



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 001 516 U1**

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 325/96

(51) Int.Cl.⁶ : **F23G 7/10**

(22) Anmeldetag: 31. 5.1996

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 5.1997

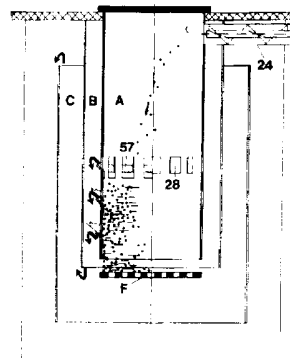
(45) Ausgabetag: 25. 6.1997

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

PLANSEE AKTIENGESELLSCHAFT
A-6600 REUTTE, TIROL (AT).

(54) EINRICHTUNG ZUR VERFEUERUNG KLEINSTÜCKIGER, FESTER BRENNSTOFFE

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung mit mehreren Brennkammern und mit Brennstoff-Fördereinrichtung (24) zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe, wie Holzschnitzel und Stroh. Die Einrichtung weist einen zentralen horizontalen Verbrennungsrost (F) und einen über diesem angeordneten Schacht als Hauptbrennkammer (A) auf. Die Fördereinrichtung (24) endet am oberen Ende des Schachtes. Um die Hauptbrennkammer (A) ist durch die Schachtwandung getrennt eine Sekundär-brennkammer (B) angeordnet, in die hinein die Primärverbrennung über Öffnungen (28) in der Schachtwand räumlich ausgeweitet wird.



AT 001 516 U1

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung mit mehreren Brennkammern und mit Brennstoff-Fördereinrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe, wie Holzschnitzel und Stroh, mit einem zentralen horizontalen Verbrennungsrost und einem über diesem angeordneten Schacht als Hauptbrennkammer, dessen Wandung mit Öffnungen versehen ist.

Bei Einrichtungen zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe ist es bekannt, das Brennmaterial entweder auf einem Verbrennungsrost durch Glutstockverbrennung oder durch geeignete Einführung des Brennmaterials und gezielte Luftführung in schwebendem Zustand in Form einer Flugverbrennung oder Wirbelstromverbrennung zu verfeuern. Bei der Glutstockverbrennung sind zur Erlangung der notwendigen Heizleistungen für den Verbrennungsrost große Flächen notwendig, was großvolumige Heizungsanlagen mit sich bringt. Die Brennstoffaufbereitung zur Erzielung einer Flug- bzw. Wirbelstromverbrennung ist aufwendig, zudem sind verfahrensbedingt ebenfalls große Anlagenabmessungen erforderlich.

Ein Beispiel für eine Anlage mit Wirbelstromverbrennung beschreibt die

DE ~~A3~~ 27 54 725.^{B1} Diese Anlage besteht aus einem stehenden Schachtofen, wobei das im oberen Bereich tangential in die Verbrennungskammer eingebrachte Stroh einem von unten eingeblasenen Primärluftstrom ausgesetzt wird. Das Stroh verbrennt während des durch den Primärluftstrom verlängerten Absinkvorganges. Nachteilig bei einer derartigen Anlage ist, daß bedingt durch die Bauweise mit der nach unten

abfallenden Asche auch ein beträchtlicher Anteil von unverbranntem oder nur unvollständig verbranntem Material aus der Brennkammer austritt. Ein Verbrennen andersartiger Materialien als Stroh, wie Hackschnitzel oder Sägespäne, ist mit einer derartigen Anlage ebenfalls nicht möglich.

Ein Beispiel für eine Anlage, die im wesentlichen die Funktion einer Glutstockverbrennung anwendet, ist in der DE ~~08~~ 32 11 249^{A1} beschrieben.

Hier erfolgt die Verbrennung in einem horizontal angeordneten Brennrohr mit Durchtrittsöffnungen für die Sekundärluft in der Mantelfläche. Das Brennmaterial wird über eine Förderschnecke dem Brennrohr zugeführt und über eine gleichlaufende Fördereinrichtung durch das Brennrohr hindurch bewegt. Das Brennrohr wirkt funktionsmäßig als Rost zur Abstützung des Brennmaterials und Zufuhr der notwendigen Verbrennungsluft. Die Verbrennung des Brennmaterials erfolgt während des Durchlaufens des Brennrohres unter gleichzeitigem Einblasen von Primärluft in axialer Richtung. Die Zufuhr von Sekundärluft durch die Mantelöffnungen bewirkt eine Nachverbrennung und damit einen hohen Wirkungsgrad der Verbrennung. Mit einer derartigen Anlage können sowohl Stroh, als auch Hackschnitzel, Sägespäne oder ähnliche Brennstoffe verbrannt werden. Nachteilig ist, daß die beweglichen Teile innerhalb der Brennkammer zur Fortbewegung des Brennstoffes aufgrund der hohen Temperaturen nur eine kurze Lebensdauer aufweisen.

EP 0149990 A1

Die ~~AT 3699/83~~ beschreibt ebenfalls eine Einrichtung zur Verfeuerung von Biomasse in Form einer prinzipiellen Glutstockfeuerung. Die Einrichtung weist eine stehend angeordnete Brennkammer auf, die von einem konzentrisch angeordneten Schacht umschlossen ist. Dieser wiederum ist von einer konzentrisch angeordneten Nachbrennkammer umschlossen. Das Brennmaterial wird erst dem Schacht zugeführt,

den es im freien Fall durchläuft, und wird dann über eine Schnecken-Fördereinrichtung am Fuße der Brennkammer dieser zugeführt und unter gleichzeitiger Zufuhr von Primärluft verbrannt. Die Wandung zwischen Brennkammer und Zufuhrschacht für das Brennmaterial ist nach Art eines Rostes mit parallel nebeneinander angeordneten, sich gegenseitig berührenden Stäben ausgeführt. Dadurch wird erreicht, daß von der Brennkammer keine Flammen in den Zufuhrschacht durchtreten, sondern lediglich die bei der Verbrennung im Brennraum entstehenden Gase den Rost durchsetzen und damit eine Vorerwärmung und Vortrocknung des über den Schacht zugeführten Brennmaterials bewirken. Im oberen Bereich des Zufuhrschachtes ist die Wandung zur Nachbrennkammer wiederum aus Stäben ausgebildet, durch die die in der Brennkammer entstandenen Abgase nach Durchlaufen des Zufuhrschachtes übertreten und dort nachverbrannt werden. Nachteilig bei einer derartigen Einrichtung ist, daß ~~es~~ aufgrund der speziellen Zufuhrvorrichtungen für die Brennstoffe nur sehr ähnliches Brennmaterial verwendet werden kann. Die gleichzeitige Verbrennung von Hackschnitzeln und Stroh mit einer derartigen Einrichtung wäre nicht möglich. Darüberhinaus kommt es zu einer gewissen Kompaktierung des Brennmaterials, was die Verbrennung verschlechtert. Die beweglichen Teile der Zufuhrvorrichtung sind zudem in unmittelbarer Umgebung der Brennkammer angeordnet, wodurch sie aufgrund der hohen Temperaturbelastung einem sehr starken Verschleiß unterworfen sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe zu schaffen, mit der unter einfacher Art der Zuführung kleinstückige, feste Brennstoffe auch sehr unterschiedlicher Art optimal verfeuert werden können und die im Vergleich zu leistungsgleichen Einrichtungen bekannter Bauart wesentlich kleiner ist. Gleichzeitig sollen bewegliche Teile, die

aufgrund einer hohen Temperaturbelastung einem hohen Verschleiß unterliegen, vollständig vermieden werden.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Fördereinrichtung zur Einbringung der Brennstoffe am oberen Ende des Schachtes endet, daß eine Sekundärbrennkammer durch die Schachtwandung von der Hauptbrennkammer getrennt um diese herum angeordnet ist, und daß die Öffnungen in der Schachtwandung zumindest in ihrem dem Verbrennungsrost benachbarten, unteren Bereich als Flammendurchtrittsöffnungen zur räumlichen Ausweitung der Primärverbrennung in die Sekundärbrennkammer hinein ausgeführt sind.

Durch die erfindungsgemäße Einrichtung wird auf überraschend einfache Weise die Kombination einer Flugverbrennung mit einer Glutstockverbrennung der Brennstoffe erreicht. Durch den zentralen horizontalen Verbrennungsrost am Ende der Hauptbrennkammer erfolgt die horizontale Abstützung des Glutstockes. Dadurch, daß die Wandung der Hauptbrennkammer in der Umgebung des Verbrennungsrostes Durchtrittsöffnungen für eine weitere Verbrennung in eine Sekundärbrennkammer hinein aufweist, wird die gesamte für die Verbrennung zur Verfügung stehende Fläche des Verbrennungsrostes um den mit Öffnungen versehenen Abschnitt der Schachtwandung in senkrechter Richtung ausgedehnt und damit wesentlich vergrößert, ohne daß dadurch die Verfeuerungseinrichtung größer ausgeführt werden muß. Der Ausbrand des Brennmaterials erfolgt durch diesen zusätzlich gebildeten, senkrechten Verbrennungsrost nach außen hin in die Sekundärbrennkammer, wo auch die Verbrennung der im und über dem Glutstock entstandenen Pyrolysegase stattfindet. Dadurch, daß die Fördereinrichtung zur Einbringung des Brennmaterials am oberen Ende des Schachtes endet, kommt es beim Durchlaufen des Schachtes im freien Fall

aufgrund der vom Glutstock abgegebenen Wärmestrahlung je nach Betriebszustand, Glutstocktemperatur und Wassergehalt des Brennmaterials zu einer Vortrocknung, Pyrolyse oder sogar gänzlichen Flugverbrennung des Brennmaterials. Wichtig dabei ist, daß der Brennstoff in möglichst loser, unkompakter Form zugeführt wird. Die Flugverbrennung kann noch dadurch verstärkt werden, daß der Brennstoff in einen Gegenluftstrom der Primärluft eingebracht wird. Dadurch fällt das eingebrachte Brennmaterial in einer spiralförmigen Bahn auf den Glutstock zu und verlängert dadurch den Weg und die Verweilzeit des Brennstoffes im Schacht beträchtlich. Bei Verwendung von stark vorgeheizter Primärluft zum Aufbau der Primärgegenluftströmung wird der Grad der Flugverbrennung nochmals verstärkt.

Besonders bewährt hat es sich, wenn die Öffnungen in der Schachtwandung durch eine Vielzahl von Durchbrüchen gebildet werden, die mit schräg nach oben weisenden Führungsblechen versehen sind. Die Führungsbleche bewirken, daß das Brennmaterial, das sich in der Hauptbrennkammer vom Verbrennungsrost nach oben entlang der Schachtwandung ansammelt, nicht in die Sekundärbrennkammer gelangt.

Durch Zuführung des Brennstoffes in einen im Schacht erzeugten Gegenluftstrom wird die Zeit, bis zu der der Brennstoff auf den Glutstock auftritt, vergrößert und damit eine besonders gute Vortrocknung des Brennstoffes bis hin zu einer Flugverbrennung erreicht.

Wenn der Schacht aus mehreren miteinander verbundenen Segmenten als hängende Konstruktion ausgeführt ist, wird ein einfacher Ausbau des Schachtes nach oben und eine leichte Reinigung oder Austausch einzelner Abschnitte ermöglicht.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Einrichtung ein oder mehrere, der Sekundärbrennkammer nachgeschaltete, Nachbrennkammern aufweist, in denen die Nachverbrennung der in der Hauptkammer entstandenen und in der Sekundärbrennkammer nicht vollständig verbrannten Pyrolysegase stattfindet.

Schließlich können in der Abgasführung anschließend an die letzte Nachbrennkammer noch ein oder mehrere Wärmetauscher üblicher Bauart angeordnet sein, durch die auch noch kleine Mengen von Wärmeenergie in den Abgasen genutzt werden.

Bei Verwendung von ein oder mehreren Wärmetauschern in der erfindungsgemäßen Einrichtung ist es zweckmäßig, vor Eintritt der Rauchgase in die Wärmetauscher eine Wendekammer vorzusehen, die die Rauchgase um 180° nach unten umlenkt, um die schweren Staub- und Aschepartikel in ein Entschungsbecken unterhalb des zentralen Verbrennungsrostes abzuscheiden.

Eine besonders vorteilhafte platzsparende Bauweise ergibt sich, wenn die einzelnen Nachbrennkammern jeweils konzentrisch zur Hauptbrennkammer angeordnet sind.

Von Vorteil ist es, wenn der zentrale horizontale Verbrennungsrost aus drehbar gelagerten Stäben gebildet ist. Durch eine Verdrehung der Stäbe wird damit auf einfache Weise ein Selbstreinigungseffekt erzielt und die Asche und/oder Schlacke kann in ein unter dem Rost angeordnetes Entschungsbecken abgeführt werden.

Um eine Korrosion und eine Verformung der mechanisch und temperaturmäßig höchst beanspruchten Teile der erfindungsgemäßen Einrichtung zu vermeiden, ist es von Vorteil, wenn diese Teile wie Brennkammerwände, Zwischenwände und Roste

weitgehend aus einer dispersionsverfestigten Legierung auf Basis von Eisen, Nickel, Kobalt oder Chrom gefertigt werden.

Insbesondere hat sich für diese Teile eine oxiddispersionsverfestigte Legierung auf Eisenbasis mit 4 - 40 m% Cr, 0,5 - 10 m% Al, 0 - 10 m% Mo und/oder W, 0 - 5 m% Ti sowie mit 0,1 - 5 m% von einem oder mehreren Oxiden der Metalle aus der Gruppe Al, La und Y, Rest Fe bewährt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

- | | |
|---------|--|
| Figur 1 | eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Verfeuerungseinrichtung im Detail |
| Figur 2 | einen Vertikalschnitt einer erfindungsgemäßen Verfeuerungseinrichtung |
| Figur 3 | den Schnitt entlang der Linie A, B in Figur 1 |
| Figur 4 | den Schnitt entlang der Linie C, D in Figur 1 |
| Figur 5 | den Schnitt entlang der Linie G, H in Figur 3 |
| Figur 6 | ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verfeuerungseinrichtung mit Primärluftvorheizung im Vertikalschnitt |
| Figur 7 | den Schnitt entlang der Linie E, F in Figur 5 |

In Figur 1 ist das Prinzip einer erfindungsgemäßen Verfeuerungseinrichtung dargestellt. Ein zentraler hängender Schacht ist als Hauptbrennkammer -A- ausgeführt, der oberhalb eines zentralen horizontalen Verbrennungsrostes -F- angeordnet ist. Konzentrisch um die Hauptbrennkammer -A- herum ist eine Sekundärbrennkammer -B- angeordnet, die wiederum von einer Nachbrennkammer -C- konzentrisch umschlossen ist. Die Brennstoffzufuhr erfolgt mit einer Zufuhrvorrichtung -24-, die am oberen Ende des Schachtes endet. Der unmittelbar über dem Verbrennungsrost -F- angeordnete Abschnitt der Schachtwandung ist mit Durchbrüchen -28- versehen. Der Brennstoff in loser unkompakter Form durchläuft den Schacht im freien Fall und sammelt sich am Verbrennungsrost -F-. Beim Verbrennungsvorgang bildet sich auf dem Verbrennungsrost -F- ein Glutstock aus, der sich je nach Betriebszustand mehr oder weniger stark auch im unteren Abschnitt der Hauptbrennkammer aufbaut. Durch die Durchbrüche -28- hindurch wird die Primärverbrennung in die Sekundärbrennkammer -B- hinein räumlich erweitert. In den Durchbrüchen -28- angeordnete, schräg nach oben weisende Führungsbleche verhindern, daß das Brennmaterial in die Sekundärbrennkammer fällt.

In Figur 2 ist der detaillierte Aufbau einer erfindungsgemäßen Verfeuerungseinrichtung zu erkennen. Ein zentraler hängender, zylindrischer Schacht, der über einem horizontalen zentralen Verbrennungsrost -F- angeordnet ist, bildet die Hauptbrennkammer -A-. Der zylindrische Schacht ist wartungs- und reparaturfreundlich aus einem oberen Segment -20- und mehreren darunterliegenden Segmenten -27- zusammengesetzt. Die einzelnen Segmente -20- und -27- sind durch Klammern -29- miteinander verbunden. Die Verbindung durch Klammern erlaubt einerseits einen einfachen Ausgleich von temperaturbedingten Spannungen und andererseits ein einfaches Tauschen einzelner eventuell beschädigter Segmente -20- und -27-. Das

oberste Segment -20- ist lösbar mit einem äußeren Ringflansch verbunden, welcher wiederum auf einem auf einer tragenden Wand -33- einer Wendekammer -B- aufliegenden Ring -17- aufliegt. Weiters befinden sich im oberen Segment -20- Durchbrüche für die Einbringung der Brennstoffe durch eine Schneckenfördereinrichtung -24-, für ein Primärluftgebläse -18-, sowie für einen Zünd- und Stützbrenner -25-. Die unterhalb an das Segment -20- anschließenden Segmente -27- sind von zahlreichen Öffnungen -28- durchbrochen, in welchen schräg nach oben weisende Führungsbleche -57- angebracht sind. Diese Führungsbleche -57- verhindern ein Herausfallen des von oben eingebrachten Brennmaterials in die Sekundärbrennkammer -B-. Die Öffnungen -28- in den Segmenten -27- bewirken eine vertikale Vergrößerung des zentralen, horizontalen Verbrennungsrostes -F-, da sich je nach Betriebszustand der Glutstock bis zum obersten Segment -20- aufbauen kann. Der Ausbrand des Brennmaterials erfolgt dabei durch diese vertikale Rostfläche nach außen hin in die Sekundärbrennkammer -B-, wo auch die entstehenden Pyrolysegase verbrannt werden. Die Sekundärbrennkammer -B- wird nach außen von zwei hängenden, konzentrisch angeordneten Zylindern -6-, -8- begrenzt, wobei der innere Zylinder -6- die Hauptbrennkammer -A- etwa im Bereich der oberen zwei Drittel umschließt, während der äußere Zylinder -8- die Hauptbrennkammer vollständig umschließt. Im Spalt -7- zwischen den Zylindern -6- und -8- wird Nachverbrennungsluft in den unteren Bereich der Sekundärbrennkammer -B- geleitet.

Weiters kann hier auch eine Rauchgasrückführung zur Verminderung des Stickoxid-Anteiles des Rauchgases vorgenommen werden. Die Zuführung der Nachverbrennungsluft erfolgt über einen Ringkanal -15- im Tragring -17- über ein äußeres Gebläse -13-. Der äußere Zylinder -8- weist am unteren Ende ein Segment -31- auf, welches vorzugsweise aus einer hochkorrosionsfesten,

temperaturbeständigen, oxiddispersionsverfestigten Legierung hergestellt ist und mittels Klammern -30- mit dem oberen Abschnitt des Zylinders -8- verbunden ist. Am Ende des unteren Segmentes -31- wird eine erstmalige Umlenkung des Rauchgases um 180° in eine Nachbrennkammer -C- bewirkt, wodurch eine erste Abscheidung schwerer Staub- bzw. Ascheanteile aus dem Rauchgas stattfindet, die dann entweder auf den Glutstock des zentralen, horizontalen Verbrennungsrostes -F- oder direkt in ein darunterliegendes Entschungsbecken -38- fallen.

In der Nachverbrennungskammer -C-, die durch einen konzentrisch um die Sekundärbrennkammer -B- angeordneten Zylinder -4- gebildet wird, erfolgt eine weitere Verbrennung unverbrannter Bestandteile der Rauchgase. Die Rauchgase werden in dieser Nachverbrennungskammer -C- nach oben geführt. Durch einen weiteren konzentrischen Zylinder -10- wird mit dem oberen Abschnitt der Wand -4- der Nachverbrennungskammer -C- ein Ringspalt -9- gebildet, der entweder wassergekühlt sein kann oder wie in Figur 5 dargestellt zur Vorheizung der Primärluft dienen kann. Der Zylinder -4- der Nachverbrennungskammer -C- ist über vertikale Tragebleche -32- in Laschen der Wendekammerwand -33- eingehängt. Eine stehende Anordnung am Fundament -37- der Verfeuerungseinrichtung ist ebenfalls möglich.

Im unteren Abschnitt ist der Zylinder -4- bis zum Bereich des zentralen, horizontalen Rostes -F- an der Innenseite mit einem weiteren hochtemperaturfesten Zylinder -3- versehen, der auswechselbar auf einer Ringnut hängt. Dieser innere Zylinder -3- schützt, als austauschbares Verschleißteil, den Zylinder -4- im Bereich höchster thermischer und chemischer Belastung und ist vorteilhafterweise ebenso aus einer oxiddispersionsverfestigten Legierung gefertigt.

Anschließend an die Nachbrennkammer -C- schließt sich die Wendekammer -D- an, welche die in der Nachbrennkammer -C- nach oben geleiteten Rauchgase um 180° nach unten umlenkt. Sie wird durch einen Zylinder -33- begrenzt, der die Nachbrennkammer -C- konzentrisch umgibt. In der Wendekammer -D- findet eine weitere Nachverbrennung der Gase statt. Anschließend werden die Rauchgase einem Wärmetauscher -E- zugeführt. Vor Eintritt in den Wärmetauscher -E- werden die Rauchgase neuerlich um 180° umgelenkt und die dabei abgeschiedenen, schweren Staub- bzw. Aschepartikel fallen in das Entschungsbecken -38-.

Der Wärmetauscher -E- ist ein kommerziell erhältlicher Wärmetauscher in Rundbauausführung. Der Ausgang des Wärmetauschers mündet in einen Ringkanal -1-, durch den die Rauchgase von einem Saugzuggebläse -35- abgezogen und weiteren Aggregaten, wie Rauchgassichter, Zyklonrauchgaswäscher und dergleichen, die nicht weiter dargestellt sind, zugeführt werden. Die von einem Förderband mit Brennmaterial versorgte Förderschnecke -24- durchsetzt die einzelnen Kammern -B- bis -D- oberhalb des Wärmetauschers -E- und mündet in einer Ebene mit der Verbrennungsluftführung -18- im obersten Segment -20- der Hauptbrennkammer -A-. Um einen unerwünschten direkten Abzug von Verbrennungsgasen in die Wendekammer -D- zu vermeiden, ist der Durchbruch durch die Außenkammerwände -68- mit einem Dichtflansch -40- versehen - Figur 2 und 3. Der zentrale, horizontale Verbrennungsrost -F- besteht aus sechs I-Trägern -36-. Die speziell bei Abschaltung der Anlage sehr starke Ablagerung der Schlacke am Verbrennungsrost beim Ausbrennen des Materials wird durch eine drehbare Lagerung der Roststäbe -36- im Fundament -37- der Verbrennungseinrichtung und durch regelmäßige Drehung der Stäbe -36- während des Betriebes vermieden. Der Antrieb der Stäbe -36- ist dabei im von außen zugänglichen Bereich des Fundamentes -37- angebracht. Dadurch wird

einerseits die Lagerung -59- und der Antrieb -43- der Roststäbe -36- aus dem inneren Bereich -A- bis -D- der Verbrennungseinrichtung herausgebracht. Auch können die Roststäbe -36-, welche die Zylinder -3-, -4- durchstoßen, im Wartungsfall ausgebaut werden. Da eine langsame Drehung der Roststäbe ausreichend ist, sind Gleitlager -59- mit großem Lagerspiel vorgesehen. Um eine direkte Ableitung der Rauchgase in die Wendekammer -D- zu vermeiden ist eine Abdichtung der Durchführung der Roststäbe -36- durch die Zylinder -3-, -4- notwendig. Durch Dichtrohre -46- am Zylinder -4-, die über ein für den Ausbau verschiebbares Verbindungsrohr -45- mit den im Fundament -37- eingelassenen Dichtrohren -44- verbunden sind, kann dieser direkte Ausbrand vermieden werden. Die Verbindungsrohre -45- ermöglichen weiters eine spannungsfreie Verschiebung der Verbindungsrohre -46-, -44- ineinander, die durch Verzug aufgrund der hohen Temperatur zu erwarten ist. Eine weitere Abdichtung der Verbindungsrohre -45- geschieht während des Betriebes durch Ruß- und Schlackeablagerungen. Um einen etwaigen Verzug der Roststäbe -36- ausgleichen zu können, soll der Antrieb derselben ebenfalls mit ausreichendem Spiel versehen werden (Figur 5, Figur 4). Vom zentralen, horizontalen Rost -F- tropft die flüssige Schlacke in das unter dem Rost befindliche, mit Wasser gefüllte Entschungsbecken -38- und wird über eine Entschungspumpe abgepumpt. Eventuell herabgefallenes unverbranntes Material schwimmt auf der Wasseroberfläche und sinkt erst nach einer Verbrennung auf der Wasseroberfläche ab (Figur 5). Von einem außen angebrachten Zündbrenner führt ein radial entfernbare Zündrohr -25-, das am äußeren Zylinder -8- der Sekundärbrennkammer -B- an einem Dichtflansch -39- endet, in den inneren Bereich der Verbrennungseinrichtung (Figur 2, Figur 3, Figur 6). Vom Zylinder -8- verläuft der Flammengang frei bis in die Hauptbrennkammer -A-. Der Eintritt des Flammenganges in die Hauptbrennkammer -A- liegt unmittelbar unter der Förderschnecke -24-, so daß im Zündbetrieb das Brennmaterial durch die Zündflamme hindurch in die

Hauptbrennkammer eingebracht wird. Unmittelbar nach dem Zündbrenner wird das Zündrohr -25- durch ein fix montiertes, wassergekühltes Führungsrohr geführt (Figur 3). Die Verbrennungsluft wird über drei getrennte, einzeln drehzahlgeregelte Luftgebläse -13-, -16- und -42- zugeführt. Wie in Figur 2 dargestellt, mündet die Primärluftzufuhr -18- gegenlaufend tangential auf gleicher Höhe wie die Brennstoff-Förderschnecke -24- in der Hauptbrennkammer -A- (Figur 3). Durch diese Anordnung soll einer zirkulärer Luftstrom erzeugt werden, der das Brennmaterial in einer spiralförmigen Bahn dem unteren Bereich der Hauptbrennkammer -A- zuführt. Dabei kann die Einmündung in die Hauptbrennkammer -A- so ausgeformt sein, daß ein Teil der Primärluft ebenfalls tangential in die Sekundärbrennkammer -B- eintritt, womit auch hier eine zirkuläre Strömung induziert wird.

Die dadurch erhöhte Verweilzeit der Brennstoffe im oberen Bereich der Hauptbrennkammer -A- führt zu einer Trockung und Pyrolyse. An der Außenseite der Zylindersegmente -20-, -27- der Hauptbrennkammer -A- verlaufen Verbrennungsluft leitende Rohre -26- bis unterhalb des zentralen horizontalen Verbrennungsrostes -F- und versorgen den auf dem Rost liegenden unteren Glutstock mit Verbrennungsluft (Figur 5, Figur 4). Aufgrund der vertikalen Führung der Rohre -26- durch die gesamte Sekundärbrennkammer -B- kommt es zu einer Vorheizung der Verbrennungsluft. Die Verteilung des Luftstromes auf die einzelnen Rohre -26- erfolgt über einen, unter dem Verschlußdeckel -19- des Schachtes für die Hauptbrennkammer -A- verlaufenden Ringkanals -22-, der von einem äußeren Gebläse -16- versorgt wird. Alternativ oder zusätzlich dazu kann über den Weg Dichtrohre -44- bis -46-, Verteilungskanal -47-, Zuführungskanal -49- und Gebläse oder Drosselventil -50- dem Rostbereich Luft zugeführt werden. Bei Verwendung eines Drosselventils kann in Verbindung mit einer Rückschlagsicherung -49- eine Passivversorgung des Rostbereiches durchgeführt werden. Die Nachverbrennungsluft wird wie bereits beschrieben durch den Ringspalt -

15- zwischen den beiden Zylindern -6- und -8- geführt (Figur 2, Figur 6). Durch die Einbringung von Verbrennungsluft in das untere Drittel der Sekundärbrennkammer -B- wird eine Anreicherung der Pyrolyse und Rauchgase vor der Umlenkung in die Nachbrennkammer -C- erreicht. Um die Pyrolyse im oberen Bereich der Hauptbrennkammer -A- zu verstärken kann die Primärluft vorgeheizt werden. Wie in Figur 5 und 6 dargestellt, wird dazu der Ringkanal im Tragring -17- in einen äußeren Kanal -56- und einen inneren Kanal -54- unterteilt. Der äußere Kanal -56- wird vom Gebläse -13- versorgt und verteilt den Luftstrom auf mehrere, in das untere Ende des Ringspaltes -9- der Zylinder -4- und -10- mündenden Führungskanäle -51-. Im Ringspalt -9- wird die aufwärtsströmende Luft erwärmt und in den Ringkanal -54- geleitet. Dort wird die Luft auf mehrere L-förmige Lanzen -52- verteilt, welche die nun heiße Primärluft tangential in die Hauptbrennkammer -A- einblasen. Die kürzeste der Lanzen -52- endet auf Höhe des Schneckenförderers -24-, die längste auf gleicher Ebene mit dem Ende des ersten Zylindersegments -20-, wobei die Länge der Lanzen -52- im Drehsinn der Luftströmung zunimmt. Die Einmündung der zwei kürzesten Lanzen -52- liegt unmittelbar vor dem Schneckenförderer -24-, um eine zuverlässige Verwirbelung des eingebrachten Brennmaterials sicherzustellen. Dadurch wird ein starker zirkulärer Luftstrom im oberen Bereich der Hauptbrennkammer -A- erzeugt. Ein zirkulärer Luftstrom auch in der Sekundärbrennkammer -B- kann wie in Figur 6 dargestellt durch eine Überlappung der Eintrittsöffnungen der Lanzen -52- mit dem Zylindersegment -20- erreicht werden. Es können aber auch zusätzliche Lanzen Primärluft tangential in die Sekundärbrennkammer -B- leiten. Von Ende des Ringkanals -54- bis auf Höhe des Wärmetauschers -E- sind die Zylinder -3- und -10- mit großräumigen Durchbrüchen -58- versehen, um den Durchtritt der Rauchgase in die Wendekammer -D- zu gewährleisten. Die vertikale Ausbrennbarkeit des gesamten inneren Kesselbereiches bleibt auch in dieser Version gewährleistet. Im Falle einer

Vorheizung der Verbrennungsluft wird wie in Figur 5 dargestellt für die Verteilung der Nachverbrennungsluft ein weiterer Ringkanal -51- unter dem Tragring -17- eingefügt, der vom Gebläse -42- versorgt wird.

A n s p r ü c h e

1. Einrichtung mit mehreren Brennkammern und mit Brennstoff-Fördereinrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe, wie Holzschnitzel und Stroh, mit einem zentralen horizontalen Verbrennungsrost und einem über diesem angeordneten Schacht als Hauptbrennkammer, dessen Wandung mit Öffnungen versehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fördereinrichtung (24) zur Einbringung der Brennstoffe am oberen Ende des Schachtes endet, daß eine Sekundärbrennkammer (B) durch die Schachtwandung von der Hauptbrennkammer (A) getrennt um diese herum angeordnet ist, und daß die Öffnungen (28) in der Schachtwandung zumindest in ihrem dem Verbrennungsrost (F) benachbarten, unteren Bereich als Flammendurchtrittsöffnungen zur räumlichen Ausweitung der Primärverbrennung in die Sekundärbrennkammer (B) hinein ausgeführt sind.
2. Einrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (28) in der Schachtwandung durch eine Vielzahl von Durchbrüchen gebildet werden, die mit schräg nach oben weisenden Führungsblechen (57) versehen sind.
3. Einrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung des Brennstoffes in einen im Schacht erzeugten Gegenluftstrom erfolgt.

4. Einrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schacht aus mehreren miteinander verbundenen Segmenten (20,27) als hängende Konstruktion ausgeführt ist.
5. Einrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein oder mehrere Nachbrennkammern (C) aufweist.
6. Einrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Abgasführung anschließend an die Nachbrennkammern (C) ein oder mehrere Wärmetauscher (E) angeordnet sind.
7. Einrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauscher (E) und/oder Nachbrennkammern (C) und/oder die Sekundärbrennkammer (B) konzentrisch zur Hauptbrennkammer (A) angeordnet sind.
8. Einrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zentrale horizontale Verbrennungsrost (F) aus drehbar gelagerten Stäben gebildet ist.

9. Einrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die thermisch und mechanisch höchst beanspruchten Bauteile aus einer oxiddispersionsverfestigten Legierung auf Basis von Fe, Ni, Co oder Cr gefertigt sind.
10. Einrichtung zur Verfeuerung kleinstückiger, fester Brennstoffe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die oxiddispersionsverfestigte Legierung eine solche auf Fe-Basis mit 4 - 40 m% Cr, 0,5 - 10 m% Al, 0 - 10 m% Mo und/oder W, 0 - 5 m% Ti sowie mit 0,1 - 5 m% von einem oder mehreren Oxiden der Metalle aus der Gruppe Al, La und Y, Rest Eisen, ist.

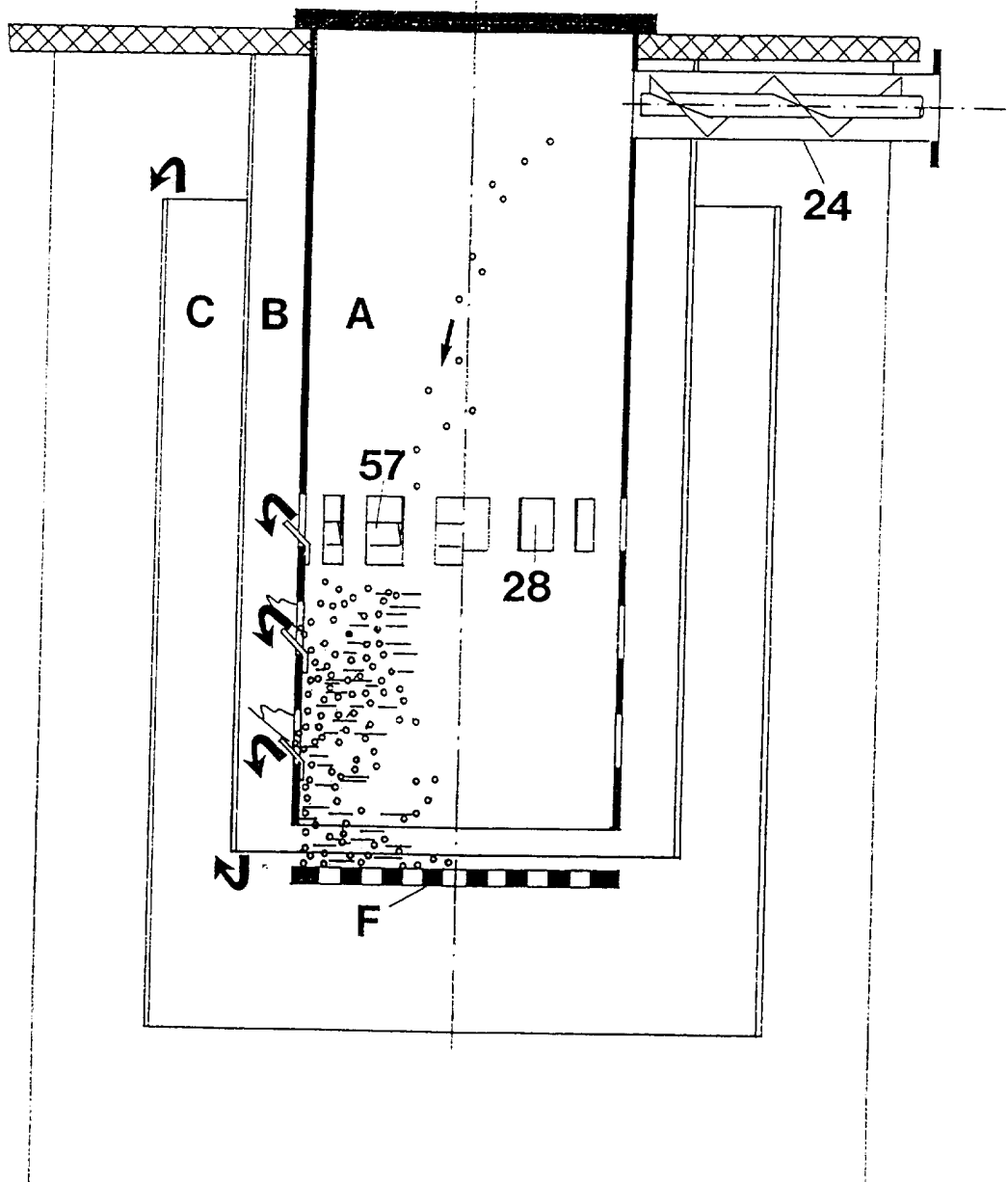


Fig.1

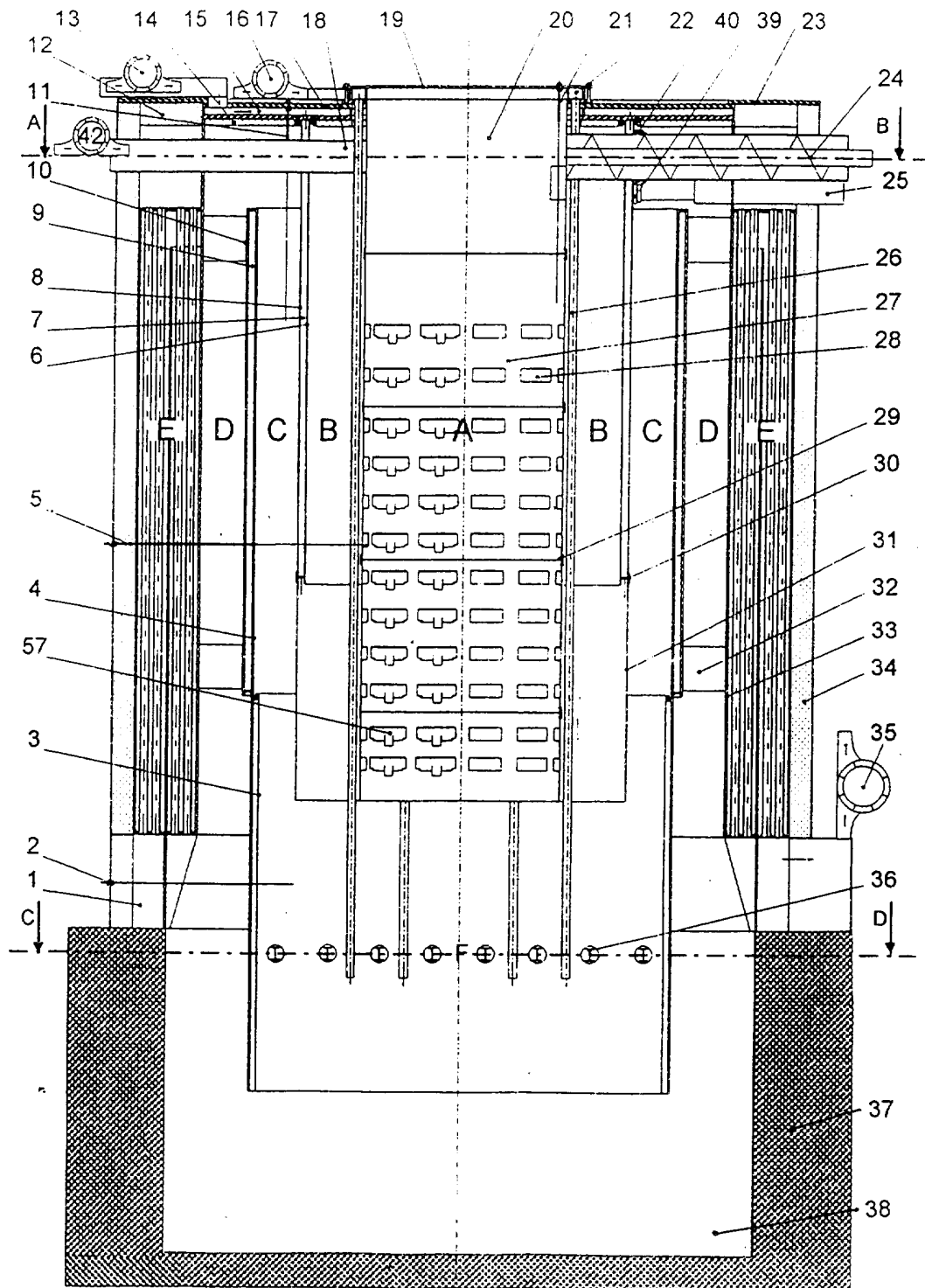


Fig. 2

SCHNITT A - B

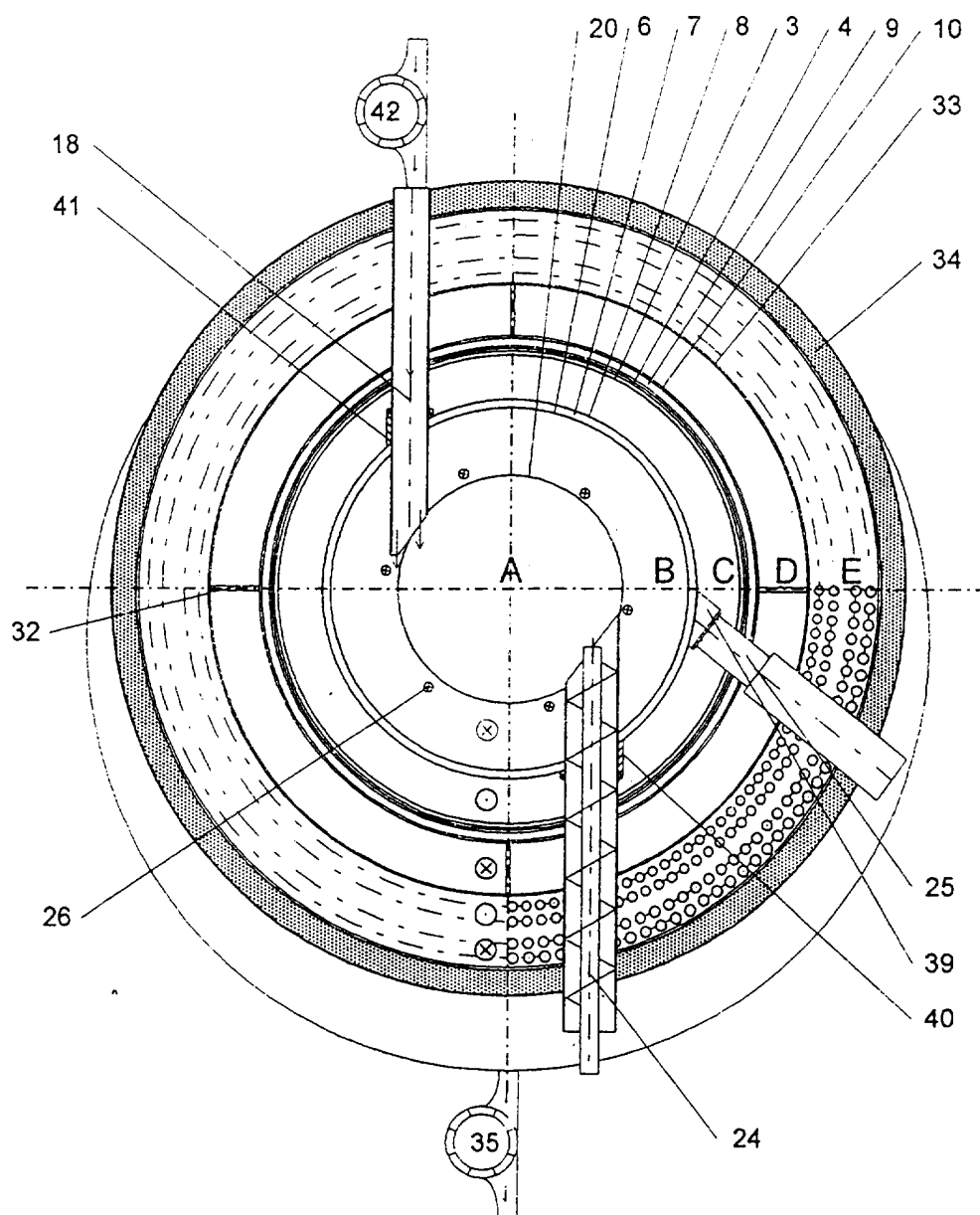


Fig. 3

SCHNITT C - D

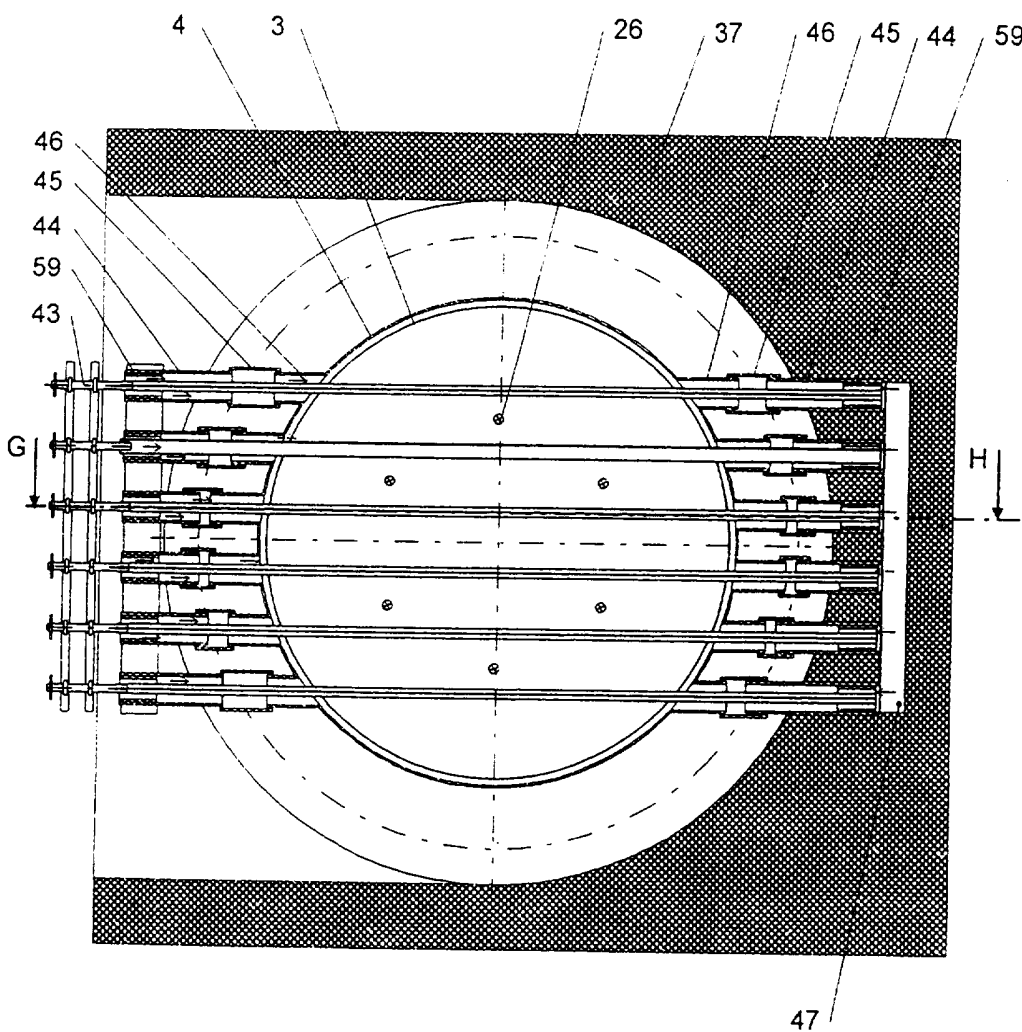


Fig. 4

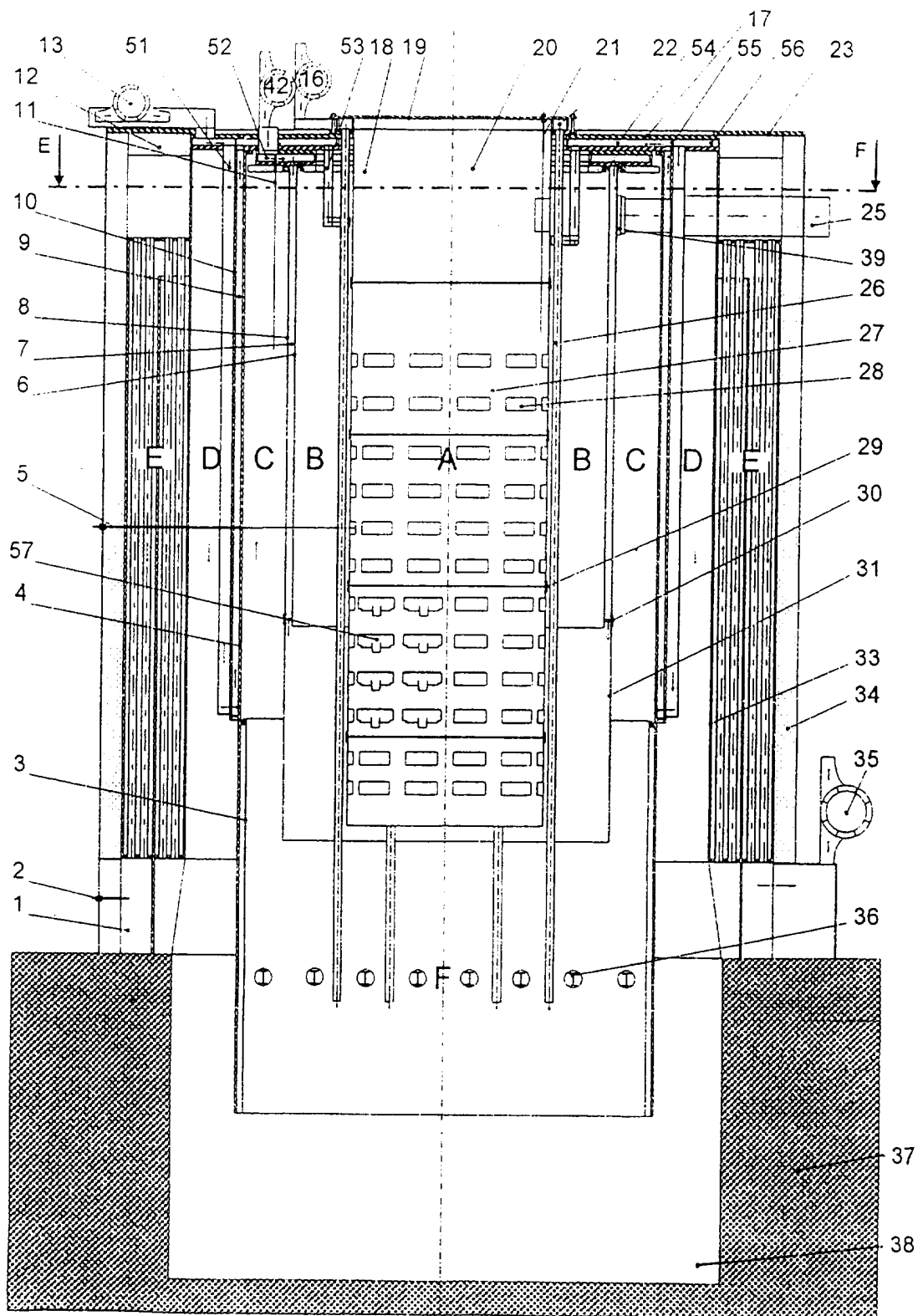


Fig. 6

SCHNITT E - F

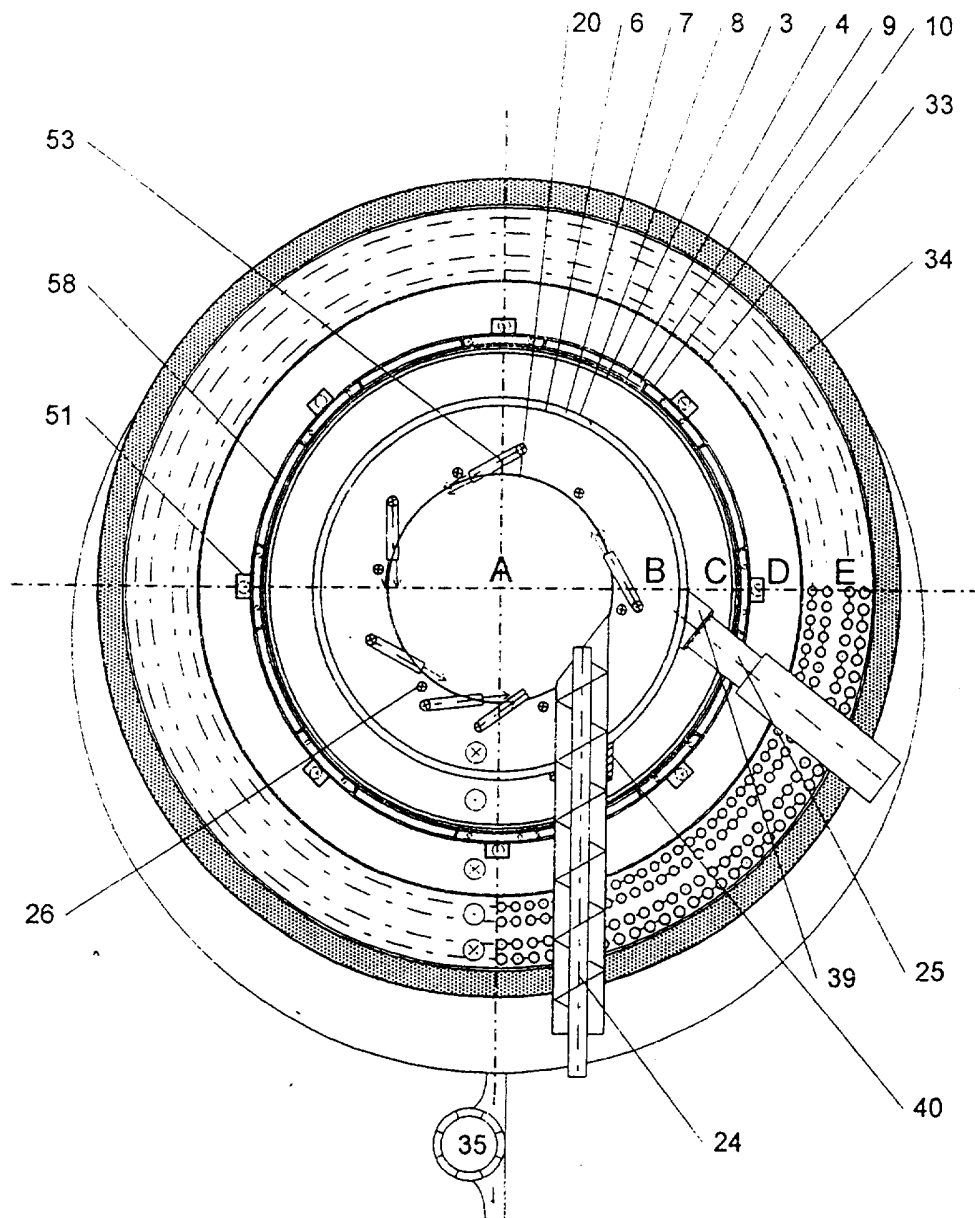


Fig. 7

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95
TEL. 0222/53424; FAX 0222/53424-535; TELEX 136847 OEPA A
Postscheckkonto Nr. 5.160.000; DVR: 0078018

AT 001 516 U1

Beilage zu GM 325/96 , Ihr Zeichen: 446 AT

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁶: F 23 G 7/10

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): IPC^{6,2} F 23 G 7/10 9/00

Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschüler-schaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "Patentfamilien" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter Telefonnummer 0222 / 534 24 - 152.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich)	Betreffend Anspruch
A	FR 2 326 659 A (GUELTON), 29. April 1977 (29.04.77) Rev.5, Fig.1,2. --	1
A	CH-413 193 A (The Silent Glow Oil Burner Corpo- ration) 15. Dezember 1966 (15.12.66) Seite 2, Zeilen 31-35; Zeilen 108-112; Seite 3, Zeilen 51-57; Fig.1,2. --	1
A	GB-105 022 A (WILMOT) 29. März 1917 (29.03.17) Fig.1,2. --	2
A	EP 0 149 990 A1 (Be thiller), 31. Juli 1985 (31.07.85) Seite 9, Zeilen 24-33 --	3,4,5 6,7

☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.

"Y" Veröffentlichung von Bedeutung, die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beru-
hend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser
Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht
als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden.

"P" zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht)

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;
EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU = Russische
Föderation; SU = Ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröffentlichung gem.
PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes.

~~Erläuterungen und sonstige Anmerkungen zur ermittelten Literatur siehe Rückseite!~~

Datum der Beendigung der Recherche: 28. Februar 1997 Bearbeiter/xx
27 Dipl.-Ing. Bistrich

Vordruck RE 31a - Recherchenbericht - 1000 - Z12258/Präs 95

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A - 1014 Wien, Kohlmarkt 8 - 10, Postfach 95
Tel.: 0222 / 534 24; Fax.: 0222 / 534 24 - 535; Telex.: 136847 OEPA A
Postscheckkonto Nr. 5.160.000; DVR: 0078018

AT 001 516 U1

Folgeblatt zu GM 325/96

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich)	Betreffend Anspruch
A	EP 0 441 573 (DAIDO TOKUSHUKO KABUSHIKI KAISHA) 14. August 1991 (14.08.91) Ansprüche 1,2; Seite 5, Tabelle 1. ----	8, 9

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente:

(Dient in Anlehnung an EP- bzw. PCT-Recherchenberichte nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik und stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar.)

"A" Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

"Y" Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahe-liegend ist.

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden.

"P" zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht)

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;
EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU =
Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröf-fentlichung gemäß PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes