

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 778/2010**

(22) Anmeldetag: **07.05.2010**

(43) Veröffentlicht am: **15.12.2010**

(51) Int. Cl.⁸: **F23C 1/06** (2006.01),
F23K 3/16 (2006.01),
F23K 3/00 (2006.01),
F23N 1/02 (2006.01),
F23N 1/00 (2006.01)

(30) Priorität:

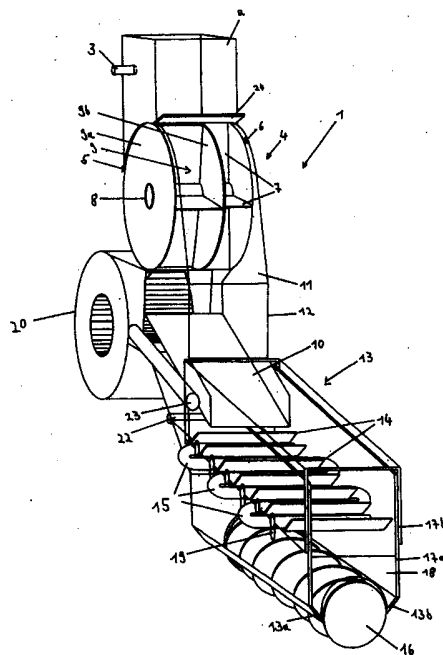
07.05.2009 DE 102009020344
beansprucht.

(73) Patentinhaber:

WACHTEL GMBH & CO.
BÄCKEREIMASCHINEN-BACKÖFEN
D-40721 HILDEN (DE)

(54) **PELLETBRENNER MIT DOSIERVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZU DESSEN STEUERUNG**

(57) Die Erfindung betrifft einen Pelletbrenner 1 der ein Brennergehäuse 13 mit einem Brennrost 14, ein Gebläse 20 und eine Steuereinrichtung aufweist, wobei vor dem Brennergehäuse 13 Dosiermittel 4 angeordnet sind, die aus mindestens zwei separaten, drehbaren Dosiereinrichtungen 5, 6 bestehen. Ein Verfahren zur Steuerung der Dosiermittel 4 des Pelletbrenners 1 enthält die Berechnung eines Wärmebedarfstrends in einer Steuereinrichtung und, mittels entsprechender Ansteuerung der Stellmotoren, veranlasst alle oder einen Teil der Dosiereinrichtungen zur Drehung, und damit zur Freigabe von Pellets auf den Brennrost 14.



ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft einen Pelletbrenner 1 der ein Brennerge-
häuse 13 mit einem Brennrost 14, ein Gebläse 20 und eine Steuer-
5 einrichtung aufweist, wobei vor dem Brennergehäuse 13 Dosiermit-
tel 4 angeordnet sind, die aus mindestens zwei separaten, dreh-
baren Dosiereinrichtungen 5, 6 bestehen. Ein Verfahren zur Steu-
erung der Dosiermittel 4 des Pelletbrenners 1 enthält die Be-
rechnung eines Wärmebedarfstrends in einer Steuereinrichtung
10 und, mittels entsprechender Ansteuerung der Stellmotoren, veran-
lasst alle oder einen Teil der Dosiereinrichtungen zur Drehung,
und damit zur Freigabe von Pellets auf den Brennrost 14.

[Figur 1]

Pelletbrenner mit Dosiervorrichtung und Verfahren zu dessen
Steuerung

Die Erfindung betrifft einen Pelletbrenner mit Dosiervorrichtung zur Dosierung der dem Brenner zugeführten Pellets und ein Verfahren zur Steuerung dieser Dosiervorrichtung.

In jüngster Zeit ist die Nachfrage nach Heizvorrichtungen gestiegen, die nachwachsende Rohstoffe, wie z. B. Pellets oder Hackschnitzel aus Holz, verbrennen können. Diese werden üblicherweise in der Gebäude-Heiztechnik eingesetzt.

Zur Verwendung der Pellets als Heizmittel, werden die Pellets üblicherweise in eine Brennschale oder auf einen Brennrost geleitet und dort verbrannt, und mittels eines Wärmetauschers wird Wasser oder eine andere Flüssigkeit erwärmt. Dabei werden Pellets beispielsweise mittels einer Förderschnecke solange in die Brennschale befördert, bis eine vorgegebene Kesseltemperatur erreicht ist. Wegen des großen Flüssigkeitsvolumens, und da eine Vorlauftemperatur unabhängig von der Kesseltemperatur, beispielsweise durch ein Drei- oder Vierwegeventil, geregelt werden kann, ist eine genaue Temperaturregelung nicht zwingend erforderlich. Ist eine voreingestellte Temperatur erreicht, werden

überschüssige Pellets in dem Brenner unter erhöhter Sauerstoffzufuhr schnell verbrannt, um minimale Asche- und Staubrückstände zurückzulassen. Dies vereinfacht ein späteres Zünden, da Asche die Heizleistung des Brenners reduzieren und Leitungen verstopfen kann. Die überschüssige Wärme bei dem Restbrennstoffverbrennungsvorgang wird von dem großen Flüssigkeitsvolumen aufgenommen, und stellt bei herkömmlichen Heizanlagen kein Problem dar.

Um jedoch Pellets oder Hackschnitzel in einem Backofen für Bäckereien einsetzen zu können, werden andere Brenner benötigt, die die üblichen Backtemperaturen zwischen 180°C und 300°C zuverlässig erreichen und halten können. Bei den herkömmlichen Brennern zum Betrieb eines solchen Backofens für Bäckereien mit Wärmetauschern, die als Wärmespeichermedium Rauchgas oder Luft einsetzen, überschreitet die Temperatur im Ofen bei dem Verbrennen der überschüssigen Pellets den eingestellten Sollwert um bis zu 40°K. Dies ist für die Backwaren schädlich.

Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass Pelletöfen mit Wärmetauschern für Rauchgas/Luft bei der Zubereitung von Teigwaren verwendet werden. Die DE 600 26 216 T2 beschreibt einen Pizzaofen der mittels eines Schraubenförderers das Brennmaterial in den Brenner leitet, oder mittels eines Auf-Zu-Ventils den Zufluss des Brennmaterials in den Brenner ermöglicht. Die Zuführung des Brennmaterials wird derart gesteuert, dass Pellets bis zum Erreichen der Solltemperatur dem Brenner zugeführt werden.

Der Nachteil dieses pelletbeheizten Pizzaofens ist, dass ein Überschuss an Pellets beim Erreichen der Solltemperatur dazu führt, dass beim Verbrennen der überschüssigen Pellets die Solltemperatur überschritten wird. Ein zu frühes Einstellen der Zuführung von Pellets wiederum resultiert in zu niedrigen Backtem-

peraturen. Beide Effekte sind für die Zubereitung von Teigwaren, wie beispielsweise Brot, wenig geeignet.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Backofen zur Verfügung zu stellen, der bei der Verwendung von Rauchgas/Luft-basierten Wärmetauschern eine bessere Regelung der Wärmeabgabe, abhängig von der Wärmeanforderung, ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1 sowie mittels des Verfahrens gemäß Patentanspruch 13 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass zweigeteilte Dosiermittel verwendet werden, deren beiden Dosiereinrichtungen verschieden groß sind. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist es möglich, mit den Dosiereinrichtungen unabhängig voneinander dem Brenner Brennmateri-
al zuzuführen. Bei hohem Wärmebedarf ist es somit möglich, dass beide Dosiereinrichtungen gleichzeitig Brennmateri-
al in den Brenner liefern, bei kleinerem Wärmebedarf nur die größere Dosiereinrichtung Brennmateri-
al liefert und bei minimalem Wärmebedarf, beispielsweise um die eingestellte Temperatur zu halten, nur die kleinere Dosiervorrichtung Brennmateri-
al an den Brenner liefert. Damit kann eine eingestellte Temperatur zuverlässig gehalten werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass eine elektronische Steuereinrichtung vorhanden ist.

Die Steuereinrichtung kann ein Anforderungsprogramm starten, wenn eine Wärmeanforderung durch den Backofen oder einen anderen

Verbraucher erfolgt Die Steuereinrichtung kann zudem mit einer
Flammenüberwachung verbunden sein und deren Signale auswerten.

Einzelheiten, Vorteile und Weiterentwicklungen der Erfindung
5 werden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf
die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Pelletbrenners.

10 Die Darstellung in Figur 1 zeigt einen Pelletbrenner 1 einer
ersten Ausführungsform, der einen Vorratsbehälter 2 mit einem
Näherungsschalter 3, zum Stoppen der Befüllung des Vorratsbehäl-
ters, eine steile Pelletrutsche 10, mit vorderem Schüttschutz 11
und seitlichen Schüttschutzen 12, ein Brennergehäuse 13, mit ei-
15 nem Brennrost 14, einer Heizschlange 15 und einer Förderschnecke
16, ein Gebläse 20 mit einem Leitblech 21 und einer Stellklappe
22, eine Flammenüberwachung 23 sowie eine Steuereinrichtung auf-
weist. Diese ist wie folgt aufgebaut: unter dem Vorratsbehälter
2 sind Dosiermittel 4 zur Aufnahme von Pellets aus dem Vorrats-
20 behälter 2, und zur Lieferung der Pellets über die Pelletrutsche
10 auf den Brennerrost 14 in dem Brennergehäuse 13, angeordnet,
wobei die Dosiermittel 4 im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus
zwei separaten Dosiereinrichtungen 5, 6 bestehen, die separat
voneinander drehbar angeordnet sind.

25 Vor dem Vorratsbehälter 2 ist ein Pelletförderungssystem (nicht
gezeigt) angeordnet. In dem oberen Bereich ist der Vorratsbehäl-
ter 2 im Wesentlichen kastenförmig ausgebildet. Der untere Be-
reich des Vorratsbehälters 2 weist eine zylindersegment-förmige
30 Aussparung auf, deren Krümmung mit der Krümmung von den dem Vor-
ratsbehälter nachgeordneten Dosiermitteln 4 übereinstimmt, so

dass die Dosiermittel 4 und der Vorratsbehälter 2 nahezu lückenlos aneinander angeordnet werden können.

Wie in Fig. 1 gezeigt, bestehen die Dosiermittel 4 aus zwei separaten Dosiereinrichtungen 5, 6 die drehbar um dieselbe Drehachse angeordnet sind. Insbesondere sind die Dosiereinrichtungen 5, 6 voneinander separat drehbar vorgesehen. Die Drehung der Dosiereinrichtungen 5, 6 erfolgt jeweils über einen Stellmotor (nicht gezeigt). Vorzugsweise sind die Dosiereinrichtungen 5, 6 durch zwei parallel angeordnete kreisförmige Seitenflächen 9a und 9b ausgebildet, die durch ein Nabengehäuse 8 miteinander verbunden sind. Da die Form der Dosiereinrichtungen 5, 6 einem Zylinder ohne Mantelfläche entspricht, werden im Folgenden die geometrischen Bezeichnungen eines Zylinders zur vereinfachten Beschreibung verwendet. Die Zylinderachse als Symmetrieachse ist gleichzeitig Drehachse der entsprechenden Dosiereinrichtung 5, 6, und verläuft horizontal und senkrecht zu der allgemeinen Längsrichtung des Zylinders. Die Dosiereinrichtungen 5, 6 weisen keine Mantelfläche auf. Die jeweiligen Seitenflächen 9a, 9b, stehen senkrecht zu der Zylinderachse. Das Nabengehäuse 8 ist um die Zylinderachse herum angeordnet, zur Aufnahme einer Achse, und zur Übertragung der Drehung durch die Stellmotoren. Die Dosiereinrichtungen 5, 6 werden jeweils in eine Anzahl Volumensegmente 9, hier beispielsweise vier gleich große Volumensegmente, unterteilt. Diese Volumensegmente 9 werden gebildet durch Wände 7, die von einer Seitenwand 9a zu der anderen Seitenwand 9b der Dosiereinrichtungen 5, 6 reichen, und die sich von dem Nabengehäuse 8 im Inneren der Dosiereinrichtungen 5, 6 radial nach außen bis zu der Umfangskante erstrecken, so dass die Volumensegmente 9 nur im Bereich der hypothetischen Mantelfläche nach außen geöffnet sind.

Es ist zudem wünschenswert, wie in dem vorliegenden Ausführungs-
beispiel gezeigt, die zylinderförmigen Dosiereinrichtungen 5, 6,
bei gleichem Radius der Seitenflächen 9a, 9b, mit unterschiedli-
chem Volumen vorzusehen. Dies wird durch unterschiedliche Längen
5 der Zylinderhöhen, also der Länge des zwischen den Seitenflächen
9a, 9b einer Dosiereinrichtung 5, 6 angeordneten Nabengehäuseab-
schnitts 8, erreicht. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel
ist das Größenverhältnis der kleineren Dosiereinrichtung 6 zu
der größeren Dosiereinrichtung 5 beispielsweise 1:2.

10 Eine unterhalb des Vorratsbehälters 2 angeordnete Abschervor-
richtung 24 ist zwischen dem Vorratsbehälter 2 und den dahinter
angeschlossenen Dosiermitteln 4 vorgesehen. Die Abschervorrich-
tung ist derart ausgebildet, dass im Betrieb während einer Dre-
15 hung der Dosiereinrichtung 5, 6 deren Umfangskante entlang einer
scharfen Kante der Abschervorrichtung geführt wird.

Im weiteren Verlauf nach den Dosiermitteln 4 ist eine Pelletrut-
sche 10 angeordnet, die eine schiefe Ebene darstellt und von den
20 Dosiermitteln 4 abwärts geneigt in ein Brennergehäuse 13 führt.
Die längs verlaufenden Kanten der Pelletrutsche 10 weisen seit-
liche Schüttschutze 12 auf, die sich bis zu den Dosiermitteln 4
erstrecken und deren Konturen angepasst sind, so dass ein mini-
maler Abstand zwischen den Dosiermitteln 4 und den seitlichen
25 Schüttschutzen 12 besteht. Auf der den Dosiermitteln 4 abgewand-
ten Stirnseite ist ein mit den seitlichen Schüttschutzen 12
einstückig ausgebildeter vorderer Schüttschutz 11 ausgebildet,
der sich nach oben verlaufend tangential bis an die Dosiermittel
annähert und im Folgenden eine Krümmung wie die Krümmung der Do-
30 siermittel aufweist, so dass sich der vordere Schüttschutz ent-
lang der Dosiermittel 4 bis zu dem Vorratsbehälter 1 erstreckt.

Eine vertikale Verbindung nach unten zu einem Brennergehäuse 13 ist nicht vorgesehen, was somit die Frontseite geöffnet lässt.

Der Pelletbrenner 1 weist zudem ein zweiteiliges quaderförmiges Gehäuse 13 auf, dessen eines Teil ein Unterteil 17a ist und dessen zweites Teil eine abnehmbare Abdeckung 17b ist. Das Unterteil 17a hat einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt, wobei die Unterseite des Unterteils 17a jedoch nicht geschlossen ist und die Stirnseiten nur teilweise geschlossen sind. In den Seitenwänden des Unterteils befinden sich Aussparungen 19 durch die sich die Windungen einer mäanderförmig durch das Gehäuse 13 verlaufenden elektrischen Heizschlange 15 aus dem Gehäuse 13 erstrecken.

Die Abdeckung 17b weist einen Querschnitt auf, der einem umgekehrten U entspricht und weist überdies keine Stirnseiten auf. Durch Überstülpen der Abdeckung 17b über das Unterteil 17a wird das Gehäuse 13 abgeschlossen. Die Seitenteile der Abdeckung 17b weisen dabei Aussparungen 19 auf, die zu den Aussparungen 19 des Unterteils 17b korrespondieren und durch die sich analog zu dem Unterteil 17a die Windungen der Heizschlange 15 aus dem Gehäuse 13 heraus erstrecken.

Von den beiden unteren Längskanten des Unterteils 17a des Gehäuses 13 verlaufen zwei Wandabschnitte 13a, 13b abwärts geneigt trichterförmig aufeinander zu, schließen die Öffnung der Unterseite jedoch nicht ab. Zwischen den geneigten Wandabschnitten 13a, 13b wird in der Öffnung der Unterseite eine spiralförmige Förderschnecke 16 eingebracht, deren Achse in etwa auf Höhe der vom Brenner 13 abgewandten Kanten der geneigten Wandabschnitte 13a, 13b angebracht ist. Somit befindet sich nur etwa eine Hälfte der Förderschnecke 16 im Inneren des Brennergehäuses 13, wäh-

rend die andere Hälfte unterhalb des Brennergehäuses 13 herausragt. Die Achse der Förderschnecke 16 erstreckt sich dabei in einer allgemeinen Längsrichtung. Innerhalb des Brennergehäuses 13 erstreckt sich, parallel zu der allgemeinen Längsrichtung, ein Brennstoffrost 14, der aus Lamellen aufgebaut ist, die zu der vertikalen Richtung schräg gestellt sind, und die sich horizontal, jedoch quer zu der allgemeinen Längsrichtung, im Inneren des Gehäuses 13 erstrecken. Zwischen den Lamellen des Brennstoffrosts 14 verläuft mäanderförmig die elektrische Heizschlange 15, deren Windungen sich durch die Aussparungen 19 in dem Brennergehäuse 13 aus den Seitenwänden des Unterteils 17a und der Abdeckung 17b heraus erstrecken. Im Inneren des Gehäuses 13 verlaufen diese Windungen parallel zu den Brennstoffrostlamellen.

Die vordere, also die der Pelletzufuhr 10 abgewandte, Stirnseite des Gehäuses 13 ist in einem Bereich oberhalb der Förderschnecke 16 durch eine Wand 18 begrenzt, die sich jedoch nicht bis zu der Höhe des Brennstoffrosts 14 erstreckt, so dass ein oberer Teil der Stirnseite offen bleibt. Die hintere, also die der Zufuhr 10 zugewandte, Stirnseite des Gehäuses 13 ist ebenfalls nur in einem Bereich oberhalb der Förderschnecke 16, jedoch nur bis unterhalb eines Leitblechs 21, das nachfolgend näher erläutert wird, durch eine Stirnwand begrenzt. Der Bereich oberhalb des Leitblechs 21 bleibt somit offen. Die oben beschriebenen Öffnungen in den Stirnseiten des Gehäuses 13 bilden somit einen Luftkanal, durch den ein Luftmengenaustausch, beispielsweise in einem nachgeschalteten Wärmetauscher, stattfinden kann.

Dem Brenner 1 ist zudem ein Gebläse 20 zugeordnet. Das Gebläse 20 weist das Leitblech 21 auf, das, wie in Fig. 1 gezeigt, aus der Horizontalen geneigt ist und von dem Gebläse abwärts in der allgemeinen Längsrichtung verläuft. Das Leitblech schließt un-

terhalb der Heizschlange 15, aber oberhalb der Förderschnecke 16 an dem Brennergehäuse 13 an. An dem Leitblech 21 ist eine Stellklappe 22 angebracht, die horizontal ausgerichtet, und aus der Horizontalen neigbar ist. Die Position und die Stellung der Stellklappe 22 sind dabei derart veränderbar, dass eine für den Verbrennungsvorgang geeignete Luftzufuhr in das Brennergehäuse 13 gewährleistet ist. Zudem ist an dem Brenner 1 in der Längsrichtung eine Flammenüberwachung 23 angeordnet, die sich seitlich der Rutsche 10 zwischen dem Gehäuse 13 und dem Gebläse 20 erstreckt. Diese Flammenüberwachung 23 kann wie hier beispielsweise als Fotozelle ausgebildet sein.

Die erfindungsgemäße Funktionsweise des Pelletbrenners 1 mit den Dosiermitteln 4 wird im Folgenden näher beschrieben. Der Vorratsbehälter 2 wird durch ein Fördersystem (nicht gezeigt) mit Pellets befüllt und ein Näherungsschalter 3 misst den Befüllungszustand des Vorratsbehälters 1, und signalisiert ein Abschalten der weiteren Förderung beim Erreichen eines vorbestimmten Befüllungsstands. Von dem Vorratsbehälter 2 gelangen die Pellets durch die Schwerkraft getrieben in ein jeweils unterhalb des Vorratsbehälters 2 positioniertes Volumensegment 9 der Dosiereinrichtungen 5, 6. Die Pellets fallen somit auf die in dieser Position hintere, horizontal liegende Trennwand 7 (nicht gezeigt). Durch das Weiterdrehen der Dosiereinrichtungen 5, 6 im Uhrzeigersinn rutschen die Pellets von dem vorderen der beiden oberen Volumensegmente 9, also von dem der Rutsche zugewandten Volumensegment, auf eine steile Rutsche 10 und rutschen von dort in das Brennergehäuse 13 auf den Brennrost 14. Der vordere Schüttschutz 11 und die seitlichen Schüttschutze 12 verhindern ein Herausfallen der Pellets aus dem Pelletbrenner 1. Das zuvor befüllte, hintere, also das von der Rutsche abgewandte, obere Volumensegment, wird an die Stelle des zuvor vorderen, oberen

Volumensegments gedreht. Während des Drehens werden mittels der Abschervorrichtung 24 eventuell überstehende Pellets abgeschnitten. So werden keine Pellets eingeklemmt und die Dosiermittel 4 können sich ungehindert drehen. Gleichzeitig wird das hintere, also das der Rutsche abgewandte, untere Volumensegment in die Position des zuvor hinteren, oberen Volumensegments, unterhalb des Vorratsbehälters 2 gedreht. Daher befüllt sich das zuvor hintere, untere Volumensegment in der neuen Position mit Pellets. Überstehende Pellets werden bei dem Weiterdrehen der Dosiereinrichtung 5, 6 wiederum durch die Abschervorrichtung 24 abgeschnitten. Der oben beschriebene Vorgang wiederholt sich bei jeder Weiterdrehung der Dosiereinrichtung 5, 6.

Die separaten Dosiereinrichtungen 5, 6 werden vorzugsweise unabhängig voneinander von Stellmotoren gedreht. Wie bereits erwähnt unterscheiden sich in der vorliegenden Ausführungsform die Dosiereinrichtungen 5, 6 in ihrer Größe voneinander, so dass die Volumensegmente 9 der verschiedenen Dosiereinrichtungen 5, 6 unterschiedliche Mengen Pellets aufnehmen können. Durch die voneinander unabhängige Drehung der Dosiereinrichtungen, kann so eine auf die effektive Wärmeanforderung hin exakt abgestimmte Menge an Pellets dem Brennrost zugeführt werden.

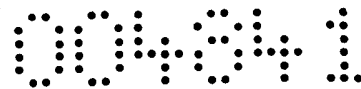
So werden in der vorliegenden Ausführungsform bei hohem Wärmebedarf beide Dosiereinrichtungen 5, 6 gleichzeitig gedreht. Somit führen beide Dosiereinrichtungen 5, 6 dem Brennrost 14 Pellets zu. Bei kleinerem Wärmebedarf wird nur die größere Dosiereinrichtung 5 zur Lieferung von Pellets in das Gehäuse 13 gedreht, während die kleinere Dosiereinrichtung 6 nicht gedreht wird. Bei minimalem Wärmebedarf, beispielsweise um die eingestellte Temperatur zu halten, wird schließlich nur die kleinere Dosiereinrichtung 6 gedreht, während die größere Dosiereinrichtung 5

nicht gedreht wird. Somit kann eine vorgegebene Temperatur zuverlässig und schnell erreicht und schließlich auch gehalten werden. Der Wärmebedarf wird durch eine Temperaturmessung beispielsweise an dem Wärmetauscher des Brenners 1 ermittelt (nicht
5 gezeigt).

Zum ersten Entzünden der Pellets auf dem Brennrost 14 wird die elektrische Heizschlange 15 eingeschaltet und eine geringe Luftmenge zugeführt. Die Flammenüberwachung (Fotozelle) 23 signalisiert, wenn die Pellets entzündet sind. Daraufhin wird die Luftmenge erhöht. Dazu saugt das Gebläse 20 die Verbrennungsluft an und bläst diese unter und über den Brennrost 14. Durch die Verwendung der Dosiermittel 4 ist die genaue Pelletmenge im Brennergehäuse 13 bekannt. Die Luftzufuhr durch das Gebläse 20 ist
10 dieser Pelletmenge angepasst. Die Stellklappe 22 verteilt die Luftmenge in dem Brennergehäuse 13, und das Leitblech 21 sorgt dafür, dass die Förderschnecke 16, die zur Entaschung des Brennergehäuses 13 verwendet wird, nicht im Luftstrom liegt.

Neben der oben dargestellten Ausführungsform sind weitere Ausführungsformen denkbar. So können mehr als zwei Dosiereinrichtungen verwendet werden, um eine noch genauere Temperaturkontrolle mit niedrigeren Toleranzzonen für die jeweilige Solltemperatur zu erhalten. Zu diesem Zweck können die Dosiereinrichtungen der Dosiermittel sowohl gleiche, wie auch verschiedene
25 Größen haben. Sie können auch verschieden viele Volumensegmente aufweisen, deren Größe auch innerhalb einer Dosiereinrichtung nicht einheitlich sein muss.

Daneben ist denkbar, dass zusätzlich auch die Drehgeschwindigkeit der Stellmotoren direkt zur Dosierung der Pellets herangezogen wird, wobei eine schnellere Drehung eines Stellmotors, und
30

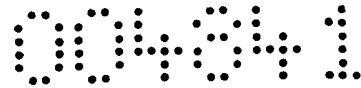


damit der entsprechenden Dosierkammer, eine höhere Lieferrate der Pellets bedeutet.

Es ist zudem in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung
5 vorstellbar, dass die Abschervorrichtung 24 zwischen den Vorratsbehälter und die Dosiermittel eingebracht werden kann um überstehende Pellets abzuschneiden. Die Abschervorrichtung wird dazu entlang der Umfangskante der Dosiereinrichtungen einge-
bracht. Gleichzeitig würde dadurch die Dosiereinrichtung von dem
10 Vorratsbehälter separiert werden. Es ist dann auch denkbar, dass die Abschervorrichtung 24 auch als Dosierklappe fungiert. Diese kann dann eine Befüllung der Volumensegmente derart dosieren, dass die jeweiligen Volumensegmente größere oder kleinere Mengen von Pellets aufnehmen und entsprechend in das Brennergehäuse
15 liefern. Die Dosierklappe kann zu diesem Zweck auch mehrfach, entsprechend der Zahl der Dosiereinrichtungen, geteilt sein, und die Befüllung der Dosiereinrichtungen unabhängig voneinander dosieren. Diese Weiterbildungen ermöglichen eine noch exakter ab-
stimmbare Menge von Pellets die in das Brennergehäuse geliefert
20 werden.

Weiterhin können mehrere Dosiereinrichtungen auf derselben Dreh-
achse angeordnet sein, wobei die Dosierung durch die Dosierklap-
pe erfolgt, die selektiv die Dosiereinrichtungen befüllen kann.

25 Ein Verfahren zur Steuerung der Dosiermittel 4 des Pelletbrenners 1 ermöglicht die erfindungsgemäße Benutzung der Vorrichtung. In einer Ausführungsform der Erfindung ist die Steuereinrichtung mit den Stellmotoren zur Drehung der Dosiermittel 4
30 verbunden. Das Steuerverfahren basiert auf der Berechnung eines Wärmebedarfstrends in der Steuereinrichtung, unter Berücksichtigung der aktuellen Temperatur sowie der eingestellten Tempera-



tur. Mittels entsprechender Ansteuerung der Stellmotoren werden alle oder nur ein Teil der Dosiereinrichtungen 5, 6 von der Steuereinrichtung zur Drehung und damit zur Freigabe von Pellets veranlasst.

5

Somit kann die benötigte Pelletmenge einer Soll- Istwertdifferenz angepasst werden, so dass schon vor dem Erreichen der eingestellten Temperatur die Pelletzufuhr reduziert werden kann, um die eingestellte Temperatur nicht zu überschreiten. Gleichzeitig wird durch die Berechnung verhindert, dass die eingestellte Temperatur nicht erreicht, oder dauerhaft unterschritten wird.

10

Gerade auch bei einem Unterschreiten der eingestellten Temperatur kann eine überhöhte Zuführung von Pellets mit der erfindungsgemäßen Dosiervorrichtung vermieden werden. Andernfalls kann dies wiederum in zu hohen Temperaturen resultieren, was schädlich für die Backwaren sein kann.

15

Die Steuerung geschieht anhand einer Berechnung eines Temperaturtrends in der Steuereinrichtung. Das Verfahren zur Steuerung der Vorrichtung ist im Folgenden beschrieben.

20

Die Steuereinrichtung wertet für die Ansteuerung der Stellmotoren, und der anderen mit ihr verbundenen Komponenten, die Signale der Fotozelle 23 aus. Wenn eine Wärmeanforderung durch den Backofen oder einen anderen Verbraucher erfolgt, beispielsweise durch Einstellen einer Solltemperatur, wird ein Anfeuerungsprogramm gestartet. Dazu wird zunächst eine vorbestimmte Menge Pellets auf dem Brennrost 14 von der Heizschlange 15, bei geringer Luftzufuhr durch das Gebläse 20, entzündet. Sobald die Flammenüberwachung 23 eine Flamme erfasst, wird die Luftmenge auf den Wert erhöht, der für eine Verbrennung der Pellets auf dem Brenn-

25

30

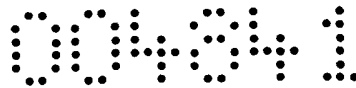
rost 14 richtig ist. Basierend auf der Wärmeanforderung wird die entsprechende Dosiermenge von Pellets in der Steuereinrichtung berechnet. Bis dahin wird die kleinste Pelletmenge dosiert. Die Berechnung geschieht anhand eines Trends des Wärmebedarfs, der
5 in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel abhängig von einer Funktion der Differenz des Sollwertes zum Istwert der Vorlauf- bzw. Austrittstemperatur ist. In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann die Berechnung des Wärmbedarfstrends auch abhängig von weiteren Größen, wie beispielsweise der Luftzufuhr
10 oder der Wärmeleistung der Pellets, erfolgen.

Das Gebläse 20, und somit die zugeführte Luftmenge, kann in einer Ausführungsform der Erfindung von der Steuereinrichtung geregelt werden.

15 Die Fotozelle 23 überwacht während des gesamten Verbrennungsvorgangs die Flamme. Tritt eine Störung auf, beispielsweise, wenn die Flamme bei eingeschaltetem Brenner 1 erlischt, bewirkt die Flammenüberwachung 23 einen Stopp der Zulieferung von Pellets.
20 Zudem bewirkt die Flammenüberwachung 23 die Zufuhr von Verbrennungsluft in das Gehäuse 13, solange eine Flamme sichtbar ist, beispielsweise bei dem Verbrennen noch vorhandener Pellets nach Abschalten des Brenners 1.

25 Die berechnete Dosiermenge von Pellets wird durch Drehung mittels Stellmotoren aus den Dosiereinrichtungen 5, 6 freigegeben. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel regelt die Steuereinheit die Stellmotoren unabhängig voneinander. Somit können die Dosiereinrichtungen 5, 6 separat voneinander angesteuert werden.

30 Muss ein großer Wärmebedarf gedeckt werden, werden beide Motoren zur Drehung angesteuert und beide Dosiereinrichtungen geben Pel-



lets frei. Bei kleinerem Wärmebedarf wird nur der der größeren Dosiereinrichtung 5 zugeordnete Motor angesteuert, und nur diese größere Dosiereinrichtung 5 wird zur Lieferung von Pellets an den Brenner 3 gedreht, während der der kleineren Dosiereinrichtung 6 zugeordnete Motor nicht gedreht wird. Bei minimalem Wärmebedarf, beispielsweise um die eingestellte Temperatur zu halten, wird schließlich nur der der kleineren Dosiereinrichtung 6 zugeordnete Motor gedreht, und nur die kleinere Dosiereinrichtung 6 gibt Pellets frei.

10

Wurde der Ofen zum Beispiel entzündet und ein hoher Wärmebedarf muss gedeckt werden, um den Ofen vorzuheizen, werden beiden Dosiereinrichtungen 5, 6 gemeinsam gedreht, um viele Pellets zu liefern. Nähert sich dann die Ist-Temperatur der Soll-Temperatur an, wird dies erfasst, und anhand des in der Steuereinrichtung berechneten Temperaturtrends wird die Zufuhrmenge von Pellets reduziert, indem der der kleineren Dosiereinrichtung 6 zugeordnete Motor gestoppt wird, und somit nur noch die größere Dosiereinrichtung 5 Pellets liefert. Die Ist-Temperatur nähert sich also von unten an die Soll-Temperatur an. Ist die Soll-Temperatur erreicht, wird der der größeren Dosiereinrichtung 5 zugeordnete Motor gestoppt und der der kleineren Dosiereinrichtung 6 zugeordnete Motor aktiviert, so dass nur die kleinere Dosiereinrichtung 6 Pellets zum Erhalten der Ist-Temperatur liefert. Wird erfasst, dass die Temperatur nicht in einem Toleranzbereich um die Soll-Temperatur liegt, steuert die Steuereinrichtung, abhängig von dem Wärmebedarf und dem berechneten Temperaturtrend, die Stellmotoren entsprechend.

30 In einer weiteren Ausführungsform ist es überdies vorstellbar, dass der Näherungsschalter 3, der den Befüllungsstand des Vorratsbehälters misst, mit der Steuereinrichtung verbunden ist, so

dass diese den Befüllungsstand erfassen kann. Daraufhin kann die Steuereinrichtung ein Fördersystem in Gang setzen, das Pellets in den Vorratsbehälter befördert. Dieser wird solange aufgefüllt, bis der Näherungsschalter 3 einen voreingestellten Befüllungsstand erfasst und an die Steuereinrichtung weitergibt. Das Fördersystem, und damit die Befüllung des Vorratsbehälters 2, wird bei Erreichen dieses voreingestellten Befüllungsstandes dann durch die Steuervorrichtung gestoppt. Dies gewährleistet eine ausreichende Versorgung der Dosiermittel 4 mit Pellets.

Zudem ist auch denkbar, dass mehr Dosiermittel als die zwei Dosiermittel 5, 6 der vorhergehenden Ausführungsform angesteuert werden. Ebenso kann auch die Förderschnecke 16 im Brennergehäuse 13 zur Entaschung des Ofens von der Steuereinrichtung angesteuert werden.

Insbesondere ist es auch vorstellbar, dass durch entsprechende Ansteuerung des Gebläses die Verbrennungstemperatur der Pellets aufgrund der geregelten Luftzufuhr variiert wird, wobei eine hohe Luftzufuhr in höheren Verbrennungstemperaturen resultiert.

PATENTANSPRÜCHE

1. Pelletbrenner, mit
einem Brennergehäuse (13), einem Brennrost (14), und einer Steu-
ereinrichtung, wobei die Dosiermittel (4) vor dem Brennergehäuse
5 (13) angeordnet sind, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass
die Dosiermittel (4) aus mindestens zwei separaten Dosierein-
richtungen (5, 6) bestehen, die drehbar angeordnet sind.
- 10 2. Pelletbrenner gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass
die Dosiereinrichtungen (5, 6) durch zwei parallel angeordnete
Seitenflächen (9a) und (9b), die durch ein Nabengehäuse (8) mit-
einander verbunden sind, ausgebildet sind.
- 15 3. Pelletbrenner gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, dass,
die Achse der Dosiereinrichtungen (5, 6) gleichzeitig Drehachse
ist und horizontal sowie quer zu einer allgemeinen Längsrichtung
20 verläuft.
4. Pelletbrenner gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, dass
die Dosiereinrichtungen (5, 6) gemeinsam drehbar um eine ange-
triebene Drehachse angeordnet sind.
- 25 5. Pelletbrenner gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, dass die Dosiereinrichtungen (5, 6) sepa-
rat voneinander drehbar sind.
- 30 6. Pelletbrenner gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, dass

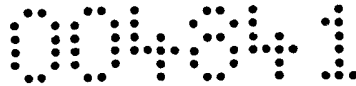
die Dosiereinrichtungen (5, 6) durch Wände (7) jeweils in eine Mehrzahl Volumensegmente (9) unterteilt sind, wobei die Wände (7) von einer Seitenwand (9a) zu einer anderen Seitenwand (9b) der Dosiereinrichtungen (5, 6) reichen, und sich von einem Nabengehäuse im Inneren der Dosiereinrichtungen (5, 6) radial nach außen bis zu der Umfangskante erstrecken, so dass die Volumensegmente (9) nach außen geöffnet sind.

7. Pelletbrenner gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiereinrichtungen (5, 6) Volumina verschiedener Größe aufweisen.

8. Pelletbrenner gemäß einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrzahl von Volumensegmenten (9) von jeweils einer Dosiereinrichtung (5, 6) gleich große Volumina aufweisen.

9. Pelletbrenner gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiermittel (4) eine Abschervorrichtung (24) aufweisen, die zwischen dem Vorratsbehälter (2) und den Dosiermitteln (4) angeordnet sind.

10. Pelletbrenner gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschervorrichtung (24) gleichzeitig als Dosierklappe fungiert, wobei die Dosierklappe derart ausgebildet ist, dass jede der Mehrzahl der Dosiereinrichtungen separat mit Pellets befüllt werden kann.



11. Pelletbrenner gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Brennergehäuse (13) eine Flammenüberwachung (23) vorgesehen ist.
- 5 12. Pelletbrenner gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Flammenüberwachung (23) eine Fotozelle ist.
- 10 13. Verfahren zur Steuerung der Dosiermittel (4) des Pelletbrenners (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung, basierend auf der Berechnung eines Wärmebedarfstrends und mittels entsprechender Ansteuerung der Stellmotoren, eine selektive Anzahl der Dosiereinrichtungen (5, 6), bis zu der maximalen Anzahl an Dosiereinrichtungen (5, 6), zur Drehung veranlasst.
- 15 14. Verfahren gemäß Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmebedarfstrend abhängig von einer Funktion der Differenz der eingestellten Temperatur und der aktuellen Temperatur berechnet wird.
- 20 15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmebedarfstrend in Abhängigkeit von der Luftzufuhr berechnet wird.
- 25 16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13-15, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse (20) von der Steuereinrichtung angesteuert werden kann.
- 30 17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13-16, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmebedarfstrend in Abhängigkeit der Wärmeleistung der Pellets berechnet wird.

18. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13-17, dadurch gekennzeichnet, dass die Flammenüberwachung (23) mit der Steuereinrichtung verbunden ist.
- 5 19. Verfahren gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund der Auswertung der Signale der Flammenüberwachung (23) von der Steuereinrichtung ein Anfeuerungsprogramm gestartet werden kann.
- 10 20. Verfahren gemäß Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund der Auswertung der Signale der Flammenüberwachung (23) von der Steuereinrichtung ein Abbrennen der Pellets gesteuert werden kann.
- 15 21. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 18-20, dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund der Auswertung der Signale der Flammenüberwachung (23) von der Steuereinrichtung die von dem Gebläse (20) zugeführte Luftmenge gesteuert wird.
- 20 22. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 13-21, dadurch gekennzeichnet, dass der Näherungsschalter (11) mit der Steuereinrichtung verbunden ist und die Steuereinrichtung so den Befüllungsstand erfasst und die Pelletfördereinrichtung zur Befüllung des Vorratsbehälters (2) von der Steuereinrichtung entsprechend des
- 25 Befüllungsstandes angesteuert wird.

07. Mai 2010

PATENTANWÄLTE
PUCHBERGER, BERGER & PARTNER
A-1010 Wien Reichsratsstrasse 13
Telefon 512 23 02 Telefax 513 97 09

004841

Fig. 1

1/1

