

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1276/2010
(22) Anmeldetag: 29.07.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2012

(51) Int. Cl. : F23B 60/00 (2006.01)
F23B 30/02 (2006.01)
F23L 1/00 (2006.01)
F23L 9/02 (2006.01)
F23H 15/00 (2006.01)
F23H 11/22 (2006.01)
F23J 1/06 (2006.01)

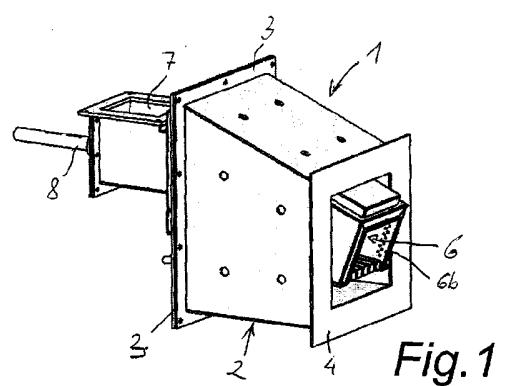
(56) Entgegenhaltungen:
WO 2000/75563A1
WO 2003/025459A1
WO 2002/079693A1 US 4181082A
JP 57-52705A
DE 102004038968B3
AT 006506U1

(73) Patentinhaber:
PERHOFER JOHANN
A-8190 BIRKFELD (AT)

(72) Erfinder:
PERHOFER JOHANN
BIRKFELD (AT)

(54) BRENNER FÜR FESTSTOFFE

(57) Die Erfindung betrifft einen Brenner (1) für Feststoffe, mit einer Brennerkammer (6) mit einem Brennerboden (6c), wobei in die Brennerkammer (6) zumindest ein Primär- und zumindest ein Sekundärluftkanal (15) einmündet, wobei zumindest ein erster Primärluftkanal (19) im Bereich des Brennerbodens (6c) der Brennerkammer (6) einmündet, wobei die Primärluftmenge kontrolliert gesteuert dem ersten Primärluftkanal zuführbar ist, wobei zumindest ein erster Primärluftkanal (19) im Bereich von Vorschubelementen (9) eines beweglichen Verbrennungsrostes (12) in die Brennerkammer (6) einmündet. Um geringste Emissionswerte auch bei geringen Leistungsstufen zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass der erste Primärluftkanal (19) durch zumindest ein zwischen zwei beweglichen Vorschubelementen (9) eines Verbrennungsrostes (12) angeordnetes Luftführungsrohr (11) gebildet ist, wobei zumindest zwei Luftführungsrohre (11) parallel zueinander mit Abstand angeordnet sind, und wobei zwischen den beiden benachbarten Luftführungsrohren (11) ein Vorschubelement (9) des Verbrennungsrostes (12) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Brenner für Feststoffe, mit einer Brennkammer mit einem Brennerboden, wobei in die Brennkammer zumindest ein Primär- und zumindest ein Sekundärluftkanal einmündet, wobei zumindest ein erster Primärluftkanal im Bereich des Brennerbodens der Brennkammer einmündet, wobei die Primärluftmenge kontrolliert gesteuert dem ersten Primärluftkanal zuführbar ist, wobei zumindest ein erster Primärluftkanal im Bereich von Vorschubelementen eines beweglichen Verbrennungsrostes in die Brennkammer einmündet.

[0002] Aus der WO 00/75563 A1 ist ein Brenner mit einem Gehäuse und einer Brennkammer bekannt, wobei dem Brenner über eine Öffnung Brennstoff zugeführt werden kann. Der Boden der Brennkammer weist eine Anzahl von Luftschlitzten auf, über welche Primärluft zugeführt werden kann. Weitere Luft kann über Seitenwände der Brennkammer zugeführt werden. Ferner kann über zwei Mündungsöffnungen am Eintritt der Brennkammer Sekundärluft zugeführt werden.

[0003] Weiters ist aus der AT 006 506 U1 ein Brenner für Brennstoffe bekannt, welcher eine konusförmige Brennkammer aufweist. Die Brennkammer ist um eine im Wesentlichen horizontale Achse drehbar und weist an einer ersten Stirnseite eine Brennstoffzuführeinrichtung und an einer zweiten Stirnseite eine Austragsöffnung auf. Die Brennkammer ist von einem Wassermantel Umgebung. Die Primärluft wird über eine Düse im Bereich der eintrittsseitigen Stirnseite direkt in das Glutbett durch einen vom Saugzugventilator erzeugten Unterdruck eingesaugt. Die Sekundärluft wird über ein Sekundärluftzuführrohr eingesaugt, das eine Ausströmöffnung besitzt, die in einem Abstand von etwa 30% der Länge der Brennkammer von der einströmseitigen Stirnseite entfernt ist.

[0004] Die WO 03/025459 A1 beschreibt einen Heizkessel mit einem Brennraum, in welchen Feststoffbrennstoff über eine Förderschnecke zugeführt wird, wobei der Brennstoff auf einen wassergekühlten Schwenkrost aufgebracht wird. Durch den Rost wird Luft aus Luftkammern zugeführt. Weitere Luftzuführöffnungen befinden sich in der Verbrennungszone über dem Rost.

[0005] Die JP 57-052705 A offenbart einen Kohlebrenner mit einer Brennkammer, wobei in der Brennkammer ein erster Primärluftkanal im Bereich des Brennerbodens der Brennkammer unterhalb eines beweglichen Verbrennungsrostes einmündet. Die Primärluft wird über einen Ventilator zugeführt.

[0006] Die US 4,181,082 A beschreibt einen Feststoffbrenner mit einer geneigt angeordneten Brennkammer, wobei Primärluft im Bodenbereich und Sekundärluft im Deckenbereich der Brennkammer zugeführt wird. Zur Steuerung der Primär- und Sekundärluftmenge sind Drosselklappen vorgesehen.

[0007] Aus der DE 10 2004 038 968 B3 ist ein automatisch arbeitender Hackschnitzelbrenner zum Anbau an einen Zentralheizungskessel bekannt, welcher Brenner über mehrere Brennkammern und eine Primär-, Sekundär- und Tertiärluftzufuhr aufweist. Auch die WO 02/079693 A1 offenbart einen Brenner für Feststoffe mit einer Primär- und Sekundärluftzufuhr.

[0008] Bei bekannten Systemen mit Vorschub- oder Rippenrost wird die Primärluft zwischen den Vorschubelementen unkontrolliert der Verbrennungszone zugeführt. Dies hat den Nachteil, dass keine gleichmäßige Luftzufuhr gewährleistet werden kann. Dies wirkt sich in relativ hohen Emissionswerten bei Teillast oder Schwachlast sehr nachteilig aus.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und insbesondere bei geringen Leistungsstufen geringste Emissionswerte zu ermöglichen.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der erste Primärluftkanal durch zumindest ein zwischen zwei beweglichen Vorschubelementen eines Verbrennungsrostes angeordnetes Luftführungsrohr gebildet ist, wobei zumindest zwei Luftführungsrohre parallel zueinander mit Abstand angeordnet sind, und wobei zwischen den beiden benachbarten Luftführungsrohren ein Vorschubelement des Verbrennungsrostes angeordnet ist.

[0011] Zur Steuerung der Primärluftmenge ist im Strömungsweg zumindest eines ersten Primärluftkanals ein Steuerorgan angeordnet. Durch die gesteuerte Zufuhr von Primärluft, insbesondere im Bereich des Brennerbodens, kann für jede Leistungsstufe die Verbrennungsluft emissionsoptimiert zugeführt werden.

[0012] Jedes Luftführungsrohr ist vorteilhafterweise parallel zur Vorschubrichtung des Brennstoffes angeordnet.

[0013] Um eine Emissionsoptimierte kontrollierte Zufuhr von Primärluftöffnungen zu ermöglichen sind im Boden der Brennerkammer eine Anzahl von Primärluftöffnungen angeordnet, wobei vorzugsweise die Primärluftöffnungen im Brennerboden ungleichmäßig verteilt und/oder unterschiedliche Mündungsquerschnitte aufweisen.

[0014] Für eine emissionsarme Verbrennung ist es besonders günstig, wenn - in Vorschubrichtung des Brennstoffes betrachtet - im Eintragbereich der Brennerkammer pro Flächeneinheit eine größere Anzahl an Primärluftmündungen angeordnet ist, als in einem mittleren Bereich oder im Austragbereich, wobei vorzugsweise die Primärluftmündungen im Eintragbereich einen größeren Strömungsquerschnitt aufweisen, als im mittleren Bereich oder im Austragbereich der Brennerkammer. Somit können unterschiedliche Verbrennungszenen mit unterschiedlichen Luftmengen beaufschlagt werden.

[0015] Eine weitere Verminderung der Emissionswerte kann erreicht werden, wenn zumindest ein zweiter Primärluftkanal im Bereich der Brennraumdecke einmündet. Alternativ oder zusätzlich dazu kann auch vorgesehen sein, dass zumindest ein dritter Primärluftkanal im Bereich zumindest einer Seitenwand der Brennerkammer einmündet. Besonders vorteilhaft ist es, wenn auch die im Bereich der Brennraumdecke und im Bereich der Seitenwände zugeführten Primärluftmengen über Steuerorgane geregelt werden können.

[0016] Ein besonders guter Wirkungsgrad lässt sich erzielen, wenn die Brennerkammer zumindest teilweise von einem Wassermantel umgeben ist. Weiters ist es für die Ausbildung eines hohen Wirkungsgrades vorteilhaft, wenn sich der Querschnitt der Brennerkammer von der Eintragbereich zum Austragbereich hin verjüngt.

[0017] Ein stetiger Brennstoffabbrand lässt sich erzielen, wenn der Brennerboden in Vorschubrichtung ein Gefälle von etwa 5° bis 10° aufweist.

[0018] Die Erfindung wird im folgenden Anhand der Figuren näher erläutert:

[0019] Es zeigen

[0020] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Brenner in einer Schrägansicht,

[0021] Fig. 2 den Brenner in einem Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 3 und

[0022] Fig. 3 den Brenner in einer austragseitigen Stirnansicht.

[0023] Der Brenner 1 weist ein Gehäuse 2 auf, das aus einem stromaufwärtigen Flansch 3, einem stromabwärtigen Flansch 4, sowie einem sich in Umfangsrichtung erstreckenden Wassermantel 5 besteht. Im inneren des Hohlraumes, der sich zwischen den Flanschen 3, 4 und dem Wassermantel 5 erstreckt, ist eine Brennerkammer 6 ausgebildet, deren Querschnitt sich zwischen dem Eintragsbereich 6a für Brennstoff und dem Austragsbereich 6b für Verbrennungsprodukte und Unverbranntes verjüngt.

[0024] Der Eintrag des Brennstoffes erfolgt über eine Zuführleitung 7 und eine Stockerschnecke 8. Der Brennstoff wird dabei im Wesentlichen waagerecht mittels der Stockerschnecke 8 in die Brennerkammer 6 auf einen speziellen beweglichen Verbrennungsrost 12 zugeführt. Als Rückbrandsicherheitseinrichtung kann wahlweise und abhängig vom verwendeten Brennstoff ein Zellenrad oder eine Brandschutzklappe verwendet werden.

[0025] Der Verbrennungsrost 12 besteht aus festsitzenden durch parallele Luftführungsrohre gebildeten Primärluftkanälen und beweglichen Vorschubelementen 9. Die gesamte Fläche des Verbrennungsrostes 12 ist mit einer Neigung von etwa 5° bis 10° nach unten - in Vorschubrich-

tung des Brennstoffes gesehen - ausgeführt. Zwischen und an den Außenseiten der durch die Luftführungsrohre 11 gebildeten Primärluftkanäle laufen die beweglichen Vorschubelemente 9. Der Vorschub erfolgt nicht linear mit der Rostfläche des Verbrennungsrostes 12, sondern in Steigungsabschnitten, sodass bei Vorwärtsbewegung der beweglichen Vorschubelemente 9 gleichzeitig eine Hubbewegung erfolgt. Die Bewegung wird von außen durch einen elektrischen Motor verursacht, wobei die Bewegung über Exzenter scheiben übertragen werden kann. Die Vorschubbewegung erfolgt in Abhängigkeit von der geforderten Brennerleistung. Die Kombination aus Hub- und Schubbewegung bewirkt eine sehr gute Durchmischung des Brenngutes. Das Brenngut wird dadurch gleichmäßig am Verbrennungsrost 12 verteilt und auch gleichmäßig mit Sauerstoff aus der Primärluftzufuhr beaufschlagt. Eine gleichmäßige Bedeckung der Rostfläche des Verbrennungsrostes 12 ermöglicht konstante, optimale Verbrennungswerte in jeder Leistungsstufe.

[0026] Die Dimensionierung des Verbrennungsrostes 12 ist entsprechend der maximal gewünschten Leistung ausgelegt. Randbedingung für die Auslegung ist, dass am Abwurf des Verbrennungsrostes keine brennbaren Teile mehr vorhanden sind und somit der Ausbrand komplett abgeschlossen ist.

[0027] Im Bereich des Brennerbodens 6c sind Vorschubelemente 9 angeordnet, welche über eine Vorschubstange 10 bewegt werden.

[0028] Mit Bezugszeichen 17 ist eine Zündmuffe bezeichnet.

[0029] Die Zufuhr der primären Verbrennungsluft erfolgt getrennt auf Ober-, Unter- und Seitenluftströmungswegen, welche hier als erste, zweite und dritte Primärluftkanäle 19, 20, 21 bezeichnet sind.

[0030] Im Bereich des Eintrittsflansches 3 befindet sich ein Luftsammelkanal 18 für die Primär- und Sekundärluft.

[0031] Bei Brennsystemen, bei denen die Zufuhr der Primärluft nur von der Seite des Brennerraumbodens erfolgt, besteht die Gefahr des Zusammenpackens des Brennstoffes bei größeren Leistungen, da dabei eine höhere Schutthöhe am Verbrennungsrost 12 erforderlich ist. Durch die höhere Rostbedeckung erreicht die Primärluft nicht die oberen Schichten, und die Verbrennung bzw. Entgasung kann nicht ordnungsgemäß erfolgen.

[0032] Durch die getrennte Zufuhr der Primärluft im Bereich des Brennerbodens 6c, der Brennerdecke 6d und der Brennerseitenwände 6e, 6f der Brennerkammer 6 mittels ersten, zweiten und dritten Primärluftkanälen 19, 20 und 21 hingegen kann die Luft entsprechend dem verwendeten Brennstoff, aber auch angepasst an die geforderte Leistung und die damit verbundene Schutthöhe zugeführt werden, wodurch eine Verschlackung oder Verkrustung der Asche verhindert werden kann.

[0033] Die brennerraumbodenseitige Zufuhr der primären Verbrennungsluft erfolgt über durch Luftführungsrohre 11 gebildete erste Primärluftkanäle 19 des Verbrennungsrostes 12. Dabei sind im Bereich des Brennerbodens 6c mehrere in Förderrichtung nebeneinander und zwischen den Vorschubelementen 9 positionierte Luftführungsrohre 11 vorgesehen, welche über nicht weiter ersichtliche Primärluftmündungen in die Brennerkammer 6 einmünden. Dabei ist die Anzahl und der Durchmesser der Mündungsbohrungen der Luftführungsrohre 11 für die Primärluft für jede Verbrennungszone A, B, C unterschiedlich. So ist im letzten Drittel C - nahe dem Austragsbereich 6b - der Brennerkammer 6 die Anzahl und die Größe des Querschnittes der Mündungsbohrungen geringer als im ersten Drittel A - nahe dem Eintragsbereich 6a - und im mittleren Drittel B. Verlaufend mit der Länge des Verbrennungsrostes 12 nimmt die Anzahl und die Größe der Mündungsbohrungen ab, da im letzten Drittel C der Brennstoff nur noch ausgeglüht wird und kein weiterer Sauerstoff zur Entgasung benötigt wird.

[0034] Die Primärluft wird über die zwischen den beweglichen Vorschubelementen 9 positionierten Luftführungsrohre 11 gesteuert und punktgenau zugeführt. Bei geringeren Leistungen wird eine niedrigere Schutthöhe erreicht und somit auch weniger oder keine Primärluft aus dem Bereich der Brennerdecke 6d zugeführt.

[0035] Die Zufuhr der Primär-Oberluft und Primär-Seitenluft über die zweiten und dritten Primärluftkanäle 20, 21 erfolgt über Luftkästen 13, 14 im Bereich der Brennraumdecke 6d und im Bereich der Brennraumseiten 6e und 6f. Die Luftzufuhr zu den Luftkästen 13 und 14 können unabhängig von der Primärluftzufuhr durch die Luftführungsrohre 11 geregelt werden.

[0036] Der Sekundärluftkanal 15 ist über der Brennerdecke 6d angeordnet. Die Sekundärluftzufuhr erfolgt im Austragsbereich 6b aus der Brennkammer 6, wobei Mündungsöffnungen 16 für die Sekundärluft im Bereich der Brennraumseiten und im Bereich der Brennerdecke 6d positioniert sind.

[0037] Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, ist der Brennraum 6 schräg nach unten verjüngt. Die Zufuhr der Sekundärluft erfolgt somit an der engsten Stelle im Austragsbereich 6d. Durch die Verengung ist eine bessere Vermischung mit dem Holzgas möglich, wodurch die Effizienz erhöht und die Emissionen sehr gering gehalten werden können.

[0038] Der Brenner 1 ist von einem Wassermantel 5 umgeben. Die Brennkammer 6 wird durch eine nicht weiter dargestellte Wärmedämmung vom Wassermantel 5 soweit getrennt, dass die Verbrennungszone sehr rasch ihre optimalen Temperaturen erhält, diese Temperaturen aber auch über lange Betriebsphasen hindurch konstant gehalten werden können. Die Kühlung verhindert somit das Ansteigen der Brennraumtemperatur und verhindert auch die Ascheschmelzung und die damit verbundene Schlackenbildung. Außerdem können somit die Abstrahlverluste minimiert werden und die Lebensdauer der Brennkammer 6 weitaus erhöht werden.

[0039] Die geregelte Primärluftzufuhr über Luftführungsrohre 11 im Bereich des Verbrennungsrostes 12, sowie über zweite und dritte Primärluftkanäle in der Brennerdecke 6d und in den Brennerseitenwänden 6e, 6f ermöglicht eine gleichmäßige Luftzufuhr, wodurch auch bei geringen Leistungsstufen geringste Emissionswerte verwirklicht werden können.

Patentansprüche

1. Brenner (1) für Feststoffe, mit einer Brennkammer (6) mit einem Brennerboden (6c), wobei in die Brennkammer (6) zumindest ein Primär- und zumindest ein Sekundärluftkanal (15) einmündet, wobei zumindest ein erster Primärluftkanal (19) im Bereich des Brennerbodens (6c) der Brennkammer (6) einmündet, wobei die Primärluftmenge kontrolliert gesteuert dem ersten Primärluftkanal zuführbar ist, wobei zumindest ein erster Primärluftkanal (19) im Bereich von Vorschubelementen (9) eines beweglichen Verbrennungsrostes (12) in die Brennkammer (6) einmündet, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Primärluftkanal (19) durch zumindest ein zwischen zwei beweglichen Vorschubelementen (9) eines Verbrennungsrostes (12) angeordnetes Luftführungsrohr (11) gebildet ist, wobei zumindest zwei Luftführungsrohre (11) parallel zueinander mit Abstand angeordnet sind, und wobei zwischen den beiden benachbarten Luftführungsrohren (11) ein Vorschubelement (9) des Verbrennungsrostes (12) angeordnet ist.
2. Brenner (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Luftführungsrohr (11) parallel zur Vorschubrichtung des Brennstoffes angeordnet ist.
3. Brenner (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Brennerboden (6c) eine Anzahl von Primärluftöffnungen angeordnet sind, wobei die Primärluftöffnungen im Brennerboden (6c) ungleichmäßig verteilt sind und/oder unterschiedliche Mündungsquerschnitte aufweisen.
4. Brenner (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass - in Vorschubrichtung des Brennstoffes betrachtet - im Eintragbereich (6a) der Brennkammer (6) pro Flächeneinheit eine größere Anzahl an Primärluftmündungen angeordnet ist, als in einem mittleren Bereich oder im Austragbereich (6b) der Brennkammer (6).
5. Brenner (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Primärluftmündungen im Eintragbereich (6a) einen größeren Strömungsquerschnitt aufweisen, als im mittleren Bereich oder im Austragbereich (6b) der Brennkammer (6).

6. Brenner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein zweiter Primärluftkanal (20) im Bereich der Brennerdecke (6d) einmündet.
7. Brenner (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein dritter Primärluftkanal (21) im Bereich zumindest einer Brennerseitenwand (6e, 6f) Brennerkammer (6) einmündet.
8. Brenner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Brennerkammer (6) zumindest teilweise von einem Wassermantel (5) umgeben ist.
9. Brenner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Brennerboden (6c) in Vorschubrichtung ein Gefälle von etwa 5° bis 10° aufweist.
10. Brenner (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt der Brennerkammer (6) sich zwischen dem Eintragsbereich (6a) und dem Austragsbereich (6b) hin verjüngt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

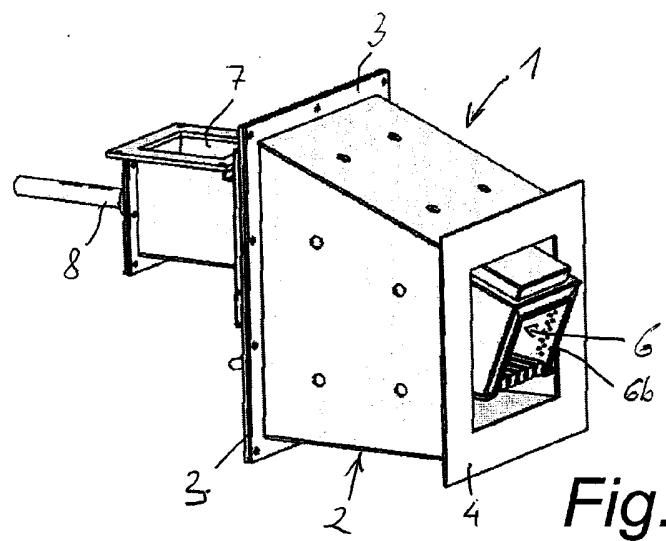


Fig. 1

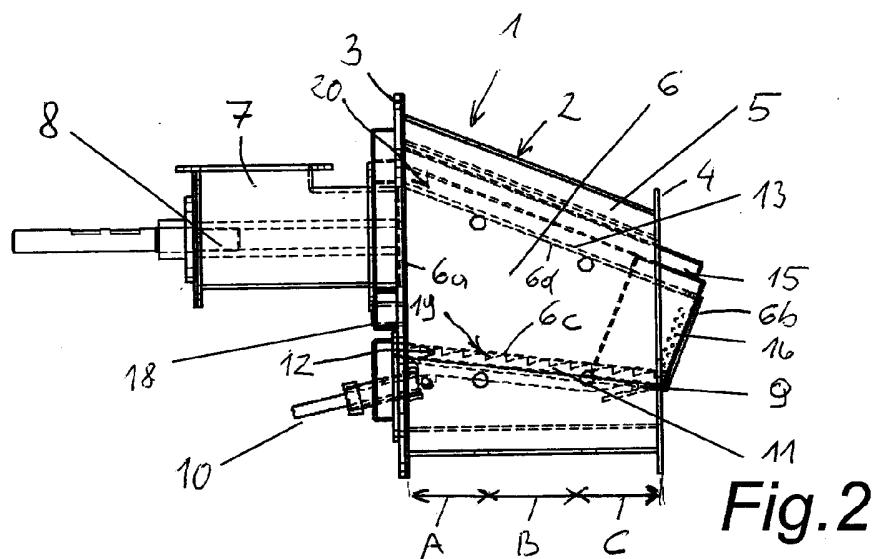


Fig. 2

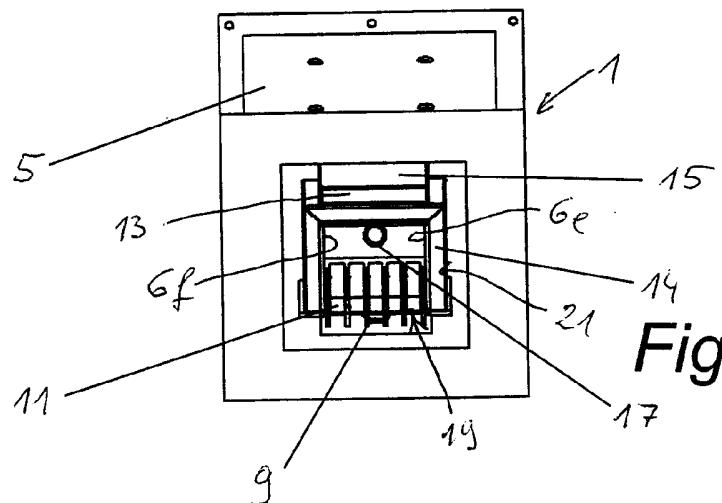


Fig. 3