


EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 81890207.4


 Int. Cl.³: **F 27 B 7/20**
F 26 B 7/00


 Anmeldetag: 22.12.81


 Priorität: 27.01.81 AT 331/81


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 04.08.82 Patentblatt 82/31


 Benannte Vertragsstaaten:
 BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE


 Anmelder: VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft
 Werksgelände
 A-4010 Linz(AT)


 Erfinder: Kepplinger, Werner L., Dipl.-Ing.
 Lahholdstrasse 7
 A-4020 Linz(AT)

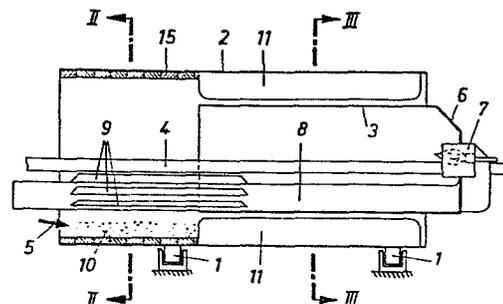

 Vertreter: Hübscher, Gerhard, Dipl.-Ing. et al,
 Patentanwälte Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher Dipl.-Ing.
 Helmut Hübscher Dipl.-Ing. Heiner Hübscher
 Spittelwiese 7
 A-4020 Linz(AT)


Drehrohrofen.


 Ein Drehrohrofen weist ein rotierendes Außenrohr (2) auf, das ein Innenrohr (3) mit radialem Abstand umschließt und gegen das Innenrohr (3) vorragende Mitnehmerschaukeln (11) für das zu behandelnde Gut (10) trägt. An der der Gutaufgabe (5) gegenüberliegenden Ofenstirnseite ist ein Brenner (7) angeordnet, der in das gegen die Gutaufgabe (5) hin offene Innenrohr (3) mündet.

Um eine über den Umfang des Innenrohres (3) ungleichmäßige, der ungleichmäßigen Verteilung des zu behandelnden Gutes (10) entsprechende Wärmeabgabe sicherzustellen, ist das einseitig offene Innenrohr (3) undrehbar gelagert und trägt den Brenner (7) an seiner Stirnwand (6).

FIG.1



EP 0 056 931 A1

Drehrohrofen

Die Erfindung bezieht sich auf einen Drehrohrofen mit einem rotierenden Außenrohr, das ein Innenrohr mit radialem Abstand umschließt und gegen das Innenrohr vorragende Mitnehmerschaufeln für das zu behandelnde Gut trägt, sowie mit einem an der der Gutaufgabe gegenüberliegenden Ofenstirnseite angeordneten Brenner, der in das gegen die Gutaufgabe hin offene Innenrohr mündet.

Zum Trocknen und Kalzinieren von Schüttgut sind die jeweils erforderlichen Behandlungszeiten und Behandlungstemperaturen zu beachten, wobei die Gefahr besteht, daß das Schüttgut in der Kalzinierzone überhitzt wird, wenn das zu behandelnde Schüttgut zuvor vergleichsweise hohen Trocknungstemperaturen ausgesetzt werden muß. Um eine solche Überhitzung des Schüttgutes in der Kalzinierzone eines Drehrohrofens zu vermeiden, ist es bekannt, das Außenrohr des Ofens zumindest im Bereich der sich an den Gutaustrag anschließenden Kalzinierzone mit einem koaxialen Innenrohr zu versehen, durch das die heißen Gase eines Brenners geleitet werden. Der Wärmeaustausch zwischen den heißen Gasen und dem im Gegenstrom durch den Ring-

raum zwischen dem Innen- und dem Außenrohr ge-
förderten Schüttgut muß dabei über das Innenrohr er-
folgen, wobei eine gute Verteilung des Schüttgutes
über den Außenmantel des Innenrohres anzustreben
5 ist, damit die gesamte Mantelfläche des Innenrohres
für die Wärmeübertragung ausgenützt werden kann. Zu
diesem Zweck sind im Bereich des Innenrohres am Außen-
rohr Mitnehmerschaufeln angeordnet, die das Schütt-
gut im Ringraum zwischen dem Innen- und dem Außenrohr
10 hochfördern, so daß es entlang des Außenmantels des
Innenrohres wieder abrieseln kann. Auf Grund dieser
Wärmeübertragung über das Innenrohr wird eine Über-
hitzung des Schüttgutes vermieden, weil das Heißgas
erst nach dem Austritt aus dem Innenrohr mit dem
15 Schüttgut in Berührung kommt und dann bereits ent-
sprechend abgekühlt ist.

Da das Schüttgut nicht gleichmäßig über den Um-
fang des Innenrohres verteilt werden kann - wegen
der Schwerkraft ist eine Schüttgutschicht auf dem
20 Außenmantel des Innenrohres im Bereich des unteren
Rohrscheitels kaum möglich - kann das über den Um-
fang des Innenrohres gleichmäßig verteilte Wärmean-
gebot nicht ausgenützt werden. Die Abwärme der Abgase
kann folglich nicht in wünschenswerter Weise genützt
25 werden. Außerdem ergeben sich wegen der drehfesten Ver-
bindung zwischen dem Innen- und dem Außenrohr konstruk-
tive Schwierigkeiten hinsichtlich der Verbindung des
Innenrohres mit dem Brenner, was zu stirnseitig
offenen Innenrohren führt.

30 Es ist zwar bereits ein Drehrohrföfen mit einem
feststehenden Innenrohr und einem drehbar gelagerten
Außenrohr bekannt (DE-PS 112 045), doch wird mit dem
eingesetzten Innenrohr lediglich der Zweck verfolgt,

den Brennraum zu beschränken, damit die Heißgase nicht ungenützt durch einen freibleibenden Brennraum hindurchströmen können. Aus diesem Grunde wird das Brenngut von der einen Seite in den Ringraum zwischen dem Innen- und dem Außenrohr gefördert, während die Heißgase von der anderen Seite in den Ringraum strömen. Da ein unmittelbarer Wärmeübergang vom Heißgas auf das Brenngut stattfindet, bleibt die Gefahr einer Überhitzung des Brenngutes bestehen. Außerdem kann durch diesen bekannten Drehrohrofen keine Anregung dafür gewonnen werden, wie vorzugehen ist, um das gleichmäßige Wärmeangebot von durch ein Innenrohr strömenden Heißgasen durch einen über den Außenmantel des Innenrohres ungleichmäßigen Wärmebedarf vorteilhaft ausnützen zu können.

Bei einem anderen bekannten Drehrohrofen (DE-PS 490 799) werden die Heißgase nicht in den Ringraum zwischen dem rotierenden Außenrohr und dem undrehbar gehaltenen Innenrohr eingeleitet, sondern in diesem Ringraum erzeugt, wobei die hierfür erforderliche Verbrennungsluft durch das Innenrohr zugeführt wird. Da die erzeugten Heißgase zur Wärmeabgabe in dem Ringraum zwischen dem Innen- und dem Außenrohr strömen und dort das Brenngut durch unmittelbare Wärmeübertragung erwärmen, ergeben sich die gleichen Nachteile hinsichtlich der Überhitzungsgefahr und der Ausnützung der fühlbaren Abwärme.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu vermeiden und einen Drehrohrofen der eingangs geschilderten Art so zu verbessern, daß das Wärmeangebot der durch das Innenrohr strömenden Heißgase besser ausgenützt werden kann, ohne die Gefahr einer Überhitzung des zu behandelnden Gutes durch

einen unmittelbaren Wärmeaustausch zwischen den heißen Gasen und dem Brenngut in Kauf nehmen zu müssen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe da-
5 durch, daß das einseitig offene Innenrohr undrehbar
gelagert ist und den Brenner an seiner Stirnwand
trägt. Durch das stillstehende Innenrohr wird es mög-
lich, das Wärmeangebot dem Wärmebedarf anzupassen,
weil bestimmte Bereiche des Innenrohres mit dem Heiß-
10 gasstrom stärker beaufschlagt werden können, so
daß über den Rohrumfang eine ungleichmäßige Wärme-
verteilung entsprechend der ungleichmäßigen Vertei-
lung der Schüttgutschicht erreicht werden kann. Damit
ist aber eine verbesserte Ausnützung der fühlbaren Ab-
15 wärme der Heißgase gegeben, wobei es möglich wird, das
Innenrohr über die gesamte Länge des Außenrohres vor-
zusehen, um einen Kontakt der Rauchgase mit dem Schütt-
gut überhaupt zu vermeiden. Durch den erfindungs-
gemäßen Einsatz eines stillstehenden Innenrohres und
20 eines drehenden Außenrohres werden somit gegenüber
dem Stand der Technik besondere, überraschende
Effekte erzielt. Darüber hinaus ergibt sich eine ein-
fache Konstruktion, weil der Brenner an der Stirnwand
des einseitig offenen Innenrohres vorgesehen werden
25 kann und sich keine Verbindungsschwierigkeiten
zwischen drehbaren und undrehbar gehaltenen Teilen
ergeben.

Weist in weiterer Ausbildung der Erfindung das
Innenrohr eine Leiteinrichtung für die Heißgasströmung
30 auf, so kann mit einfachen Mitteln die Wärmezufuhr
entsprechend dem Schüttgutbelag auf dem Außenmantel
des Innenrohres sichergestellt werden. Da das Innen-
rohr undrehbar gelagert ist, kann die Leiteinrich-

tung unmittelbar mit dem Innenrohr verbunden werden. Leitwände können zu diesem Zweck vorteilhaft eingesetzt werden.

5 Damit das Innenrohr gegenüber dem rotierenden Außenrohr undrehbar gelagert werden kann, ist selbstverständlich eine vom Außenrohr unabhängige Abstützung vorzusehen. Besonders günstige Verhältnisse ergeben sich dabei, wenn das Innenrohr auf axial durch das Außenrohr geführten Längsträgern abgestützt wird, wo-
10 bei sich die hinsichtlich des Wärmeüberganges toten Zonen für die Längsträgerführung innerhalb des Innenrohres besonders empfehlen. Über diese Längsträger kann zusätzlich das Innenrohr ausgesteift werden. Die Stützung und Aussteifung des Innenrohres durch die Längs-
15 träger ergibt eine vorteilhafte Abtragung der auftretenden Kräfte, so daß das Innenrohr vergleichsweise dünnwandig ausgebildet werden kann. Diese Dünnwandigkeit unterstützt wiederum den Wärmeübergang durch die Rohrwand, wobei eine geringere Temperaturdifferenz
20 zwischen Innen- und Außenwand auftritt. Um die Wärmebelastung der Längsträger niedrig zu halten, können diese Längsträger vorteilhaft mit Wasser gekühlt werden, das durch Rohrleitungen innerhalb der Träger geführt wird.

25 Ein weiterer wesentlicher Vorteil des undrehbar gelagerten Innenrohres ist durch die Möglichkeit gegeben, im Innenrohr einen Wärmetauscher für die Verbrennungsluft bzw. für den Brennstoff des Brenners vorzusehen. Die Leitungsführung ist dabei ohne konstruktive Schwierigkeiten einfach gewährleistet, weil zwischen
30 dem Innenrohr und den Leitungen keine Relativbewegung auftritt. Mit Hilfe eines solchen Wärmetauschers kann die fühlbare Abwärme der Heißgase weitgehendst ausge-

nützt werden, insbesondere wenn der Wärmetauscher im Bereich von bezüglich der Wärmeübertragung an das Schüttgut toten Zonen liegt. Zu diesem Zweck kann der Wärmetauscher im Bereich jenes Innenrohrquadranten angeordnet werden, der dem unteren Rohrscheitel in Drehrichtung des Außenrohres vorgeordnet ist. Im Bereich dieses Quadranten des Innenrohres muß die Schüttgutführung entlang der Außenwand des Innenrohres zwangsläufig unterbrochen sein, so daß das in diesem Bereich vorhandene Wärmeangebot durch die Heißgase zur Vorwärmung der Verbrennungsluft oder des Brennstoffes für den Brenner verwendet werden kann. Der sich in Drehrichtung des Außenrohres an den unteren Scheitel des Innenrohres anschließende Quadrant ist zur Unterbringung des Wärmetauschers weniger geeignet, weil das Schüttgut von der Außentrommel in diesem Bereich mitgenommen wird und bei einer entsprechenden Schichthöhe am Innenrohr anliegt.

In konstruktiver Hinsicht ergeben sich besonders einfache Verhältnisse, wenn der Wärmetauscher durch die in Längsrichtung durch den Ofen geführte Versorgungsleitung des Brenners für die Verbrennungsluft bzw. den Brennstoff gebildet wird. Je nach der erwünschten Wärmeaustauschfläche kann die Versorgungsleitung geradlinig oder schraubenlinienförmig verlaufen. Da die Versorgungsleitung bei einem gegenüber dem Außenrohr verkürzten Innenrohr auch im Bereich des Außenrohres von den Heißgasen umströmt wird, kann auch bei einer geraden Leitungsführung eine gute Vorwärmung der Verbrennungsluft bzw. des Brennstoffes sichergestellt werden.

Da im Bereich der hinsichtlich der Wärmeübertragung toten Zonen ein Wärmedurchgang durch das Innen-

rohr nicht erforderlich ist, kann in weiterer Ausbildung der Erfindung die als Wärmetauscher dienende Versorgungsleitung am Innenrohr anliegen, wobei das Innenrohr einen Teil der Leitungswand bilden kann. Die
5 Versorgungsleitung ergibt daher eine zusätzliche Rohrversteifung, die wiederum eine dünnwandigere Konstruktion erlaubt. Um den Wärmeübergang von den Heißgasen zur Verbrennungsluft bzw. zum Brennstoff zu erleichtern, können radiale Wärmeleitrippen an der Versorgungs-
10 leitung vorgesehen werden.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Drehrohrofen im schematischen Axialschnitt,
15 Fig. 2 einen Querschnitt des Drehrohrofens nach der Linie II-II der Fig. 1,
Fig. 3 einen Ofenquerschnitt im Bereich des Innenrohres nach der Linie III-III der Fig. 1,
Fig. 4 einen gegenüber der Ausbildung nach Fig. 1 abgewandelten Drehrohrofen im Axialschnitt,
20 Fig. 5 einen Querschnitt dieses Ofens nach der Linie V-V,
Fig. 6 einen Schnitt durch einen Längsträger für das Innenrohr normal zur Rohrachse in einem
25 größeren Maßstab und
Fig. 7 die als Wärmetauscher ausgebildete Versorgungsleitung des Ofenbrenners in einem Querschnitt, ebenfalls in einem größeren Maßstab.

Der dargestellte Drehrohrofen nach den Fig. 1
30 bis 3 besteht im wesentlichen aus einem rotierenden, auf Rollen 1 gelagerten Außenrohr 2, das ein Innenrohr 3 mit allseitig radialem Abstand umschließt. Dieses

Innenrohr 3 ist jedoch im Gegensatz zum Außenrohr 2 undrehbar auf durch das Außenrohr 2 geführten, an der Innenwand des Innenrohres 3 anliegenden Längsträgern 4 abgestützt. Wegen der Verbindung dieser Längsträger 4 mit dem Mantel des Innenrohres 3 ergibt sich für das Innenrohr 3 eine Versteifung, die eine besondere Dünnwandigkeit für das Innenrohr erlaubt. Das gegen die Gut-
5 aufgabe 5 hin offene Innenrohr trägt an seiner gegenüberliegenden Stirnwand 6 einen in das Innenrohr mündenden Brenner 7, dessen Versorgungsleitung 8 für die Verbrennungsluft durch das Innenrohr 3 geführt ist und einen Wärmetauscher bildet. Zur besseren Wärmeübertragung sind in der Versorgungsleitung 8 Wärmeleitrippen 9 vorgesehen, die radial von der Versorgungsleitung 8 gegen den vom Brenner 7 stammenden Heißgasstrom hin ab-
10 stehen.

Das zu trocknende und kalzinierende Schüttgut 10 wird innerhalb des Außenrohres 2 in den Ringbereich zwischen dem Innen- und Außenrohr gefördert, wo es von Mitnehmerschaufeln 11 des Außenrohres 2 erfaßt und entlang des Innenmantels des Außenrohres hochgefördert wird, bis es von den Mitnehmerschaufeln 11 auf den Außenmantel des Innenrohres 3 abrutscht und dort wieder zur Sohle des Außenrohres abrieselt. Die Anordnung ist dabei so getroffen, daß sich über den Umfang eine möglichst gleich starke Schüttgutschicht ergibt, die durch das Innenrohr 3 hindurch vom Heißgasstrom mittelbar erwärmt und auf die erforderliche Behandlungstemperatur gebracht wird. Nach dem dadurch erreichten Kalziniervorgang wird das kalzinierte Schüttgut aus dem Außenrohr
20
25
30 ausgetragen.

Obwohl man bestrebt ist, eine möglichst gleichmäßige Schüttgutschicht auf den Außenmantel des Innen-

rohres 3 aufzubringen, kann ein solcher Schüttgutmantel wegen der auf das Schüttgut einwirkenden Schwerkraft nicht tatsächlich erreicht werden. Es ergeben sich daher hinsichtlich der Wärmeübertragung an das Schüttgut entlang des Umfanges unwirksame Zonen, und zwar vor allem im Bereich jenes Rohrquadranten, der in Drehrichtung des Außenrohres 2 dem unteren Rohrscheitel vorgeordnet ist. Da in diesem Bereich die fühlbare Wärme der Heißgase nicht an das zu behandelnde Schüttgut übertragen werden kann, kann die angebotene Wärme zur Vorwärmung der Verbrennungsluft bzw. des Brennstoffes für den Brenner 7 ausgenützt werden, wobei der Wärmetauscher in diesem für den Wärmeübergang auf das Schüttgut unwirksamen Bereich keinen spürbaren Einfluß auf den Kalziniervorgang aufweist. Die fühlbare Wärme der Heißgase kann demnach weitgehend ausgenützt werden, was zu einer erwünschten Energieeinsparung führt.

Wegen der geschilderten Verhältnisse kann die als Wärmetauscher dienende Versorgungsleitung 8 am Innenrohr 3 anliegen, das außerdem einen Teil der Leitungswand bilden kann, wie dies insbesondere aus Fig. 7 entnehmbar ist. Auf Grund des undrehbar auf den Längsträgern 4 abgestützten Innenrohres 3 können verschiedene Umfangsbereiche des Innenrohres unterschiedlich stark mit den Heißgasen beaufschlagt werden, was ein Anpassen des Wärmeangebotes an den Wärmebedarf entsprechend der Verteilung der Schüttgutschicht über den Umfang des Innenrohres erlaubt. Die Längsträger 4 werden dabei vorteilhaft in Zonen verlegt, die hinsichtlich des Wärmeüberganges keine besonderen Anforderungen stellen. Die Wärmebelastung der Längsträger kann durch eine entsprechende Kühlung herabgesetzt werden. Zu diesem Zweck können die Längsträger nach Fig. 6 durch ein U-Profil 12 gebildet werden, das mit seinem Steg am Innenrohr 3

anliegt und die Hin- und Rückleitung 13 einer Wasserkühlung aufnimmt. Selbstverständlich muß ein solcher Längsträger gegenüber dem Heißgas eine Wärmeisolierung erfahren. Die Längsträger 4 sind daher mit einer Isolier-
5 abdeckung 14 versehen.

Die gewünschte Heißgasführung kann im Bereich des Innenrohres 3 durch eine Leiteinrichtung erzwungen werden, die im stillstehenden Innenrohr 3 einfach untergebracht werden kann. Leitrippen dürften in vielen Fällen
10 ausreichen, um eine entsprechende Strömungsverteilung zu erhalten.

Gemäß den Fig. 1 und 3 erstreckt sich das Innenrohr 3 nur über einen Teil des drehenden Außenrohres 2, so daß der Trocknungs- und Kalziniervorgang durch den
15 unmittelbaren Wärmeübergang zwischen den bereits zum Teil abgekühlten Heißgasen und dem Schüttgut 10 erfolgt. Das Außenrohr 2 ist daher auch in diesem Bereich mit einer feuerfesten Auskleidung 15 versehen. Um die nicht
20 an das Schüttgut abgebbare Abwärme ausnützen zu können, kann sich der Wärmetauscher auch in diesem Bereich des unmittelbaren Wärmeüberganges erstrecken, in dem das Außenrohr 2 keine Mitnehmerschaufeln trägt. Das Schüttgut bleibt daher in einem sichelförmigen Bereich, wie dies in Fig. 2 angedeutet ist.

25 Zum Unterschied zu der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 besitzt das Innenrohr 3 gemäß Fig. 4 eine dem Außenrohr 2 entsprechende Länge, so daß das Heißgas mit dem Schüttgut nicht in Berührung kommen kann. Wegen der guten Wärmeausnützung ist dies ohne weiteres
30 möglich, wobei der Vorteil erreicht wird, daß die Rauchgase keinen Einfluß auf den Kalziniervorgang nehmen können. Außerdem wird das Austragen von Schüttgutteilchen durch den Heißgasstrom ausgeschlossen.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Drehrohrofen mit einem rotierenden Außenrohr (2), das ein Innenrohr (3) mit radialem Abstand umschließt und gegen das Innenrohr (3) vorragende Mitnehmerschaukeln (11) für das zu behandelnde Gut (10) trägt, sowie mit einem an der der Gutaufgabe (5) gegenüberliegenden Ofenstirnseite angeordneten Brenner (7), der in das gegen die Gutaufgabe (5) hin offene Innenrohr (3) mündet, dadurch gekennzeichnet, daß das einseitig offene Innenrohr (3) undrehbar gelagert ist und den Brenner (7) an seiner Stirnwand (6) trägt.
5
2. Drehrohrofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (3) eine Leiteinrichtung für die Heißgasströmung aufweist.
10
3. Drehrohrofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (3) auf axial durch das Außenrohr (2) geführten, vorzugsweise wassergekühlten Längsträgern (4) abgestützt ist.
15
4. Drehrohrofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Innenrohr (3) ein Wärmetauscher für die Verbrennungsluft bzw. für den Brennstoff des Brenners (7) vorgesehen ist.
20
5. Drehrohrofen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher im Bereich jenes Innenrohrquadranten liegt, der dem unteren Rohrscheitel in Drehrichtung des Außenrohres (2) vorgeordnet ist.
25
6. Drehrohrofen nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher durch die in Längsrichtung durch den Ofen geführte Versorgungsleitung (8) des Brenners (7) für die Verbrennungsluft bzw. den Brennstoff gebildet ist.
30

7. Drehrohrofen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die als Wärmetauscher dienende Versorgungsleitung (8) am Innenrohr (3) anliegt, wobei das Innenrohr (3) einen Teil der Leitungswand bildet.
- 5
8. Drehrohrofen nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsleitung (8) radiale Wärmeleitrippen (9) aufweist.

1/2

FIG. 1

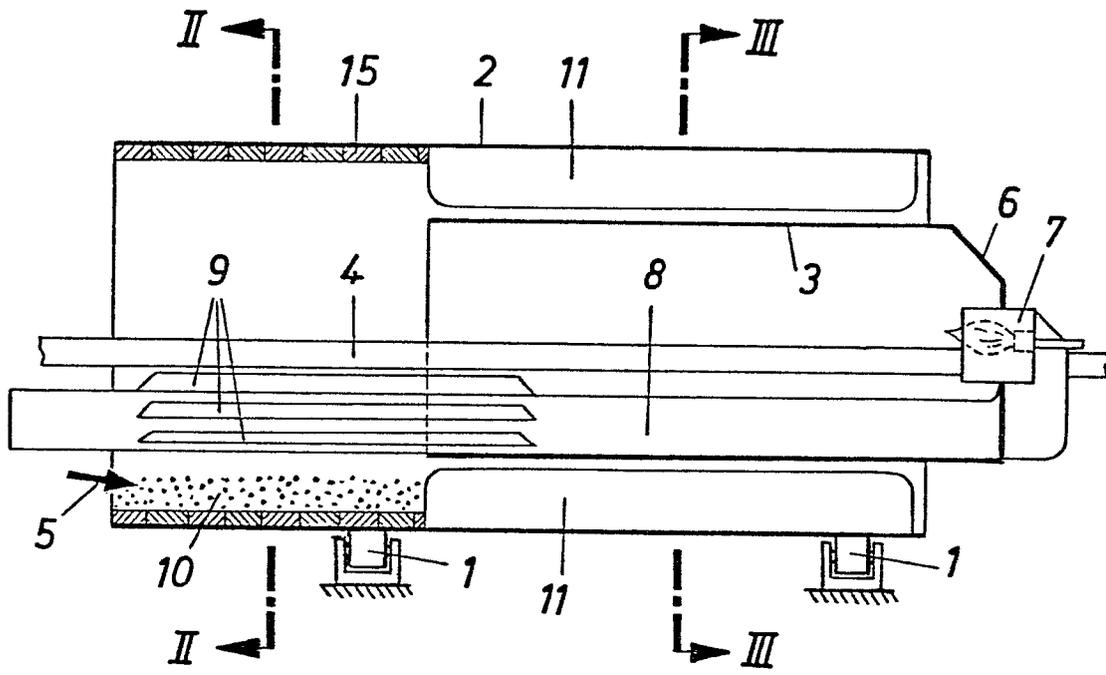


FIG. 2

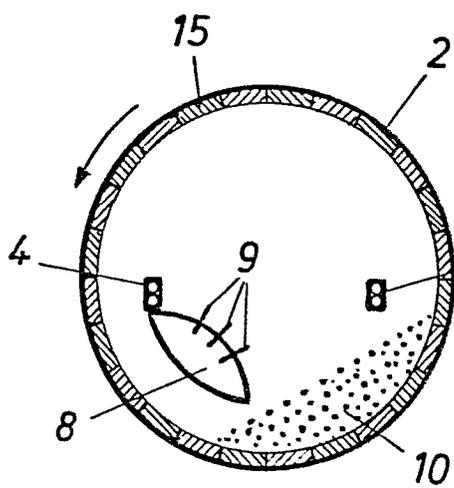


FIG. 3

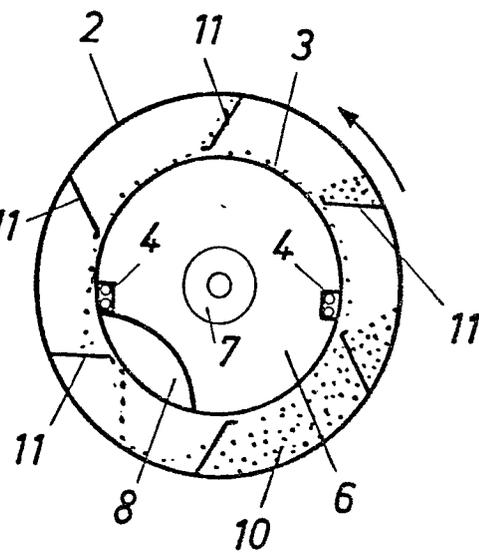


FIG. 4

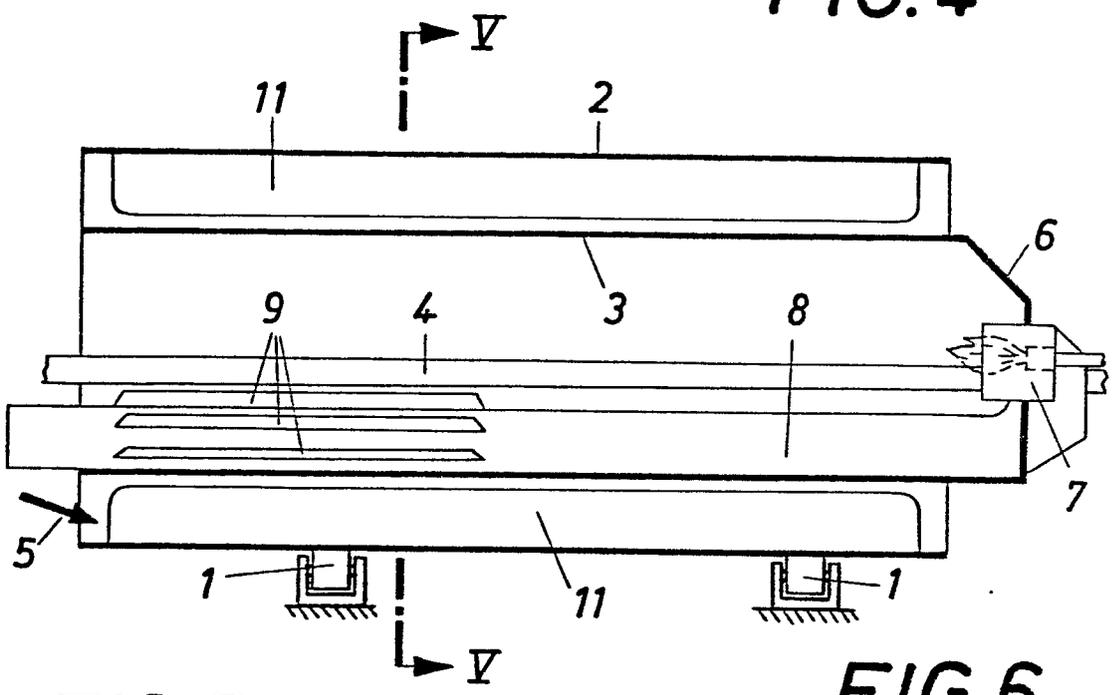


FIG. 5

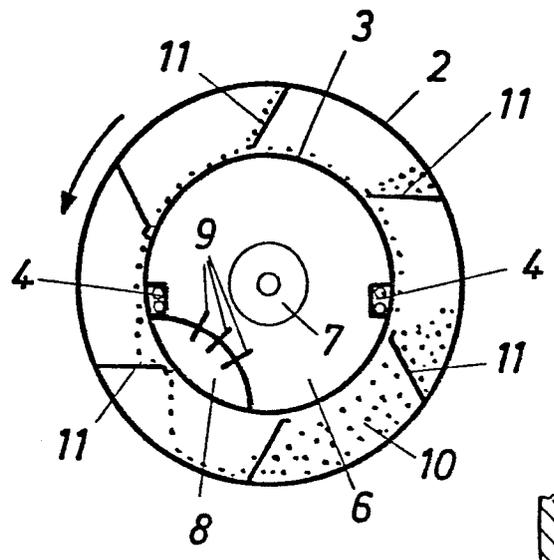


FIG. 6

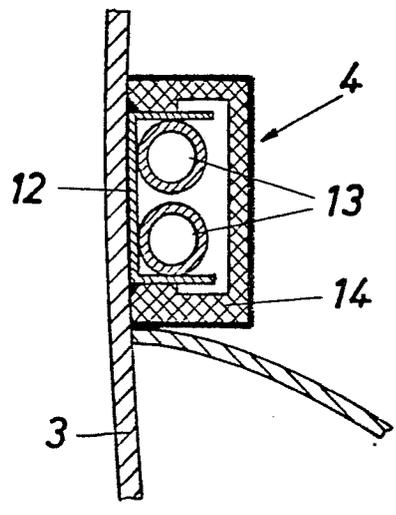
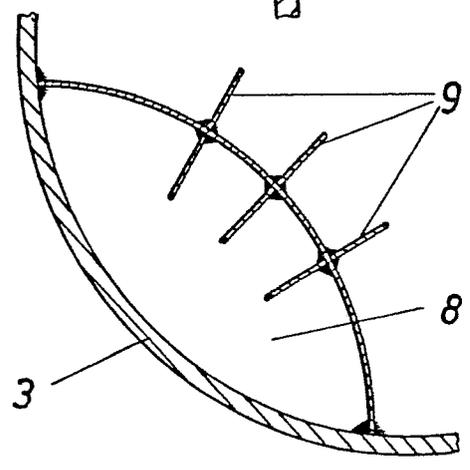


FIG. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0056931

Nummer der Anmeldung

EP 81 89 0207

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
YP	EP - A - 0 030 403 (METALLGESELLSCHAFT A.G.) * Seite 6, Figuren 1,3 *	1,2	F 27 B 7/20 F 26 B 7/00
	--		
YD	DE - C - 490 799 (NILSSON) * Patentanspruch; Figur 1 *	1,2	
	--		
Y	FR - E - 52 791 (BINOT) * Zusammenfassung; Figur 1 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	--		
Y	FR - A - 1 212 037 (BELVERGE) * Zusammenfassung; Figur *	1,2	F 27 B F 26 B
	--		
Y	GB - A - 275 222 (MEYERHOFFER) * Seite 2,; Figur 2a *	1,2	
	--		
A	US - A - 4 014 106 (BEARCE)		
A	FR - A - 1 256 011 (BELVERGE)		

<input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	19-04-1982	COULOMB	