvorrichtung und/oder oberhalb der Auffangvorrichtung zur Seite hin abgezogen werden. Beim erfindungsgemäßen Verfahren bildet sich nach der Zündung der Brennstoffe ein Glutbett unmittelbar oberhalb der Öffnungen der Auffangvorrichtung aus, und die Entgasungsprodukte werden nach unten beziehungsweise seitlich abgesaugt. Bei einer Verbrennung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren bilden sich unterhalb der Öffnungen der Auffangvorrichtung im Nachbrennraum eine oder mehrere Flammen mit exakt definierbaren Abmessungen und einer stabilen Kinematik aus. Das Flammenbild ist nicht mehr, wie bei Vorrichtungen mit oberen Abbränden, von Rückständen im Brennerkopf abhängig. Aufgrund der unterhalb der Auffangvorrichtung entstehenden Flammen kann auch die Verbrennungsluft zweckmäßigerweise unterhalb der Auffangvorrichtung zugeführt werden. Zusätzlich kann natürlich auch eine Verbrennungsluftzuführung in die Auffangvorrichtung erfolgen. Als Brennstoffe werden Holzpellets oder andere riesel-

und/oder schüttfähige Brennstoffe verwendet, da diese exakt dosierbar sind und genau definierte Brenneigenschaften aufweisen, durch die ein schnelles und leichtes Zünden im Gegensatz zu Stückholz oder anderen Brennstoffen mit stark variierenden geometrischen Abmessungen möglich ist. Weitere Vorteile ergeben sich, wenn mit den Abgasen und/oder der Strahlungswärme Wasser aufgeheizt wird, das in ein Zentralheizungssystem einspeisbar ist. Das Verfahren eignet sich somit auch zum Betreiben von Zentralheizungskesseln.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Verbrennung von Holzpellets oder anderer riesel- und/oder schüttfähiger fester Brennstoffe mit einem durch feuerfeste Wandungen begrenzten Brennraum und einer im Brennraum angeordneten Auffangvorrichtung für die Brennstoffe, die den Brennraum in einen Vorbrennraum und einen Nachbrennraum unterteilt und in die die Brennstoffe mittels einer Fördervorrichtung eintragbar sind, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die Auffangvorrichtung mit einem oder mehreren Schlitzen oder Öffnungen versehen ist und ein mit einem Gebläse versehener Abgaskanal vorgesehen ist, der durch den Nachbrennraum unterhalb der Auffangvorrichtung und/oder seitlich am Nachbrennraum vorbeigeführt ist. Durch das Gebläse ist die Absaugung bereits beim Start des Verbrennungsvorganges sichergestellt. Bei konventionellen Stückholzfeuerungen ergeben sich hier häufig Probleme, da der Schornsteinunterdruck bei kaltem Gerät und Schornstein nicht ausreicht, den Verbrennungsvorgang ausreichend schnell in Gang zu bringen. Als Fördervorrichtung für die Brennstoffe kann beispielsweise eine Förderschnecke mit oder ohne anschließender Brennstoffrutsche eingesetzt werden. Vorteilhafterweise kann die Fördervorrichtung dabei in vertikaler Richtung beabstandet oberhalb der Auffangvorrichtung enden, damit kein direkter Kontakt zwischen den in der Auffangvorrichtung liegenden und den nachgeführten Pellets entstehen kann und ein Rückbrand ausgeschlossen ist. Durch die nach unten gerichtete Flammenausbildung ist außerdem die bei bisher bekannten Verbrennungsanlagen aufgetretene thermische Belastung der Brennstoffzuführung ausgeschlossen. Die Auffangvorrichtung besteht aus einem feuerfesten Material, beispielsweise aus Schamotte, Stahlblech oder Guß. Die Brennstoffe stauen sich oberhalb der Schlitze oder Öffnungen und können dort beispielsweise durch eine Zündpatrone elektrisch gezündet werden. Verbrennungsrückstände können durch die Schlitze oder Öffnungen hindurchfallen und beispielsweise in einem unterhalb der Auffangvorrichtung angeordneten Sammelbehälter aufgefangen werden. Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kann in oder unterhalb des mindestens einen Schlitzes oder der Öffnung der Auffangvorrichtung mindestens eine Zuführung für Verbrennungsluft angeordnet sein. Diese Verbrennungsluftzuführung kann beispielsweise von einem Rohr mit seitlich und nach unten gerichteten Luft-

austrittsöffnungen gebildet sein. Vorteilhafterweise las-
 sen sich die Luftaustrittsöffnungen schlitzförmig
 ausbilden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform
 kann in der Auffangvorrichtung ein Schlitz vorgesehen
 sein, wobei ein Verbrennungsluftzuführrohr derart in
 dem Schlitz angeordnet ist, daß sich zwischen ihm und
 den Schlitzrändern jeweils zwei schmale Durchtritts-
 schlitz ergeben. Die Größe dieser Durchtrittsschlitz
 kann den geometrischen Abmessungen der Brenn-
 stoffe angepaßt werden. Die Brennstoffe rutschen von
 oben automatisch zu den Durchgangsschlitz nach
 und werden so direkt dem Glutbett zugeführt. Die Quer-
 schnittserweiterung unterhalb der Schlitz sorgt für
 einen automatischen Durchfall von Verbrennungsrück-
 ständen nach unten, wobei die auf die Verbrennungsrück-
 stände wirkende Schwerkraft durch den
 Verbrennungsluftstrom in die gleiche Richtung unter-
 stützt wird. Somit ist ein Verschmutzen der Verbren-
 nungsluftzuführung ausgeschlossen. Die
 herunterfallenden Verbrennungsrückstände können
 anschließend auch durch eine automatische Ascheaus-
 tragung aus dem Brennraum entfernt werden. Die min-
 destens eine Verbrennungsluftzuführung kann mit
 einem Luftmengensensor versehen sein, so daß sich
 die Verbrennung optimal einstellen läßt. Weitere Vor-
 teile ergeben sich, wenn die mindestens eine Verbren-
 nungsluftzuführung bis in den Bereich einer am
 Brennraum angeordneten Sichtscheibe geführt ist, so
 daß die Verbrennungsluft die Innenseite der Sicht-
 scheibe überstreicht. Hierdurch findet eine automati-
 sche Reinigung der Sichtscheibe statt, ohne daß hierzu
 weitere Frischluft durch Öffnungen oberhalb oder unter-
 halb der Sichtscheibe zugeführt werden muß. Durch
 diese zusätzlichen Scheiben-/Frischluftöffnungen, wie
 sie bei bekannten Öfen vorgesehen sind, kann sich eine
 undefinierte Luftmenge im System ergeben, was zu
 Drehzahlüberhöhungen der Absauggebläse führen
 kann. Außerdem kann es zu einer störenden Geräusch-
 entwicklung an den kleinen Lufteintrittsöffnungen der
 Sichtscheibe kommen. Die mindestens eine Luftzufüh-
 rung kann auch rotierend angeordnet und auf ihrer
 Oberfläche mit Vorsprüngen versehen sein, wodurch
 ein noch besserer Austrag von Verbrennungsrückstän-
 den erreicht wird. Über nachgeschaltete oder direkt im
 Abgaskanal befindliche Warmwassertauscher kann die
 erfindungsgemäße Vorrichtung auch als Heizkessel
 eingesetzt werden. Außerdem können auch die Brenn-
 raumwandungen wasserführend oder von einem Was-
 sermantel umgeben sein. Die Vorrichtung kann dann
 als Zentralheizungsgerät für dezentrale Aufstellung im
 Wohnraum mit Sichtfeuer als Alternative zu öl- oder
 Gasgeräten oder Stückholz- und Hackschnitzelanlagen
 eingesetzt werden. Durch die Verwendung von Holzpel-
 lets oder vergleichbarer Brennstoffe können aufgrund
 der exakten Regelbarkeit des Verbrennungsprozesses
 die beim Stückholz bekannten Nachteile wie Schwel-
 brand, Teer- und Glanzrußbildung sowie Überhitzung
 ausgeschlossen werden. Hierdurch kann auf eine ther-

mische Ablaufsicherung, wie sie bei Stückholzkesseln
 notwendig ist, verzichtet werden, wodurch eine deutliche
 Preisreduzierung ermöglicht wird. Oberhalb der
 Auffangvorrichtung kann außerdem ein Rührwerk zur
 Glutbettverteilung angeordnet sein. Dieses Rührwerk
 verhindert eine Schlackenbildung und optimiert die Ver-
 brennung durch die bessere Glutbettverteilung. Im
 Schaft des Rührwerks kann außerdem Verbrennungsluft
 zugeführt werden, wodurch eine weitere Optimie-
 rung der Verbrennung bei gleichzeitiger Kühlung des
 Rührwerks erreicht wird. Darüber hinaus kann das
 Rührwerk auch mit der Fördervorrichtung für die Brenn-
 stoffe verbunden sein. Die Fördervorrichtung kann
 dabei vorzugsweise als eine mit dem Rührwerk gekop-
 pelte Zellenradschleuse oder auch als ein anderer Ver-
 drängungsförderer oder dergleichen ausgebildet sein.
 Es ist dann nur ein Antriebsmotor für das Rührwerk und
 die Fördervorrichtung notwendig. Die Vorrichtung kann
 auch als wandhängendes Gerät ausgebildet sein.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch als
 Kachelofenheizeinsatz, Kaminofen oder Kaminheizein-
 satz ausgebildet sein.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbei-
 spiele einer erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand
 der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen zentralen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Verbrennungsvorrichtung;
- Fig. 2 einen gegenüber Fig. 1 um 90° gedrehten zentralen Längsschnitt entlang der Linie II-II durch die Verbrennungsvorrichtung nach Fig. 1;
- Fig. 3 einen zentralen Längsschnitt durch eine zweite erfindungsgemäße Verbrennungsvorrichtung;
- Fig. 4 einen zentralen Längsschnitt durch eine wandhängende Verbrennungsvorrichtung mit Brennstoffvorratsbehälter.

Gemäß Fig. 1 weist die Verbrennungsvorrichtung
 10 einen Brennraum 11 auf, in dem eine Auffangvorrich-
 tung 12 für Brennstoffe 13, hier Holzpellets, angeordnet
 ist. Die Auffangvorrichtung 12 unterteilt den Brennraum
 11 in einen Vorbrennraum 11.1 und einen Nachbrenn-
 raum 11.2. Die Holzpellets 13 gelangen über eine in
 Fig. 2 gezeigte Förderschnecke 14 und eine anschlie-
 ßende Brennstoffrutsche 15 in die Auffangvorrichtung
 12. Dabei endet die Brennstoffrutsche 15 oberhalb der
 Auffangkammer 12, so daß kein direkter Kontakt der
 nachrutschenden Brennstoffe 13 mit den bereits in der
 Auffangvorrichtung 12 befindlichen Brennstoffen ent-
 stehen kann. Hierdurch ist die Gefahr eines Rückbrandes
 sicher vermieden. Die Auffangvorrichtung 12 weist

einen zentralen Längsschlitz 16 auf (Fig. 1), in dem ein Verbrennungsluftzuführrohr 17 angeordnet ist. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist das Verbrennungsluftzuführrohr 17 mehrere seitlich und nach unten gerichtete Luftdurchtrittsöffnungen 18 auf. Das Rohr 17 ist im Schlitz 16 derart angeordnet, daß sich zwischen ihm und den Rändern des Schlitzes 16 zwei schmale Durchgangsschlitze 18 und 19 ergeben. Durch diese Schlitze 18 und 19 können Verbrennungsrückstände in einen Auffangbehälter 20 am Boden der Vorrichtung 10 hindurchfallen. Anschließend rutschen frische Brennstoffe zu den Schlitzen 18 und 19 nach. Im unteren Bereich der Vorrichtung 10, also unterhalb der Auffangvorrichtung 12, ist ein Abgaszug 21 mit einem Wärmetauscher angeordnet, der dafür sorgt, daß sich die Flammen in der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 nach unten ausbilden. Hierdurch unterstützt die Luftströmung das Hindurchfallen von Verbrennungsrückständen durch die Schlitze 18 und 19, so daß diese weder das Luftzuführrohr 17 noch die Auffangvorrichtung 12 verschmutzen können. Oberhalb des Verbrennungsluftzuführrohres 17 ist eine elektrische Zündeinrichtung 22 angeordnet, die in direktem Kontakt mit dem Brennstoff 13 steht und diesen daher ungehindert entzünden kann.

Wie Fig. 2 zeigt, ist das Verbrennungsluftzuführrohr 17 mit einem Luftmengensensor 23 versehen und im Bereich einer Sichtscheibe 24 geführt, die an einer Tür 25 des Brennraums 11 angeordnet ist. Im Bereich der Sichtscheibe 24 ist das Rohr 17 mit Öffnungen 26 versehen, durch die Luft ausströmen und, geführt durch ein Leitblech 27, entlang der Innenseite der Scheibe 24 streichen kann. Hierdurch entsteht eine automatische Reinigung der Sichtscheibe 24 von innen, ohne daß im Bereich der Scheibe 24 zusätzlich Scheibenluft von außen eingeführt werden müßte.

Fig. 3 zeigt eine Verbrennungsvorrichtung 30 mit einem Brennraum 31, einer Auffangvorrichtung 32 und einem Aschesammelraum 33 mit einem Aschesammelbehälter 33.1. Die Abgase werden hier nicht durch die Auffangvorrichtung 32 hindurch sondern oberhalb der Auffangvorrichtung 32 zur Seite hin abgezogen. Der sich dadurch bildende Nachbrennraum 31.2 ist gleichzeitig ein Abzugskanal 34 für die Heizgase und um den Aschesammelraum 33 seitlich herumgeführt. Dies hat den Vorteil, daß das Abziehen der Heizgase nicht durch Asche oder Schlacke auf der Auffangvorrichtung 32 behindert wird. Oberhalb der Auffangvorrichtung 32 ist außerdem ein Rührwerk 35 angeordnet, dessen Rührflügel 42 für eine gleichmäßige Glutbettverteilung in der Auffangvorrichtung 32 sorgen und eine Schlackenbildung verhindern. Durch den Schaft 36 der Rührvorrichtung 35 kann außerdem Luft zur Auffangvorrichtung 32 transportiert werden. Das obere Ende des Rührwerks 35 ist mit einer Zellenradschleuse 37 gekoppelt, die Brennstoff 38 aus einem Vorratsbehälter 39 zu einer Brennstoffrutsche 40 befördert, die die Brennstoffe 38 zur Auffangvorrichtung 32 weiterleitet. An ein Abgasabzugsrohr 41 kann ein nicht näher dargestellter Warm-

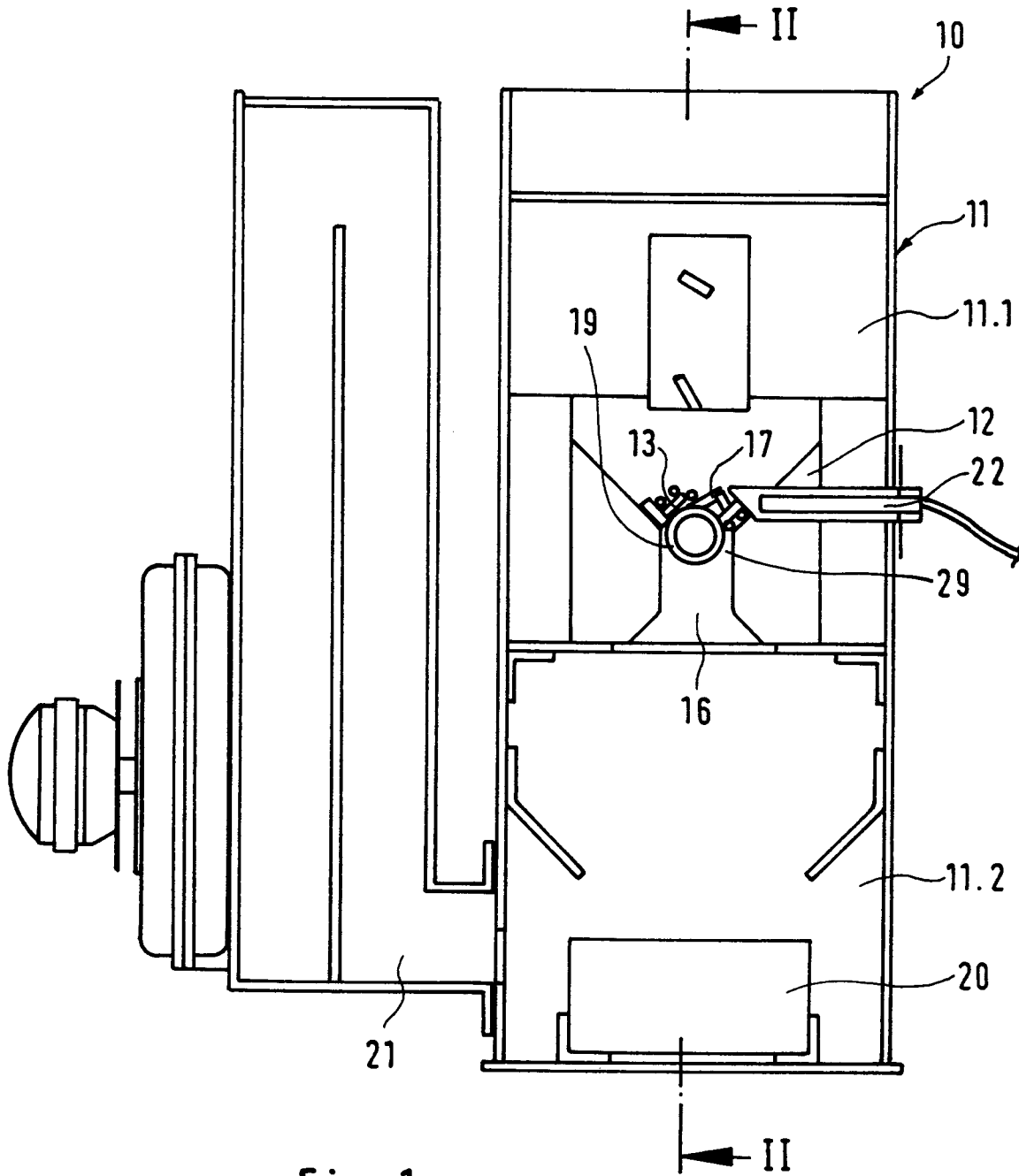
wassertauscher angeschlossen werden, so daß die Vorrichtung 30 auch als Zentralheizungseinheit für die dezentrale Aufstellung in Wohnräumen eingesetzt werden kann. Auch die Wandungen des Brennraums 31 oder hier nicht näher dargestellte weitere bzw. zusätzliche Bauteile wie Rohre oder dergleichen können wasserführend ausgestaltet oder von einem Wassermantel umgeben sein.

Fig. 4 zeigt eine Verbrennungsvorrichtung 50, die an einer Wohnraumwand 51 aufgehängt ist. Durch einen Wanddurchbruch 52 wird der Vorrichtung 50 Verbrennungsluft zugeführt. Die Abgase werden seitlich über einen Abzug 53 beispielsweise über einen Schornstein oder eine Abgasleitung abgeführt. Die Vorrichtung 50 weist wieder ein Rührwerk 54 auf, das mit einer Zellenradschleuse 55 gekoppelt ist. Hierdurch ist eine kostengünstige automatische Beschickung des Brennraums 56 mit Brennstoff möglich. Die Brennstoffe, vorzugsweise Holzpellets, werden dabei aus einem im Nachbarraum aufgestellten Vorratsbehälter 57 über ein starres oder flexibles Rohr 58, in dem eine Transportspirale 59 angeordnet ist, der Vorrichtung 50 zugeführt. Alternativ kann auch ein hier nicht näher beschriebenes pneumatisches Fördersystem verwendet werden. Das Aufstellen des Vorratsbehälters inklusive Antriebsaggregat 59 im Nachbarraum hat den Vorteil, daß im Raum der Vorrichtung 50 nur geringe Fördergeräusche des Brennstoffs aus dem Vorratsbehälter 57 zu hören sind. Die Vorrichtung 50 kann ebenfalls mit einem Wärmetauscher versehen sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbrennung von Holzpellets oder anderer riesel- und/oder schüttfähiger fester Brennstoffe in einem Brennraum, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstoffe (13, 38) mittels einer Fördervorrichtung (14, 15; 37, 40; 58, 59) in eine Auffangvorrichtung (12, 32) gegeben werden, die den Brennraum (11, 31, 56) in einen Vorbrennraum (11.1, 31.1) und einen Nachbrennraum (11.2, 31.2) unterteilt, wobei die Auffangvorrichtung (12, 32) mit mindestens einer Öffnung oder einem Schlitz (16) versehen ist und die Abgase unterhalb der Auffangvorrichtung (12, 32) und/oder oberhalb der Auffangvorrichtung (12, 32) zur Seite hin abgezogen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Auffangvorrichtung (12, 32) Verbrennungsluft zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit den Abgasen und/oder der Strahlungswärme in ein Zentralheizungssystem einspeisbares Wasser aufgeheizt wird.
4. Vorrichtung zur Verbrennung von Holzpellets oder

- anderer riesel- und/oder schüttfähiger fester Brennstoffe mit einem durch feuerfeste Wandungen begrenzten Brennraum (11, 31, 56) und einer im Brennraum angeordneten Auffangvorrichtung (12, 32) für die Brennstoffe (13, 38), die den Brennraum (11, 31) in einen Vorbrennraum (11.1, 31.1) und einen Nachbrennraum (11.2, 31.2) unterteilt und in die die Brennstoffe mittels einer Fördervorrichtung (14, 15; 37, 40; 58, 59) eintragbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Auffangvorrichtung (12, 32) mit einem oder mehreren Schlitzen (16) oder Öffnungen versehen ist und ein mit einem Gebläse versehener Abgaskanal (21, 34) vorgesehen ist, der durch den Nachbrennraum (11.2, 31.2) unterhalb der Auffangvorrichtung (12, 32) und/oder seitlich am Nachbrennraum (11.2, 31.2) vorbei geführt ist.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Verbrennungsluftzuführung (17) bis in den Bereich einer am Brennraum (11) angeordneten Sichtscheibe (24) geführt ist, so daß die Verbrennungsluft die Innenseite der Sichtscheibe (24) überstreicht.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Verbrennungsluftzuführung (17) um ihre Längsachse drehbar angeordnet und auf ihrer Oberfläche mit Vorsprüngen versehen ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Auffangvorrichtung (12, 32) ein Rührwerk (35, 54) zur Glutbettverteilung angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Schaft (36) des Rührwerks (35, 54) Verbrennungsluft zugeführt wird, die das Rührwerk (35) gleichzeitig kühlt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Rührwerk (35, 54) mit der Fördervorrichtung (37, 40) für die Brennstoffe (38) verbunden ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördervorrichtung eine mit dem Rührwerk (35, 54) gekoppelte Zellenradschleuse (37, 55) oder einen anderen Verdrängungsförderer aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß im Abgaskanal (21, 34) und/oder im Brennraum (31) mindestens ein Warmwassertauscher angeordnet und/oder der Abgaskanal (21, 34) an einen externen Warmwassertauscher anschließbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennraumwandungen wasserführend oder von einem Wassermantel umgeben sind.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß sie als ein an einer Wand (51) aufhängbares Gerät (50) ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördervorrichtung (14, 15; 37, 40) in vertikaler Richtung beabstandet oberhalb der Auffangvorrichtung (12, 32) endet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Auffangvorrichtung (12, 32) ein Aschesammelbehälter (20, 33.1) und/oder ein Aschesammelraum (33) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß im oder unterhalb des mindestens einen Schlitzes (16) oder der Öffnung der Auffangvorrichtung (12, 32) mindestens eine Verbrennungsluftzuführung (17) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Verbrennungsluftzuführung (17) von einem Rohr mit seitlich und nach unten gerichteten Luftaustrittsöffnungen (18) gebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftaustrittsöffnungen (18) schlitzförmig ausgebildet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schlitz (16) in der Auffangvorrichtung (12) vorgesehen ist, wobei ein Verbrennungsluftzuführrohr (17) derart in dem Schlitz (16) angeordnet ist, daß sich zwischen ihm und den Schlitzrändern jeweils zwei schmale Durchtrittsschlitze (19, 29) ergeben.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Verbrennungsluftzuführung (17) mit einem Luftmengensensor (23) versehen ist.



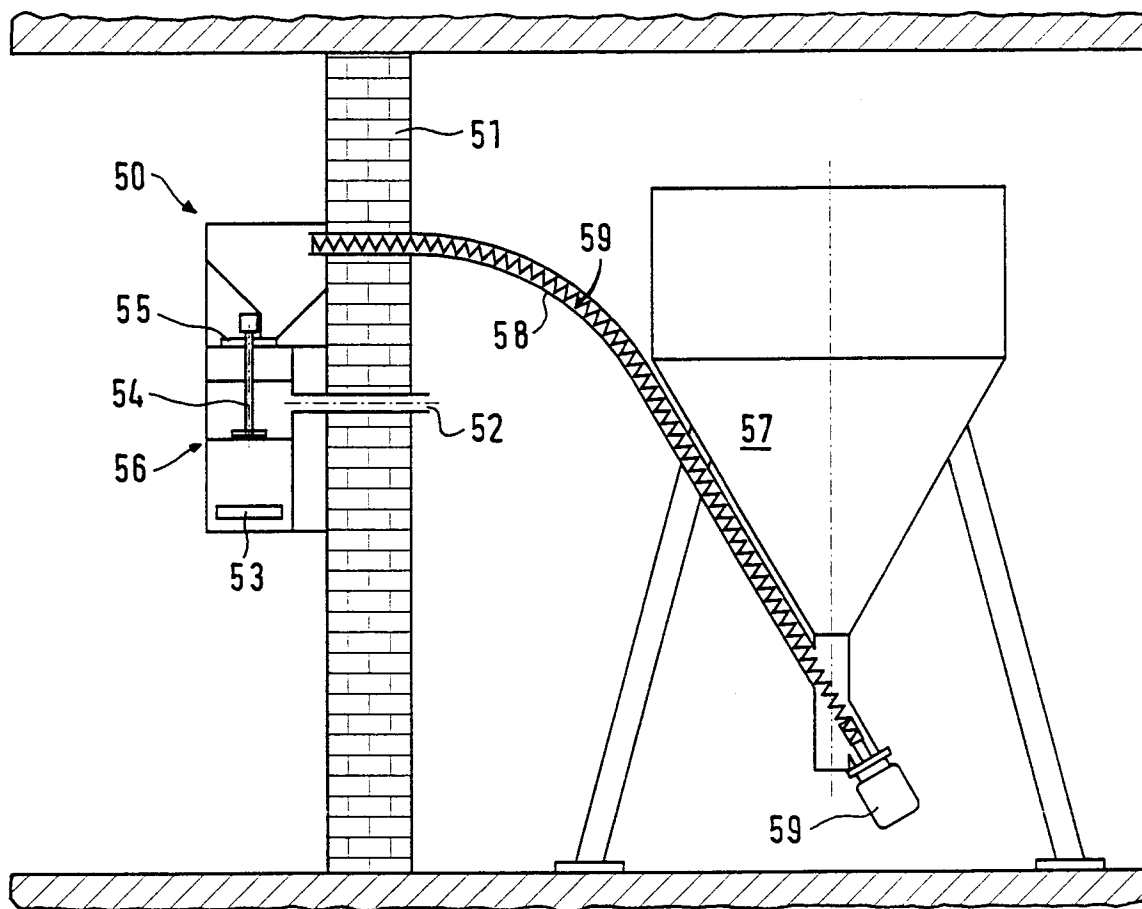


Fig. 4