



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 703 513 B1

(51) Int. Cl.: F23K 3/14 (2006.01)

### Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## (12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 01231/10

(22) Anmeldedatum: 27.07.2010

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.01.2012

(24) Patent erteilt: 30.09.2014

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.09.2014

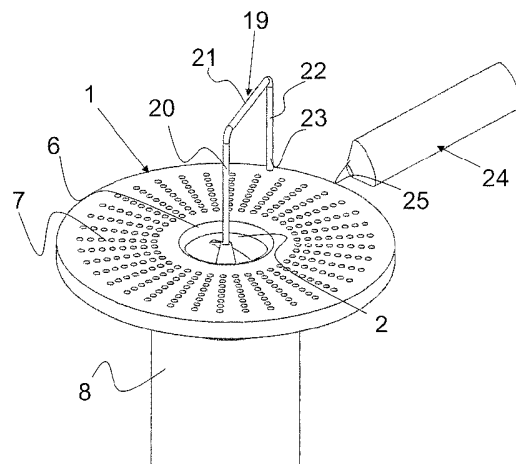
(73) Inhaber:  
Stüv SA, Rue Borbouse, 4  
5170 Bois de Villers (BE)

(72) Erfinder:  
André Riemens, 8902 Urdorf (CH)

(74) Vertreter:  
Felber & Partner AG Patentanwälte, Dufourstrasse 116  
Postfach  
8034 Zürich (CH)

### (54) Ofen für granulartförmiges Brenngut, für Leistungen bis hinunter zu weniger als 1 kW, mit Einrichtung für die Brenngutzufuhr sowie die Aschenzerkleinerung und -verteilung.

(57) Der Ofen ist für granulartförmiges Brenngut bestimmt, und ausgelegt für Leistungen bis hinunter zu weniger als 1 kW. Er weist eine Einrichtung für die Brenngutzufuhr sowie Aschenzerkleinerung und -verteilung auf, wobei der Ofen einen kreisrunden, horizontalen Rost (1) mit einem zentralen, runden Loch (6) und Luftzufuhröffnungen (7) im äusseren Bereich des Rostes aufweist. Unterhalb dieses Rostes ist eine in einem Rohr (8) angeordnete Förderschnecke zum Hochfördern des granulartförmigen Brenngutes angeordnet. Die Einrichtung für die Brenngutzufuhr besteht aus einer in einem Rohr (8) angeordneten Förderschnecke (2), wobei oberhalb der Schnecke ein kreisrunder, horizontaler Rost (1) mit einem zentralen, runden Loch (6) und Luftzufuhröffnungen (7) im äusseren Bereich des Rostes (1) angeordnet ist. Die Achse der Förderschnecke (2) läuft nach oben hin in einen Stahlbügel (19) aus, der die Rostoberfläche überragt, und dessen Ende (23) an einem äusseren Abschnitt (22) nach unten gegen die Oberfläche des Rostes (1) hin gerichtet ist und im äusseren Drittel des Radius des Rostes (1) in einem Abstand zur Rostoberfläche endet. Dieser Stahlbügel (19) zerkleinert im Betrieb die Asche und verteilt sie auf dem Rost (1). Weiters verhindert er einen Aschestau vor einem Zündelement (24).



## Beschreibung

**[0001]** Das Verbrennen von klein portioniertem und daher granulatformigem Brenngut, etwa von Holzpellets, Holzsplitzeln, kleinen Holzstücken oder auch getrocknetem Mais, erweist sich als energetisch günstig und praktisch in der Handhabung. Es müssen nicht grosse und unhandliche Holzstücke transportiert und zwischengelagert werden und auch keine grossen Holzstücke dem Feuer zugeführt werden. Aber das Dosieren der Feuerleistung nach unten zu einem tiefen Wert bereitet Schwierigkeiten. Soll nämlich ein geeigneter Ofen für solches granulatformiges Brenngut, zum Beispiel ein Holzpellet-Ofen, mit nur einer geringen Leistung von weniger als 1 kW betrieben werden, so gibt es hierzu bisher keine geeignete Brenngut-Zufuhreinrichtung, um ein solch schwaches Feuer kontinuierlich und sicher aufrechtzuerhalten. Bei solch geringen Leistungen besteht die Schwierigkeit nämlich erstens darin, das Feuer sicher am Brennen zu halten, zweitens die Asche laufend abzutransportieren, und drittens zu verhindern, dass sich das Feuer in den Zufuhrstrom des Brenngutes vorfrisst.

**[0002]** Es gibt bereits Förderschnecken zu Holzpellet-Öfen, welche dem Feuer kontinuierlich oder nur bei Bedarf Holzpellets zuführen. Diese Förderschnecken sind jedoch durchwegs für wesentlich höhere Feuerleistungen ausgelegt, und es gelingt mit ihnen nicht, die Feuerleistung auf weniger als 1 kW hinunterzufahren, indem man diese Förderschnecken einfach in ihrer Geometrie verkleinert oder die Drehgeschwindigkeit der Förderschnecken reduziert. Herkömmliche Förderschnecken sind meistens schiefwinklig angeordnet und arbeiten wie eine Archimedesschraube. Ausserdem sind die bekannten Pellet-Förderschnecken nicht für einen kompakten Holzofen von geringen Dimensionen geeignet. Ein weiteres beobachtetes Problem besteht darin, dass bei langsamer Zuförderung von Pellets von unten her in das Feuer hinein die Gefahr besteht, dass das Feuer langsam nach unten in die Förderschnecke hineinwandert. Diese Probleme werden von einer Brenngut-Zufuhreinrichtung für granulatformiges Brenngut für einen Ofen für Leistungen bis hinunter zu weniger als 1 kW gelöst. Diese weist eine in einem Rohr angeordnete Förderschnecke für die Zuförderung des granulatformigen Brenngutes auf. Als Besonderheit erweist sich, dass das zentrale Schneckenachsenrohr der Förderschnecke, an dessen Aussenwand die Schneckenwindung angebracht ist und mit welcher zusammen die Förderschnecke im Rohr drehbar gelagert ist, mindestens einen Viertel des Rohrdurchmessers ausfüllt. Weiter ist es wichtig, dass dieses Schneckenachsenrohr oben als Konus in eine Spitze ausläuft, wobei oberhalb der Schnecke ein kreisrunder Rost mit zentralem rundem Loch und Luftzufuhröffnungen im äusseren Bereich des Rostes horizontal angeordnet ist. Dieses Loch ist kleiner als der Durchmesser der Förderschnecke, und von seinem Rand aus erstreckt sich eine sich konisch erweiternde Wand als Gleitwand für das zu fördernde Brenngut nach abwärts. Diese verläuft annähernd oder genau parallel zum Konus des oberen Endes der Schneckenachse. Bei einer solchen Einrichtung zeigt es sich, dass die Asche oft zu einem Gefüge verklumpt und dann unregelmässig auf dem Rost verteilt ist. Wenn die Einrichtung mit einem Zündelement für ein automatisches Anzünden des Brenngutes ausgestattet ist, so kann ein Aschenstau vor dem Zündelement entstehen, was dessen Funktion beeinträchtigt oder verhindert. Es entstehen grössere Klumpen aus Asche, welche das Volumen im Aschenfänger bald erschöpfen.

**[0003]** Die Aufgabe dieser Erfindung ist es, diese Nachteile zu beheben und einen Ofen für granulatformiges Brenngut, für Leistungen bis hinunter zu weniger als 1 kW zu schaffen, mit einer Einrichtung für die Brenngutzufuhr sowie Aschenzerkleinerung und -verteilung, welche im Betrieb das Aschengefüge laufend zerkleinert und für eine gleichmässige Verteilung der Asche auf dem Rost sorgt, sodass ein Aschenstau vor einem montierten Zündelement verhindert wird, dass weiter die Asche schliesslich gleichmässig über den äusseren Rand des Rostes fällt und die Aschenqualität allgemein feiner und fester wird, sodass weniger Volumen entsteht.

**[0004]** Diese Aufgabe wird gelöst von einem Ofen für granulatformiges Brenngut, für Leistungen bis hinunter zu weniger als 1 kW, mit einer Einrichtung für die Brenngutzufuhr sowie Aschenzerkleinerung und -verteilung, wobei der Ofen einen kreisrunden, horizontalen Rost mit einem zentralen, runden Loch und Luftzufuhröffnungen im äusseren Bereich des Rostes aufweist, und unterhalb dieses Rostes eine in einem Rohr angeordnete Förderschnecke zum Hochfördern des granulatformigen Brenngutes angeordnet ist, und der sich dadurch auszeichnet, dass die Achse der Förderschnecke nach oben hin in einen Stahlbügel zur Aschenzerkleinerung und Aschenverteilung auf dem Rost ausläuft, welcher Stahlbügel die Rostoberfläche überragt, und dessen äusseres Ende an einem äusseren Abschnitt nach unten gegen die Oberfläche des Rostes hin gerichtet ist und im äusseren Drittel des Radius des Rostes in einem Abstand zur Rostoberfläche endet, so dass ein Aschestau vor einem Zündelement verhindert wird.

**[0005]** Anhand der Zeichnungen wird die Einrichtung dieses Ofens für die Zufuhr des granulatformigen Brenngutes und für die Zerkleinerung und Verteilung der Asche auf dem Rost vorgestellt und nachfolgend beschrieben, und ihre Funktion wird erklärt.

Es zeigt:

Fig. 1: Die Einrichtung mit dem am oberen Ende angeordneten Rost in einem Längsschnitt gesehen;

Fig. 2: Einen Querschnitt durch die Förderschnecke der Einrichtung, von oben gesehen;

Fig. 3: Die gesamte Förderschnecke von der Seite her gesehen, in einem Längsschnitt dargestellt;

Fig. 4: Die Einrichtung mit dem Stahlbügel für die Aschebearbeitung;

Fig. 5: Die Einrichtung mit dem Stahlbügel nach Fig. 4 in einem Längsschnitt dargestellt.

**[0006]** Das langsame Hochfördern von granuliertem Brenngut, welches in der Regel aus zylinderförmigen Holzpellets von etwa 6 mm Dicke und bis zu 50 mm Länge besteht, die jedoch im Zuge der Förderung zu kürzeren Teilchen gebrochen werden, erweist sich als schwieriger als man es erwarten würde. Mit einer gewöhnlichen Förderschnecke, die oben einfach in der Ebene eines Rostes mündet, beobachtet man folgende Probleme: Zunächst besteht eine grosse Gefahr, dass die Pellets in der Förderschnecke einander gegenseitig verkeilen und sozusagen verklumpen. Es wird dann eine gewissermassen monolithisch wirkende Masse gebildet, welche infolge von Verklebungen wie ein Pfropfen wirkt und zur Blockierung der Förderschnecke führt, auch wenn diese mit grossen Drehmomenten angetrieben wird. Bei einer Förderschnecke ist es wichtig, dass die Schneckenwindung möglichst gut gleitend unter dem Fördergut wegdreht, und das Fördergut muss, ohne im Förderrohr wesentlich gedreht zu werden, nach oben wandern. Mit sogenannten Pellets oder ähnlichem granuliertem Brenngut gelingt das über geringe Förderstrecken recht gut. Wenn aber die Förderschnecke zum Beispiel 400 mm und länger ist, für eine entsprechende Förderhöhe, so wird aufgrund der Gewichtslast des Brenngutes eine Verkeilung und Verklumpung beobachtet. Das hängt unter anderem von der Drehgeschwindigkeit und Geometrie der Förderschnecke ab, von der Grösse und Holzart der granuliertem Brenngut-Stücke und nicht zuletzt auch von der Luftfeuchtigkeit. Will man einen Ofen mit einer geringen Heizleistung konstruieren, so muss eine sehr geringe Zufuhrleistung von Brenngut erreicht werden. Wenn nun Holzpellets von zum Beispiel 6 mm Durchmesser und 10 bis 25 mm Länge möglichst langsam über eine Förderhöhe von mehr als 400 mm hochgefördert werden sollen, so treten die oben erwähnten Probleme besonders häufig auf. Es ist daher wichtig, einen Ofen mit einer Brenngut-Zufuhreinrichtung für granuliertem Brenngut zu schaffen, mit welcher diese Probleme zuverlässig vermieden werden.

**[0007]** Die Fig. 1 zeigt eine solche Einrichtung für die Zufuhr von granuliertem Brenngut für einen Ofen, der für Leistungen von bis hinunter auf weniger als 1 kW ausgelegt ist. Das Brenngut kann dabei aus Holzpellets bestehen, aber auch aus Holzschnitzeln, kleinen Holzstücken oder auch aus getrocknetem Mais- oder anderen Körnern. Der Rost 1 des Ofens wirkt mit der Zufuhreinrichtung zusammen, und diese ist mit einer Förderschnecke 2 ausgestattet. Die Förderschnecke 2 ist im gezeigten Beispiel senkrecht zur Rostoberfläche angeordnet, und das zentrale Schneckenachsenrohr 3, an dessen Aussenwand 4 die Schneckenwindung 5 angebracht ist und mit welcher zusammen die Förderschnecke 2 im Förderrohr 8 drehbar gelagert ist, füllt einen ansehnlichen Teil des Förderrohres 8 aus, welches die ganze Förderschnecke 2 umschliesst. Das Förderrohr 8 mit der Förderschnecke 2 kann auch schiefwinklig zum Lot angeordnet sein. Es wird dann auf der Unterseite zusätzliche Reibung des Brenngutes mit dem Förderrohr 8 erzielt, was der Förderung dienlich ist. Im gezeigten Beispiel misst der Rohrdurchmesser des Schneckenachsenrohres 3 einen Drittel des Förderschneckendurchmessers oder des Förderrohr-Durchmessers, und dieser misst zum Beispiel 60 mm. Der Durchmesser des Schneckenachsenrohres 3 sollte wenigstens einen Viertel des Förderschneckendurchmessers betragen, denn damit kann auch ein hinreichendes Drehmoment auf die eigentliche Schnecke 2 bzw. auf die schraubenlinienförmig um das Schneckenachsenrohr 3 gewundene möglichst glatte Förderfläche 5 übertragen werden. Auf der Förderfläche 5 der Schnecke 2 ist hier ein einzelnes Holzpellet 18 eingezeichnet, um einen ungefähren Grössenvergleich zu geben. Dieses Schneckenachsenrohr 3 läuft oben als Konus 10 in eine Spitze aus, wobei oberhalb der Schnecke 2 der Rost 1 mit einem zentralen runden Loch 6 horizontal angeordnet ist. Er passt genau auf das obere Ende des Förderschnecken-Achsenrohres 3 und ist auf dieses aufgesetzt.

**[0008]** Der Rost 1 ist vorzugsweise wie gezeigt kreisrund ausgeführt und im äusseren Bereich mit Luftzufuhröffnungen 7 durchsetzt. Das kreisrunde Loch 6 im Rost 1 misst ungefähr die Hälfte des Förderrohr-Durchmessers. Von diesem kreisrunden Loch 6 schliesst ein nach unten auskragender, trichterförmiger Rand 9 an, wobei sich dieser als Trichter nach unten öffnet. Die Trichterwand verläuft nahezu oder genau parallel zum Konus 10 am Schneckenachsenrohr 3. Im gezeigten Beispiel schliesst der Konus 10 mit der Verlauffrichtung der Trichterinnenwand einen spitzen Winkel ein, wobei die Winkelspitze oben liegt. Dieser Winkel darf nur sehr klein sein, sonst wird ein Verkleben des Brenngutes im Bereich zwischen dem Konus 10 und der Trichterinnenwand provoziert. Die eigentliche Schnecke 2 bzw. deren gewundene Förderfläche 5 schliesst mit einem etwa senkrecht zur Rostoberfläche verlaufenden Fortsatz 11 ab. Die in Bezug auf die Drehachse äussere Seite des Fortsatzes schliesst bündig an den Innenrand des Loches 6 an. Diese Förderschnecke 2 wie hier gezeigt dreht im Betrieb von oben gesehen im Uhrzeigersinn. Selbstverständlich könnte sie auch so konstruiert sein, dass sie im Gegenuhrzeigersinn fördert. Das zu fördernde Brenngut bleibt in Bezug auf seine Drehlage im Förderrohr 8 annähernd an der gleichen Stelle, und die Förderfläche 5 der Schnecke 2 gleitet unter dem Brenngut hindurch, wobei es im Förderrohr 8 nach oben gehoben wird, bis es schliesslich auf der Höhe des Loches 6 ankommt. Wichtig für eine zuverlässige Förderung des Brenngutes durch die Förderschnecke erweist sich auch, dass die Innenseite des Rohrs 8 mit mehreren vorzugsweise axial verlaufenden Plateaus oder Rillen 14 ausgerüstet ist, an denen die Schneckenwindung mit minimalem Abstand vorbeidreht, und zwischen den Plateaus oder Rillen einen Abstand von der Höhe der Plateaus oder Rillen zur Innenwand des Rohrs 8 freilässt. Für den gleichen Zweck kann die Innenwand des Rohrs 8 auch mit einer rauen Oberfläche versehen sein.

**[0009]** Die Förderschnecke 2 dreht allerdings nur sehr langsam, mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit von weniger als 1 U/min. Oben angekommen, wird das Brenngut vom Fortsatz 11 erfasst und von oben gesehen im Uhrzeigersinn herumschoben. Dort, wo der Fortsatz den Rand des Loches 6 quasi berührt, beträgt seine absolute Geschwindigkeit bloss ca. 1.5–2.0 mm/s. Durch diese langsame Drehung des Fortsatzes 11 wird aber sichergestellt, dass die vorangeschobenen

Teile des Brenngutes aufgrund der wirkenden Kräfte radial nach aussen wandern und schliesslich auf den Bereich 12 der Rostfläche 1 geschoben werden. Dieser Bereich, ein konzentrischer Ring, der gleich an das Loch 6 im Rost 1 anschliesst, ist frei von Belüftungslöchern 7. Entsprechend brennen die Teile des Brenngutes dort wegen reduzierter Luftzufuhr schwer und müssen zunächst weiter radial nach aussen geschoben werden. Dieses erfolgt beim nächsten Durchgang des Fortsatzes 11, wenn von demselben wieder Teile von Brenngut ein kleines Stück weit auf die Rostfläche nachgeschoben werden. In dieser Weise werden die Brenngut-Teile minütlich, Umgang um Umgang des Fortsatzes 11, ganz langsam auf den Rost und schliesslich auf dessen Brandzone geschoben, welche durch jenen Bereich 13 gebildet ist, der mit Luftlöchern 7 ausgestattet ist. Der Durchmesser des ganzen Rostes 1 beträgt etwa das Doppelte des Durchmessers des Förderrohres 8. Wenn dieses also 60 mm misst, so misst der Rost 1 im Durchmesser ca. 120 mm. Durch die sachte und kontinuierliche Zuführung von frischem Brenngut wird ein schönes, hohes und regelmässiges Flammenbild auf dem Rost 1 erzielt, und keine flackernden, technisch wirkenden Flammen.

**[0010]** In Fig. 2 sieht man die Förderschnecke und das Förderrohr 8 in einem Querschnitt dargestellt. Hier erkennt man die Rillen bzw. die Erhöhungen 14 auf der Innenseite des Förderrohres 8 sowie ein Segment der eigentlichen Schnecke, 2 die mit ihrem Aussenrand knapp an diesen Erhöhungen 14 vorbeistreicht. 1. Die Brenngut-Teile finden an diesen Erhöhungen oder Rillen einen Rückhalt, was mithilft zu vermeiden, dass sie mit der Förderschnecke 2 mitdrehen. Die Drehung der Förderschnecke 2, welche unter dem Brenngut durchgleitet, verursacht ja eine Kraftkomponente, die radial nach aussen zeigt. Entsprechend wird das Brenngut an die Innenwand des Förderrohres 8 gedrückt und findet an den Erhöhungen einen Halt. Wenn die äussersten Teile des Brenngutes dort gehalten werden, so halten sie die nach innen benachbarten Teile und diese die weiter innen benachbarten etc., so dass ein Mitdrehen der Brenngutstücke wirksam vermieden wird, egal, ob nun das Brenngut aus Holzpellets, aus Holzschnitzeln, aus kleinen Holzstücken oder aus getrockneten Maiskörnern oder Ähnlichem besteht.

**[0011]** Die Fig. 3 zeigt die Förderschnecke 2 in ihrer gesamten Höhe. Sie misst zwischen 200 mm bis 800 mm in der Höhe und zwischen 55 mm und 85 mm im Durchmesser. Das Förderschnecken-Achsenrohr 3 misst im Durchmesser einen Viertel bis etwas mehr als einen Drittel des Durchmessers und die Steigung der Schneckenwindung pro Umlauf beträgt ca. einen halben Förderschneckendurchmesser. Unten kann das Förderrohr 8 komplett in einem Haufen von Brenngut-Teilen stehen, bzw. in einem Kasten 15 stehen, der von oben oder über zum Beispiel eine Schrägfläche 16 als Zuschüttgasse mit Brenngut beschickt werden kann. Das Förderrohr 8 ist unten auf einer Seite geöffnet, und durch diese Öffnung 17 im Förderrohr 8 rieseln die Brenngut-Stücke, im gezeigten Beispiel zylinderförmige Holzpellets, auf die Schnecke 2 nach.

**[0012]** Die Fig. 4 zeigt nun diese Einrichtung für die Brenngut-Zufuhr und für die Aschenzerkleinerung und -verteilung mit dem entscheidenden Element für die Lösung der eingangs angesprochenen Probleme im Betrieb. Für die Aschenzerkleinerung und -verteilung auf dem Rost dient nämlich ein Stahlbügel 19, der sich vom oberen Ende der Förderschnecken-Achse weiter nach oben erstreckt und somit zuerst einen zur Förderschnecke axial verlaufenden Abschnitt 20 bildet, und dann über einen Bogen oder einen hier radial nach aussen verlaufenden mittleren Abschnitt 21 in einen zum axialen Abschnitt 20 parallelen, äusseren Abschnitt 22 führt. Das untere Ende 23 dieses äusseren Abschnittes 22 endet knapp oberhalb der Rostoberfläche, idealerweise ca. 8 mm oberhalb derselben. Je nach Grösse des Rostes und Beschaffenheit der Pellets kann der Abstand zwischen 4 mm bis 12 mm variieren. Wenn nun die Förderschnecke dreht, zum Beispiel mit einer Drehzahl von weniger als 1 U/min, so fährt dieser äussere Bügelabschnitt 22 mit seinem unteren Ende über den Rost und durch die daraufliegende Asche. Dadurch wird das Aschengefüge sozusagen durchpflügt und zerbröckelt, sodass eine feine, homogene Ascheschicht auf dem Rost verbleibt. Diese wird durch das von der Mitte des Rostes her nachgestossene Brenngut nach und nach gleichmässig um den äusseren Rand des Rostes von diesem gestossen und fällt nach unten in den Aschebehälter. Weil die Asche infolge ihres Durchpflügens sehr fein und homogen wird, entsteht insgesamt weniger Volumen im Aschefänger. Schiefwinklig gegen den Rost hin geneigt und peripher zu diesem ist hier ein Zündelement 24 angeordnet. Die Spitze 25 des Zündelementes 24 bleibt durch die Bewegung des Stahlbügels 19 ständig frei, und es droht keine Verstopfung oder Ascheanhäufung vor der Spitze 25 des Zündelementes 24 und somit keine Beeinträchtigung seiner Funktion.

**[0013]** Die Fig. 5 zeigt diese Einrichtung für die Brenngut-Zufuhr und die Aschenzerkleinerung und -verteilung mit dem Stahlbügel 19 in einem Längsschnitt dargestellt. In dieser Darstellung erkennt man, dass der äussere Abschnitt 22 des Bügels 19 über dem äusseren Drittel des Radius des Rostes 1 und sein Ende über der Rostoberfläche liegt, im Einzelnen ca. 8 mm über der Rostoberfläche. Die Spitze 25 des Zündelementes 24 liegt nahe am vorbeidrehenden äusseren Abschnitt 22 des Bügels 19, und dieser Bereich wird daher von Asche regelmässig bzw. taktweise freigehalten.

**[0014]** Die Einrichtung für die Zufuhr von Brenngut und für die Aschenzerkleinerung und -verteilung auf dem Rost von Holzöfen für Leistungen von weniger als 1 kW wird mit einem Elektromotor bestückt, der die Schnecke 2 über ein Untersetzungsgetriebe antreibt. Je nach spannungsabhängiger Ansteuerung des Elektromotors kann die Umdrehungsgeschwindigkeit der Förderschnecke 2 von 0.5 bis 2 Umdrehungen pro Minute eingestellt werden, und somit kann die Zufuhrmenge von Brenngut pro Zeit und somit die Heizleistung reguliert werden. Insgesamt bietet der Stahlbügel an dieser Brenngut-Zufuhreinrichtung den Vorteil, dass die Asche auf dem Rost 1 gleichmässig verteilt wird, die Aschenqualität feiner wird und somit weniger Volumen erzeugt wird, und die Asche gleichmässig vom äusseren Rand des Rostes nach unten fällt. Weiter wird zuverlässig vermieden, dass sich ein Aschenstau vor dem Zündelement aufbauen kann, und das gewährleistet, dass der Ofen lange ohne irgendwelche Wartung betrieben werden kann.

### Patentansprüche

1. Ofen für granulartförmiges Brenngut, für Leistungen bis hinunter zu weniger als 1 kW, mit einer Einrichtung für die Brenngutzufuhr sowie Aschenzerkleinerung und -verteilung, wobei der Ofen einen kreisrunden, horizontalen Rost (1) mit einem zentralen, runden Loch (6) und Luftzufuhröffnungen (7) im äusseren Bereich des Rostes aufweist, und unterhalb dieses Rostes eine in einem Rohr (8) angeordnete Förderschnecke zum Hochfördern des granulartförmigen Brenngutes angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse der Förderschnecke (2) nach oben hin in einen Stahlbügel (19) zur Aschenzerkleinerung und Aschenverteilung auf dem Rost (1) ausläuft, welcher Stahlbügel (19) die Rostoberfläche überragt, und dessen äusseres Ende (22) an einem äusseren Abschnitt (21) nach unten gegen die Oberfläche des Rostes (1) hin gerichtet ist und im äusseren Drittel des Radius des Rostes (1) in einem Abstand zur Rostoberfläche endet, so dass ein Aschestau vor einem Zündelement (24) verhindert wird.
2. Ofen für granulartförmiges Brenngut nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stahlbügel (19) einen zur Förderschnecke (2) in axialer Richtung verlaufenden Abschnitt (20) aufweist, sowie den dazu parallelen, nach unten ragenden äusseren Abschnitt (21), der mit einem Abstand von 5 mm bis 12 mm zur Rostoberfläche endet.
3. Ofen für granulartförmiges Brenngut nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der kreisrunde Rost (1) einen Aussendurchmesser von 150 mm bis 170 mm aufweist und der Stahlbügel (19) einen zur Förderschnecke (2) in axialer Richtung verlaufenden Abschnitt (20) aufweist, sowie in einem Abstand von 55 mm bis 65 mm zu diesem Abschnitt (20) den parallel verlaufenden, nach unten ragenden Abschnitt (21), der mit einem Abstand von 5 mm bis 12 mm zur Rostoberfläche endet.
4. Ofen für granulartförmiges Brenngut nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zündelement (24) oberhalb des Rostes (1) gegen den Rost (1) hin geneigt angeordnet ist, wobei sein vorderes Ende (24) vor dem äusseren Abschnitt (21) des Stahlbügels (19) endet.
5. Ofen für granulartförmiges Brenngut nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenwindung (5) der Förderschnecke (2) bis auf die Höhe des Lochs im Rost geführt ist und hernach in einen vertikalen Fortsatz (11) ausläuft, welcher den Rost (1) nach oben überragt.
6. Ofen für granulartförmiges Brenngut nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Loch (6) den halben Durchmesser des die Förderschnecke (2) umfassenden Rohrs (8) aufweist und der Rost (1) einen Aussendurchmesser von wenigstens dem Doppelten des Aussendurchmessers der Förderschnecke (2) aufweist.
7. Ofen für granulartförmiges Brenngut nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenwindung (5) und die Achse der Förderschnecke aus Stahl mit glatter Oberfläche ausgeführt sind, während die Innenseite des Rohrs (8) mit mehreren axial verlaufenden Plateaus (14) oder Rillen ausgerüstet ist, an denen die Schneckenwindung (5) mit ihrem äusseren Rand gerade noch nicht streifend vorbeidreht, und zwischen den Plateaus (14) oder Rillen einen Abstand von der Höhe der Plateaus oder Rillen zur Innenwand des Rohrs (8) freilässt.
8. Ofen für granulartförmiges Brenngut nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenwindung (5) und die Achse der Förderschnecke aus Stahl mit glatter Oberfläche ausgeführt sind und die Innenwand des Rohrs (8) eine raue Oberfläche aufweist.
9. Ofen für granulartförmiges Brenngut nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderschnecke (2) zwischen 500 mm und 600 mm in der Höhe misst, zwischen 55 mm und 65 mm im Aussendurchmesser, während das Förderschnecken-Achsenrohr (3), als Achse der Förderschnecke, im Durchmesser einen Drittel des Aussendurchmessers der Förderschnecke (2) misst und die Steigung der Schneckenwindung pro Umlauf einen halben Förderschnecken-Aussendurchmesser ausmacht.
10. Ofen für granulartförmiges Brenngut nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Rost (1) passgenau auf das obere Ende des Förderschnecken-Achsenrohrs (3) aufsetzbar ist.

Fig. 1

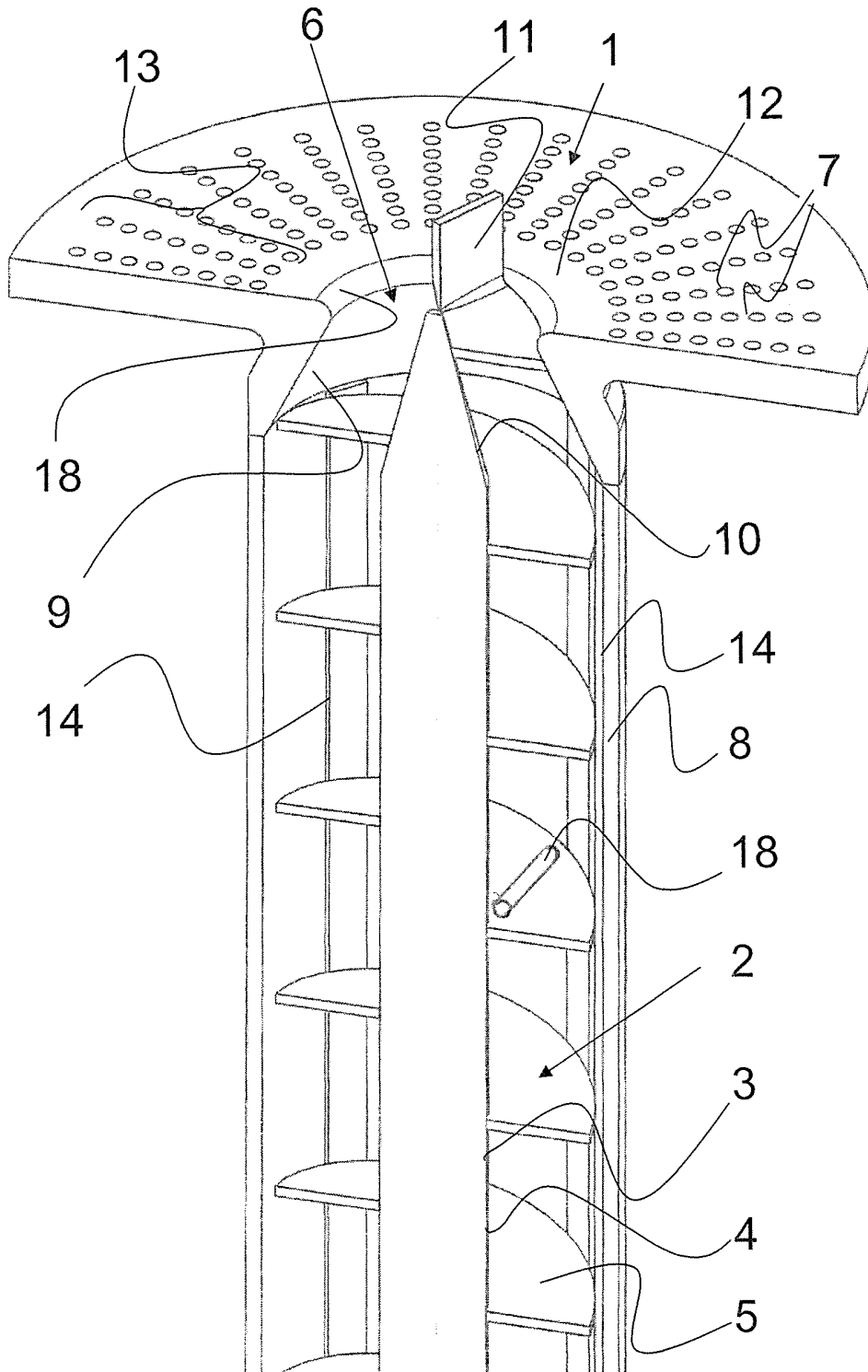


Fig. 2

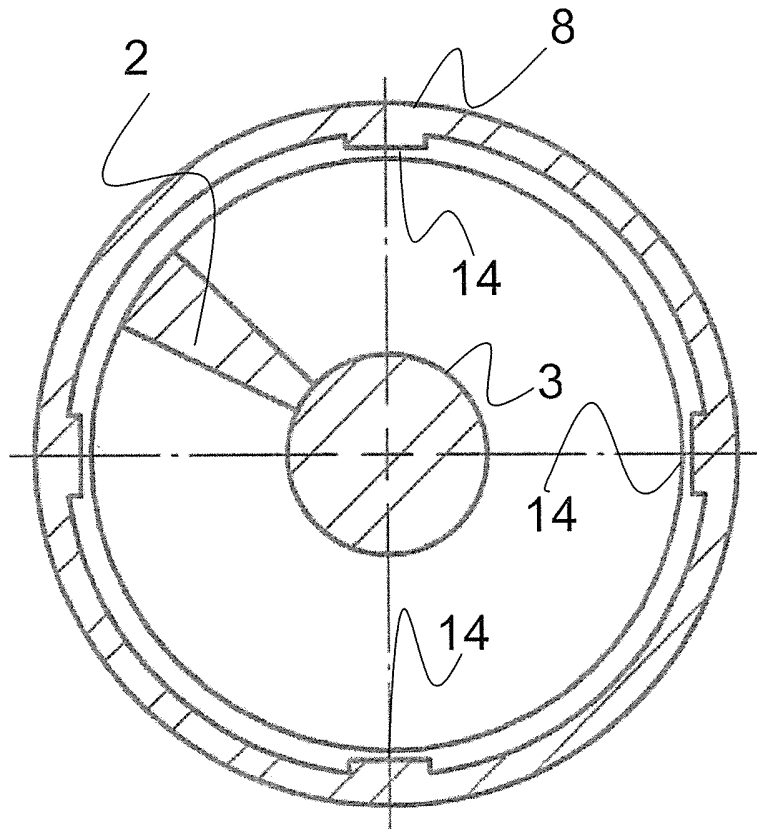


Fig. 3

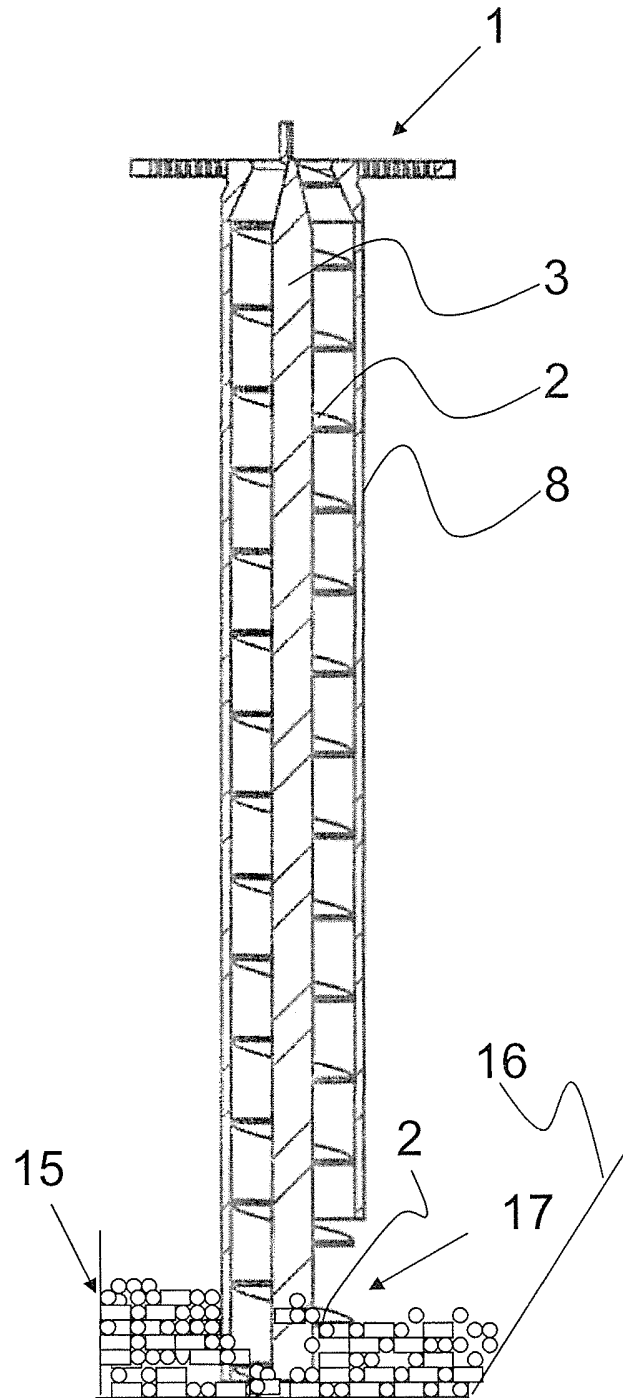


Fig. 4

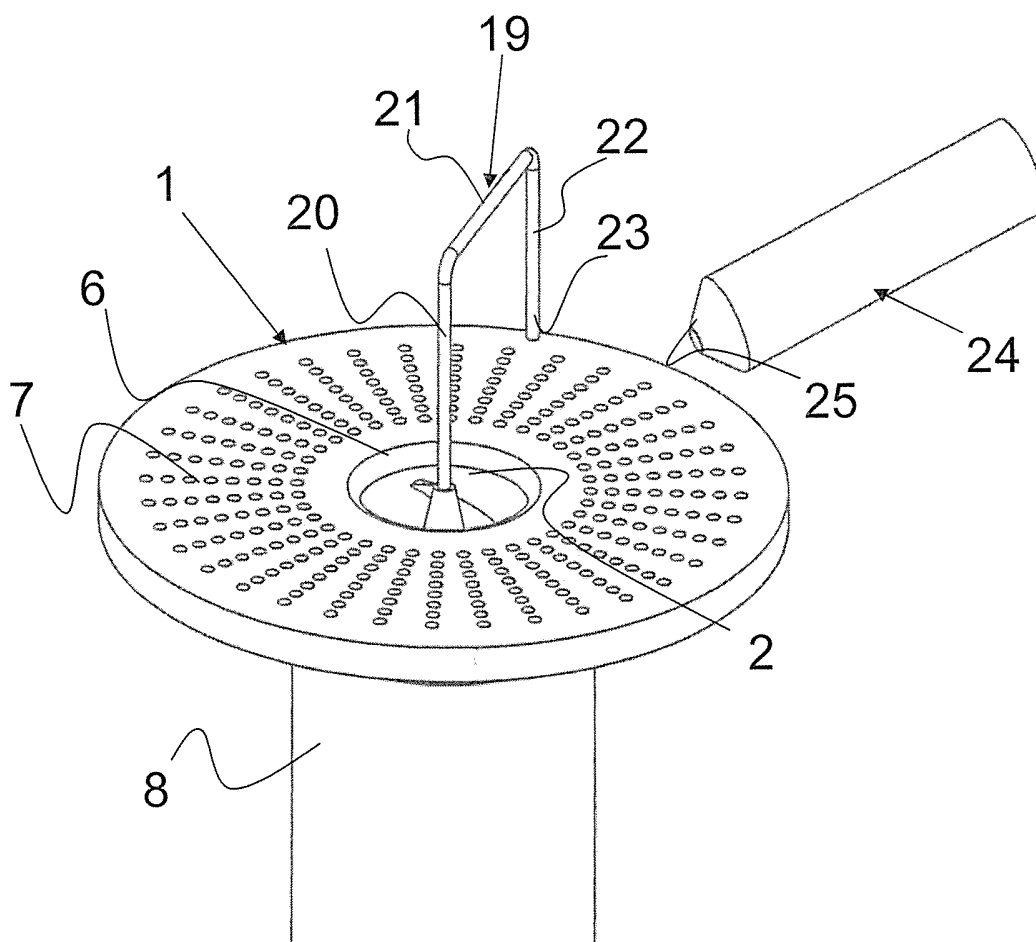


Fig. 5

