

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82100533.7

51 Int. Cl.³: **F 23 D 1/00, F 23 C 7/06**

22 Anmeldetag: 27.01.82

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 03.08.83
Patentblatt 83/31

71 Anmelder: **AZO-Maschinenfabrik Adolf Zimmermann GmbH, Rosenbergerstrasse, D-6969 Osterburken (DE)**

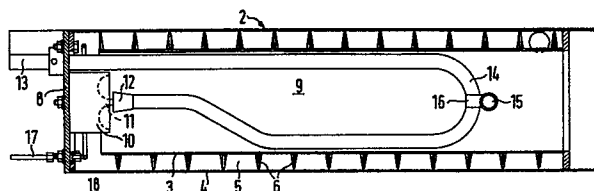
72 Erfinder: **Zimmermann, Adolf, Rosenbergerstrasse 28, D-6960 Osterburken (DE)**
Erfinder: **Hübschen, Klaus, Dipl.-Ing., Wannestrasse 14, D-6960 Osterburken (DE)**

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

74 Vertreter: **Dr.-Ing. Hans Lichti Dipl.-Ing. Heiner Lichti Dipl.-Phys. Jost Lempert, Postfach 41 07 60 Durlacher Strasse 31, D-7500 Karlsruhe 41 (DE)**

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Verbrennen von Kohlenstaub im Luftstrom mittels eines Kohlenstaubbrenners.**

57 Bei einem Verfahren zum Verbrennen von Kohlenstaub im Luftstrom mittels eines Kohlenstaubbrenners, wird zur Erzielung einer genauen Brennstoff-Dosierung, insbesondere auch bei kleineren Anlagen zur Wärmeerzeugung vorgeschlagen, daß der einem Bunker dosiert zu entnehmende Kohlenstaub mittels eines Luftstroms verwirbelt, pneumatisch gefördert und im Brenner mit der Verbrennungsluft gemischt wird, wobei zur Erzielung eines leicht brennenden und gut ausbrennenden Gemisches der pneumatische Kohlenstaub-Förderstrom durch den Brennraum des Brenners geführt, am Förderende über den Querschnitt des Brennraums verteilt und mit der Verbrennungsluft gemischt wird. Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist ein in einem von der Verbrennungsluft durchströmten Brennraum (9) geführtes und an der eintrittsseitigen Stirnwand (8) des Brenners endigendes Förderrohr (13) für den darin pneumatisch mit Luft geförderten Kohlenstaub und eine an der Stirnwand (8) angeordnete Einrichtung zur Verteilung des Kohlenstaubs über den Brennrohrquerschnitt auf.



0084584

DR. ING. HANS LICHTI · DIPL.-ING. HEINER LICHTI
DIPL.-PHYS. DR. JOST LEMPERT
PATENTANWÄLTE

D-7500 KARLSRUHE 41 (GRÖTZINGEN) · DURLACHER STR. 31 (HOCHHAUS)
TELEFON (0721) 48511

6288/82 Lj

AZO-Maschinenfabrik
Adolf Zimmermann GmbH
D-6960 OSTERBURKEN

Verfahren und Vorrichtung zum Verbrennen von Kohlenstaub
im Luftstrom mittels eines Kohlenstaubbrenners

- - - - -

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Verbrennen von Kohlenstaub im Luftstrom mittels eines Kohlenstaubbrenners, sowie auf einen hierfür geeigneten Kohlenstaubbrenner. Neben der alt hergebrachten Verbrennung von Kohlenstaub in Großfeuerungsanlagen über Wanderrosten sind in neuerer Zeit auch Verbrennungseinrichtungen bekannt geworden, bei denen der Kohlenstaub mittels Gebläseluft verwirbelt und zugleich verbrannt wird. Die Zuführung des Kohlenstaubs erfolgt gemeinhin mit mechanischen Fördereinrichtungen über Dosiergeräte. Den bekannten Einrichtungen dieser Art haftet der Mangel an,

5

daß sowohl die mechanischen Fördereinrichtungen als auch die Dosiergeräte störungsanfällig sind und ungenau arbeiten. Eine echte Alternative gegenüber der genau dosierbaren und steuerbaren Verbrennung von Mineralölerzeugnissen haben diese Einrichtungen bisher nicht geboten.

5 In Abkehr von der bisherigen Arbeitsweise bei der Verbrennung von Kohlenstaub unter Förderung mittels mechanischer Fördereinrichtungen schlägt die Erfindung vor, daß der einem Bunker dosiert zu entnehmende Kohlenstaub mittels eines Luftstroms verwirbelt und pneumatisch zum Brenner gefördert und im Brenner mit der Verbrennungsluft gemischt
10 wird. Durch die Verwirbelung im pneumatischen Förderstrom wird eine gleichmäßige Verteilung und gute Steuerbarkeit der Verbrennung gewährleistet und es werden insbesondere Stockungen durch Betriebsstörungen vermieden. Die genaue Dosierung des Kohlenstaubs in der Förderluft läßt sich mit den bei pneumatischen Förderanlagen bekannten Mitteln
15 in einfacher Weise erreichen.

 In bevorzugter Ausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der pneumatische Förderstrom zwecks Vorwärmung des Kohlenstaub-Luft-Gemisches über einen Teil seiner Länge durch den Brennerraum des Brenners geführt und am Förderende über den Querschnitt des Brennerraums
20 verteilt und mit der Verbrennungsluft gemischt. Durch die starke Vorwärmung im Brennraum vergasen die flüchtigen Bestandteile im Kohlenstaub, so daß ein zündwilliges und gut ausbrennendes Kohlenstaub-Gemisch entsteht. Die erfindungsgemäß zu erreichende gute Durchmischung des Kohlenstaubs mit der Luft gewährleistet einen günstigen
25 Verbrennungsablauf, einen guten Ausbrand und damit eine hohe Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

Zur Durchführung des vorstehend erläuterten Verfahrens dient ein Kohlenstaubbrenner mit Einrichtungen zur dosierten Eingabe von Kohlenstaub in einen Strom von Verbrennungsluft und mit Einrichtungen zur Fremdzündung des Kohlenstaub-Luft-Gemisches, bei dem erfindungs-
5 gemäß ein in das von der Verbrennungsluft durchströmte Brennerrohr eingeführtes, auf einem Teil seiner Länge durch den Brennerraum geführtes und an der eintrittsseitigen Stirnwand des Brenners endigendes Einführungsrohr für den darin pneumatisch mit Luft geförderten Kohlenstaub vorgesehen ist, sowie eine an dieser Stirnwand angeordnete Einrichtung zur Verteilung
10 des Kohlenstaubs über den Brennerrohrquerschnitt.

In bevorzugter Ausführungsform des Kohlenstaubbrenners ist vorgesehen, daß das als Vorwärmrohr dienende Einführungsrohr die eintrittsseitige Stirnwand des Brenners durchdringt und das Brennerrohr auf dem größeren Teil seiner Länge durchsetzt und über eine Umkehrschleife zurückgeführt ist,
15 und daß der Mündung des Einführungsrohres an der ihr gegenüberliegenden Stirnwand ein Prallteller zur Reflexion des Kohlenstaubes in die Flammrichtung und zu seiner Verteilung in die in die konzentrisch zum Prallteller eingeführte Verbrennungsluft zugeordnet ist. Durch diese Maßnahmen wird einerseits erreicht, daß das eingeführte Gemisch von Kohlenstaub und
20 Förderluft im Brennerrohr kräftig vorgewärmt wird, andererseits, daß es durch den Aufprall auf den Prallteller stark gestreut und gut verteilt wird.

Im Sinne einer günstigen wärmewirtschaftlichen Ausbildung kann das Brennerrohr aus zwei konzentrischen Rohren verschiedenen Durchmessers bestehen, die zwischen sich einen als Durchfluß-Vorwärmer für die Ver-
25 brennungsluft dienenden Ringraum einschließen. In bevorzugter Ausbildung

dieses Gestaltungsmerkmals ist vorgesehen, daß der äußeren Wandung des inneren Rohres eine Schnecke zur Führung der den Ringraum durchströmenden Verbrennungsluft angeordnet ist, die am vorderen austrittsseitigen Ende des Brennerrohres beginnt und nahe der eintrittsseitigen
5 Stimwand endigt, und daß nahe dem vorderen Ende des Brennerrohres an dessen Außenrohr eine von einem Gebläse kommende Zuführungsleitung für die Verbrennungsluft angeschlossen ist. Durch diese Maßnahme wird ein sehr intensiver Wärmeaustausch zwischen der dem Brenner zugeführten Frischluft und den Verbrennungsgasen erreicht.

10 Zweckmäßig ist der mündungsseitige Endteil des Einführungsrohres für den Kohlenstaub entlang der Mittelachse des Brennerrohres geführt und läuft in eine konusförmige Mündung aus, der gegenüber der coaxial angeordnete kreisförmige, im wesentlichen schalenförmig ausgebildete Prallteller konkavseitig in seiner Mitte eine kegelförmige, spitz auslaufende
15 Erhebung zur Umlenkung des auftreffenden Förderluft-Kohlenstaubstrahles in die Flammrichtung aufweist.

Zur Zündung des Kohlenstaub-Gebläse-Luft-Gemisches ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ein nahe der eintrittsseitigen Stimwand angeordneter, den Prallteller umgebender Ringbrenner für Zündgas
20 vorgesehen, dessen Zuführungsleitung die Stimwand durchdringt.

Das ebenfalls die Stimwand durchdringende, den Brennraum des Brenners über einen großen Teil seiner Länge durchsetzende und in einer Umkehrschleife wieder bis nahe zur Stimwand zurückgeführte Einführungsrohr für

den pneumatisch geförderten Kohlenstaub weist eine beträchtliche freigespannte Länge auf, die zu Störungen Anlaß bieten könnte. Deshalb ist dem Einführungsrohr im Bereich der Umkehrschleife zweckmäßig eine Stütze zugeordnet. Diese kann beispielsweise die Form eines das innere Brennerrohr entlang einem Durchmesser geradlinig durchsetzenden, von Verbrennungsluft durchströmten Rohrstücks besitzen, das in seiner Mitte eine die Schleife von zwei Seiten lose übergreifende Gabel trägt.

In den beigegebenen Zeichnungen ist eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes dargestellt. Darin zeigen:

- 10 Figur 1 einen erfindungsgemäßen Kohlenstaubbrenner im axialen Längsschnitt;
- Figur 2 denselben im axialen Längsschnitt in um 90° gegenüber Figur 1 verdrehter Schnittebene;
- 15 Figur 3 denselben in Stirnsicht auf die eintrittsseitige Stirnwand in der Lage gemäß Figur 1.

20 Der dargestellte Kohlenstaubbrenner besteht im wesentlichen aus einem doppelwandigen zylindrischen Brennerrohr 2 mit dem konzentrisch zueinander angeordneten Innenrohr 3 und Außenrohr 4, die zwischen sich den Ringraum 5 einschließen, dessen Innenrohr 3 außenseitig eine Schnecke 6 aus Blech angearbeitet ist, die mit ihren Außenkanten der Innenwand des Außenrohres 4 anliegt. Dem Ringraum 5 zwischen den beiden Rohren wird durch eine am austrittsseitigen Ende des Brennerrohres 2 seitlich angeschlossene Zuführungsleitung 7 Verbrennungsluft zugeführt, die im Ringraum mittels der Schnecke 6 in engen Windungen außen um das Innenrohr

herumgeführt und dabei durch die Kohlenstaubverbrennung im Innenrohr stark vorgewärmt wird. Die Schnecke 6 endet in einigem Abstand vor der eintrittsseitigen Stirnwand 8 des Brenners und tritt von dieser aus in den Innenraum des Innenrohres, der den Brennraum 9 darstellt, ein.

- 5 An der Innenseite der eintrittsseitigen Stirnwand 8 ist ein im wesentlichen schalenförmiger Prallteller 10 vorgesehen, dessen Mitte der in Richtung zum vorderen Ende weisenden Konkavseite eine zentral angeordnete, in eine stumpfe Spitze ausmündende kegelförmige Erhebung 11 aufsitzt. Dieser Erhebung gegenüber, deren Spitze teilweise umgreifend, 10 befindet sich die konusförmig ausgeweitete Mündung 12 eines Einführungsrohres 13 für den mit Preßluft verwirbelten, einzublasenden Kohlenstaub, der gegen den Prallteller 10 geblasen und von diesem in die Gegenrichtung umgelenkt und in die Verbrennungsluft der Brennkammer zerschleudert wird.
- 15 Das Einführungsrohr 13 ist am hinteren Ende des Brenners seitlich durch dessen Stirnwand 8 eingeführt, durchsetzt nahezu die ganze Länge des Brennraums 9, kehrt sodann in einer Schleife 14 um und verläuft im letzten Teil bis zu seiner Mündung 12 in der Längsachse des Brennerrohres. Zu seiner Abstützung im Bereich der Schleife 14 ist jenseits deren Scheitelpunkte 20 ein das Innenrohr 3 entlang einem Durchmesser durchquerendes Rohrstück 15 vorgesehen, das zwecks Kühlung ebenfalls von der Verbrennungsluft durchströmt wird und auf seiner der Stirnwand 8 zugekehrten Seite eine die Schleife 14 des Zuführungsrohres 13 lose umgreifende Gabel 16 trägt.

Der Kohlenstaub kann beispielsweise - nicht dargestellt - aus einem Bunker mittels Preßluft verwirbelt und über eine Dosiereinrichtung in das Einführungsrohr 13 eingespeist werden, über das er in die Brennkammer 9 eintritt.

- 5 Ebenfalls durch die Stimwand 8 ist eine Gasleitung 17 eingeführt, die in einen den Prallteller umgebenden Ringbrenner 18 einmündet. Die Zündung des Zündgases erfolgt elektrisch, während der Kohlenstaub durch das Zündgas gezündet wird.

- 10 Um die Beobachtung des Brennvorganges zu ermöglichen, ist in der Stimwand 8 ein Schauglas 19 angeordnet, an dessen Stelle auch ein offenes mit einer schwenkbaren Klappe versehenes Schauloch vorgesehen sein kann.

0084584

DR. ING. HANS LICHTI · DIPL.-ING. HEINER LICHTI
DIPL.-PHYS. DR. JOST LEMPERT
PATENTANWÄLTE

D-7500 KARLSRUHE 41 (GRÖTZINGEN) · DURLACHER STR. 31 (HOCHHAUS)
TELEFON (0721) 46511

6288/82 Lj

AZO-Maschinenfabrik
Adolf Zimmermann GmbH
D-6960 Osterburken

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Verbrennen von Kohlenstaub im Luftstrom mittels
eines Kohlenstaubbrenners,
dadurch gekennzeichnet,
daß der einem Bunker dosiert zu entnehmende Kohlenstaub mittels
5 eines Luftstroms verwirbelt und pneumatisch gefördert und im
Brenner mit der Verbrennungsluft gemischt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der pneu-
matische Förderstrom zwecks Vorwärmung des Kohlenstaub-Luft-
Gemisches über einen Teil seiner Länge durch den Brennraum des
10 Brenners geführt und am Förderende über den Querschnitt des Brenn-
raums verteilt und mit der Verbrennungsluft gemischt wird.

3. Kohlenstaubbrenner zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 und 2, mit einem Brennerrohr mit Einrichtungen zur dosierten Eingabe von Kohlenstaub in einen Strom von Verbrennungsluft und mit Einrichtungen zur Fremdzündung des Kohlenstaub-Luft-Gemisches, gekennzeichnet durch
- 5 ein in das von der Verbrennungsluft durchströmte Brennerrohr (2) eingeführtes, auf einem Teil seiner Länge durch den Brennraum geführtes und an der eintrittsseitigen Stirnwand (8) des Brenners endigendes Einführungsrohr (13) für den darin pneumatisch mit
- 10 Luft geförderten Kohlenstaub und eine an der Stirnwand (8) angeordnete Einrichtung zur Verteilung des Kohlenstaubs über den Brennrührquerschnitt.
4. Kohlenstaubbrenner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß
- 15 das als Vorwärmrohr dienende Einführungsrohr (13) die eintrittsseitige Stirnwand (8) des Brenners durchdringt und das Brennerrohr (2) auf dem größten Teil seiner Länge durchsetzt und über eine Umkehrschleife (14) zurückgeführt ist, und daß der Mündung (12) des Einführungsrohres an der ihr gegenüberliegenden eintrittsseitigen Stirnwand ein
- 20 Prallteller (10) zur Reflexion des Kohlenstaubes in die Flammrichtung und zu seiner Verteilung in die konzentrisch zum Prallteller eingeführte Verbrennungsluft zugeordnet ist.
5. Brenner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Brennerrohr (2) aus zwei konzentrischen Rohren (3, 4) verschiedenen Durchmessers besteht, dessen durch die konzentrischen Rohre gebildeter
- 25 Ringraum (5) als Durchfluß-Vorwärmer für die Verbrennungsluft dient.



6. Brenner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der äußeren
Wandung des inneren Rohres (3) eine Schnecke (6) zur Führung der
den Ringraum (5) durchströmenden Verbrennungsluft angearbeitet
ist, die (6) am vorderen austrittsseitigen Ende des Brennerrohres (2)
5 beginnt und nahe der eintrittsseitigen Stirnwand (8) endigt, und daß
nahe dem vorderen Ende des Brennerrohres (2) an dessen Außenrohr (4)
eine von einem Gebläse kommende Zuführungsleitung (7) für die Ver-
brennungsluft angeschlossen ist.
7. Brenner nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der
10 mündungsseitige Endteil des Einführungsrohres (13) für den Kohlen-
staub entlang der Mittelachse des Brennerrohres (2) geführt ist und in
eine konusförmige Mündung (12) ausläuft, der gegenüber der coaxial
angeordnete kreisförmige im wesentlichen schalenförmig ausgebildete
Prallteller (10) konkavseitig in seiner Mitte eine kegelförmige, spitz
15 auslaufende Erhebung (11) zur Umlenkung des auftreffenden Förderluft-
Kohlenstaubstrahles in die Flammrichtung aufweist.
8. Brenner nach einem der Ansprüche 3 bis 6, gekennzeichnet durch einen
nahe der eintrittsseitigen Stirnwand (8) angeordneten, den Prall-
teller (10) umgebenden Ringbrenner (18) für das zur Zündung des ver-
20 wirbelten Kohlenstaub-Luft-Gemisches im Brenner dienende Zündgas,
dessen Zuführungsleitung (17) die Stirnwand durchdringt.

9. Brenner nach den Ansprüchen 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Einführungsrohr (13) für den Kohlenstaub im Bereich der Schleife (14) eine Stütze zugeordnet ist.
- 5 10. Brenner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stütze in Form eines das dünnere Brennerrohr (3) entlang einem Durchmesser geradlinig durchsetzenden, von Verbrennungsluft durchströmten Rohrstücks (15), das in seiner Mitte eine die Umkehrschleife (14) von zwei Seiten lose übergreifende Gabel (16) trägt, ausgebildet ist.

FIG. 1

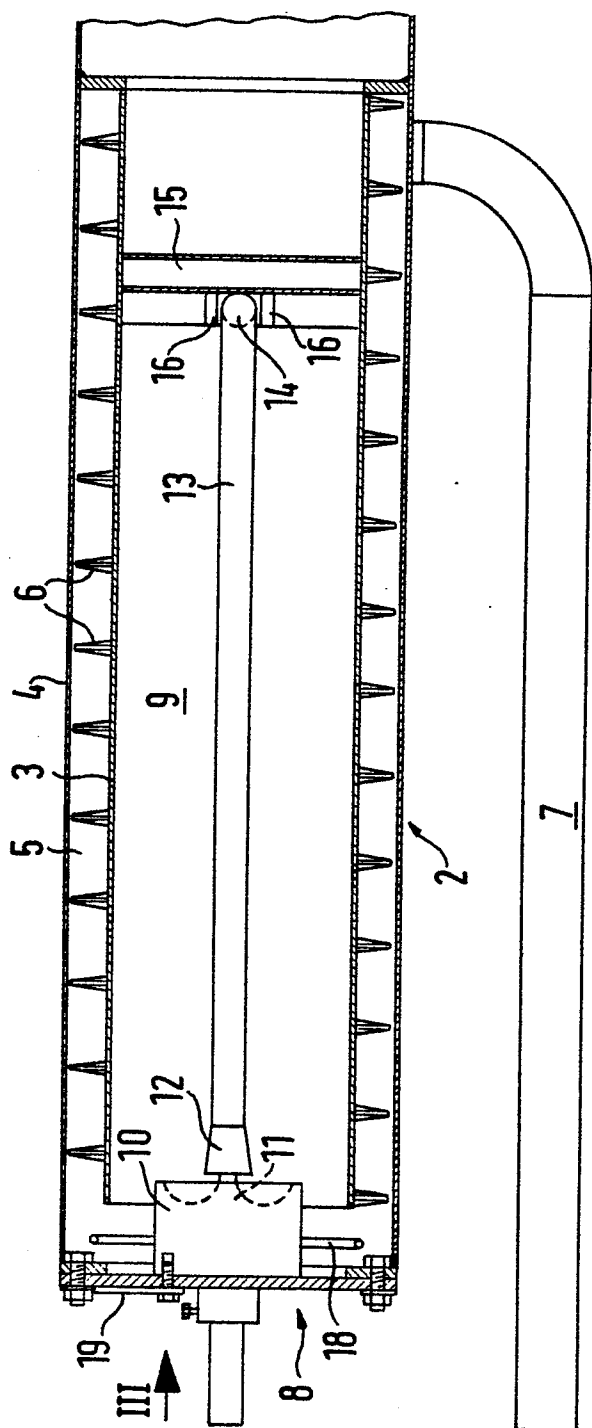


FIG. 3

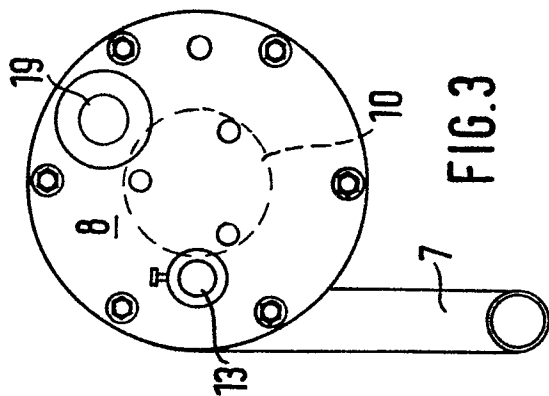
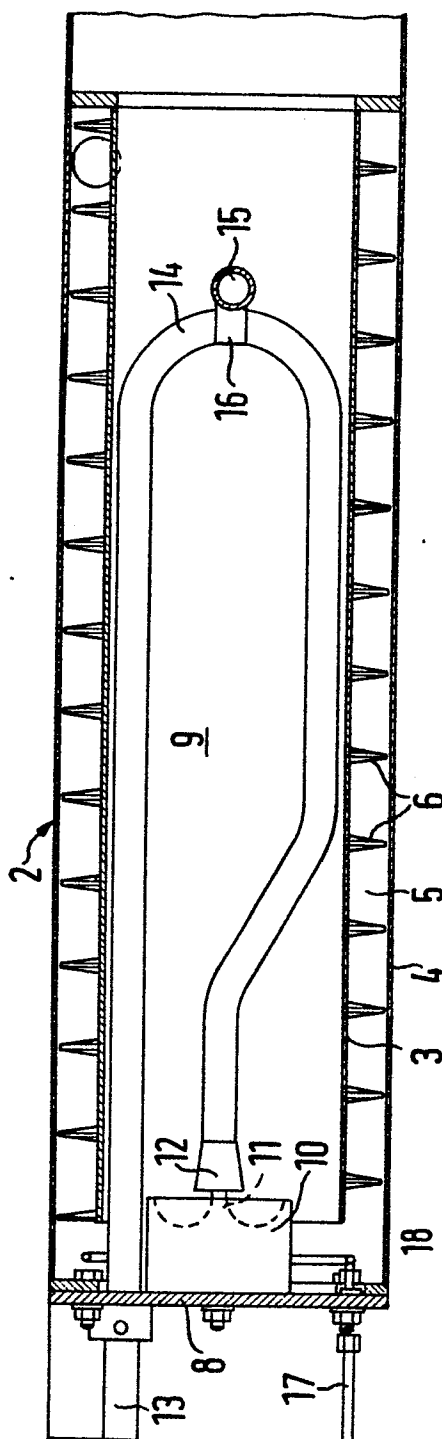


FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0084584

EP 82100533.7

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - C - 549 553 (VUIA, YVONNEAU) + Seite 2, Zeilen 3-8; Fig. 1 + --	1-3,7	F 23 D 1/00 F 23 C 7/06
A	DE - B1 - 2 816 768 (RUHRKOHLÉ AG) + Spalte 1; Patentanspruch; Fig. 1 + --	1,5,6	
A	DE - B - 1 166 406 (MASCHINEN- FABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AG) + Spalten 3,4; Patentanspruch 1; Fig. 1, 8-10 + --	1-4	
A	DE - C - 428 952 (BAMAG-MEGUIN- BÜTTNER) + Seite 2; Patentanspruch; Fig. 1 + --	1,4,7	F 23 D 1/00 F 23 C 5/00 F 23 C 7/00 F 23 L 15/00 F 23 K 3/00
A	DE - C - 576 469 (DEUTSCHE BABCOCK & WILCOX) + Seite 1, Zeilen 35-43, 63-66 + ----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			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
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 17-08-1982	Prüfer TSCHÖLLITSCH