

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89112462.0

51 Int. Cl.4: **F23G 5/16 , F23G 5/20**

22 Anmeldetag: 07.07.89

30 Priorität: 29.07.88 CH 2892/88

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.90 Patentblatt 90/06

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB GR IT LU NL SE

71 Anmelder: **W + E UMWELTECHNIK AG**
Max-Högger-Strasse 6
CH-8048 Zürich(CH)

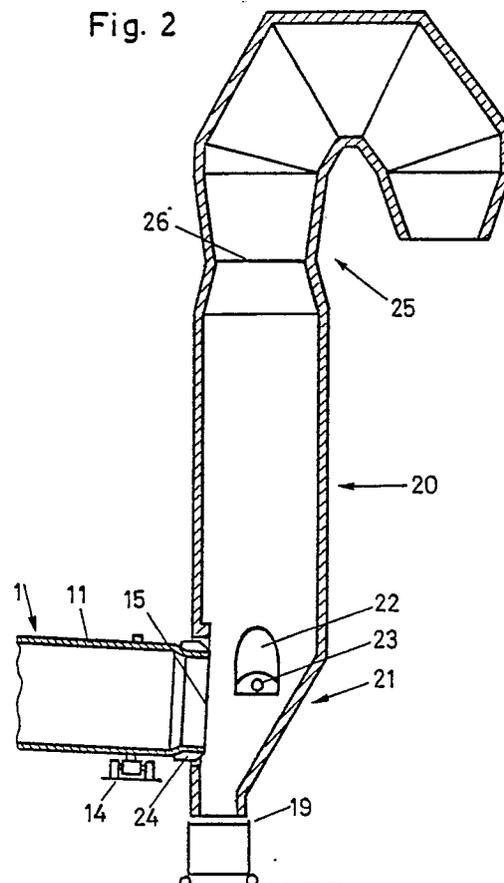
72 Erfinder: **Zweifel, Martin Rudolf**
Bahnhofstrasse 48
CH-5430 Wettingen(CH)

74 Vertreter: **EGLI-EUROPEAN PATENT**
ATTORNEYS
Horneggstrasse 4
CH-8008 Zürich(CH)

54 **Verfahren und Anlage zur Verbrennung von Sondermüll.**

57 In einer Anlage zur Verbrennung von Sondermüll wird an einem Drehrohrofen (1) eine Brennkammer (20) nachgeschaltet, in welcher ein Teil des Sondermülls, insbesondere gasförmiger und flüssiger Art, durch einen Brenner (23) eingedüst und verbrannt wird. In die als stehendes Rohr ausgebildete Brennkammer (20) mündet in untern, konisch zusammenlaufenden Bereich (21) das Drehrohr (11) des Drehrohrofens (1). Die im Drehrohrofen (1) erzeugten Rauchgase strömen zusammen mit den in der Brennkammer (20) erzeugten Rauchgasen von unten nach oben. Hierbei wird noch Sekundärluft eingeleitet, wodurch ein ausserordentlich guter Ausbrand bis zum Ende der Brennkammer erreicht wird. Dadurch, dass ein Teil des Sondermülls in der Brennkammer verbrannt wird, kann der Drehrohrofen (1) kleiner dimensioniert werden.

Fig. 2



EP 0 353 491 A1

Verfahren und Anlage zur Verbrennung von Sondermüll

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbrennung von gasförmigen, flüssigen und festen, als Sondermüll bezeichneten industriellen Abfällen, wobei ein Drehrohrofen mit einer daran anschliessenden, in Serie angeordneten Nachbrennkammer vorgesehen wird.

Die Entsorgung von den in der Industrie anfallenden Abfällen, insbesondere, dann wenn es sich um Abfälle toxischer, feuergefährlicher oder pathogener Art handelt. Für diese, unter dem Begriff Sondermüll zusammengefassten Abfälle müssen heute für ihre Entsorgung grosse Anstrengungen unternommen werden. Für grosse Teile dieser Abfälle ist eine Entsorgung dadurch möglich, dass sie in bekannten Anlagen verbrannt werden. Bei diesen müssen jedoch besondere Massnahmen eingehalten werden, damit eine gleichbleibende Verbrennung erreicht wird. Zudem sind behördliche Auflagen zu berücksichtigen.

Bei einer bekannten Anlage wird ein Drehrohrofen eingesetzt, dessen Ende in eine Nachbrennkammer mündet. In der Nachbrennkammer erfolgt eine Nachverbrennung der aus dem Drehrohrofen kommenden Rauchgase. In dem Drehrohrofen wird der grösste Teil des Sondermülls verbrannt. Während der Verbrennung ist ein genaues Gleichgewicht der Abfälle, gemäss den vor der Verbrennung festgestellten Charakteristika Bedingung für einen störungsfreien Betrieb. Massgebend für eine effiziente Verbrennung sind aber nicht nur die richtigen Temperaturen im Drehrohrofen, sondern es ist ebenso wichtig, dass die Verweilzeiten lang genug sind. Nur so kann eine effiziente Verbrennung der Gase und der festen Stoffe sowie ein guter Ausbrand der Reststoffe erreicht werden.

An der eintrittseitigen, wassergekühlten Stirnwand des Drehrohrofens sind Einfüllvorrichtungen für feste Abfälle und Fässer sowie Brenner und Lanzen für flüssige brennbare Stoffe, Schlamm, polymerisierende Abfälle etc, sowie gegebenenfalls für Stützbrennstoffe und Düsen für die primäre Verbrennungsluft. In der dem Drehrohr nachgeschalteten Nachbrennkammer sind Einspritz-Vorrichtungen für flüssige Abfälle, insbesondere wässrige Abfälle ohne oder mit wenig Heizwert sowie Sekundärluftdüsen und ein zusätzlicher Stützbrenner eingebaut. Grundsätzlich wird der gesamte Sondermüll über die Stirnwand in den Drehrohrofen eingebracht und verbrannt, ausser Abwässern ohne oder mit geringem Heizwert, welche in die Nachbrennkammer eingespritzt werden. Würden diese Abwässer im Drehrohrofen verbrannt, so würde dies eine zu starke Drosselung der Verbrennungstemperatur verursachen. Biogas kann ebenfalls direkt in die Nachbrennkammer eingebracht werden,

da dieses Gas sehr schnell ausbrennt.

Feststoffe und Schlamm werden zur Aufrechterhaltung einer bestimmten Grundbelastung des Drehrohrofens über die eintrittseitige Stirnwand aufgegeben. Zur automatischen Temperaturregelung des Drehrohrofens ist ein Mehrstoffbrenner, gegebenenfalls mit einer Lanze eingesetzt, mit welchem Gas sowie auch hochkalorische flüssige Abfälle verbrannt werden können. Diese Stoffe können einzeln oder kombiniert mit andern Stoffen eingespritzt werden. Dieser Brenner ist einerseits in den Temperaturregelkreis der Nachbrennkammer integriert - die Temperatur im Drehrohrofen und in der Nachbrennkammer kann zwischen 950°C und 1300°C eingestellt werden - und andererseits in den Regelkreis, der die Dampfmenge oder das Heisswasser einer dem Verbrennungsteil der Anlage nachgeschalteten Kesselanlage regelt. Dieser Brenner hat seine eigene Verbrennungsluft-Versorgung und wird auch als Anfahrbrenner eingesetzt.

Als Primärluft wird die Haupt-Luftmenge für die Verbrennung im Drehrohrofen bezeichnet. Die gesonderte Eindüsung von Primärluft durch die Stirnwand des Drehrohros verbessert die Oxidationsbedingungen, indem in dem im Drehrohrofen bildenden Feststoffbett auch die Oxidation flüchtiger Elemente stattfindet.

In der Nachbrennkammer werden somit Substanzen nachverbrannt, welche im Drehrohrofen noch nicht reagiert haben. Die unverbrannten Gase und Feststoffpartikel entstehen primär während des Verbrennungsprozesses vor allem am Ende des Drehrohrofens; denn dort ist die Verweilzeit zu kurz, um die Substanzen vollständig ausbrennen zu lassen. Diese Nachverbrennung in der Nachbrennkammer wird durch die Sekundärluft unterstützt, welche unter hohem Druck in die Nachbrennkammer eingedüst wird.

Die Rauchgase verlassen somit die Nachbrennkammer ausgebrannt und werden im anschliessenden Strahlungsteil des nachgeschalteten Kessels bereits bis auf etwa 650°C abgekühlt. Nach dem Kessel passieren die Gase eine Filteranlage, in welcher der grösste Teil der festen Partikel aus dem Gasstrom ausgeschieden wird.

Bekannte Anlagen der vorangehend beschriebenen Art arbeiten zuverlässig und erreichen eine hohe Betriebsstundenzahl pro Jahr. Da jedoch im wesentlichen die gesamten Abfälle im Drehrohrofen verbrannt werden, muss dieser für diese Menge dimensioniert werden und auch der Kostenaufwand bestimmt sich im wesentlichen nach der Dimension des Drehrohrofens.

Hier setzt die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrundeliegt, ein Verfahren der eingangs be-

schriebenen Art so weiterauszugestalten, dass die Dimensionen des Drehrohrofens verringert werden können, ohne dass dabei die Kapazität der Anlage verringert wird.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass die Nachbrennkammer als Brennkammer ausgebildet wird, wobei nur ein Teil der Abfälle in dem Drehrohrofen verbrannt wird und der restliche Teil der Abfälle, insbesondere gasförmiger und flüssiger Art, der Brennkammer zugeführt und dort verbrannt wird. Dadurch, dass nur noch ein Teil der Abfälle in dem Drehrohrofen verbrannt wird, können die Dimensionen des Drehrohrofens vermindert werden, die Kapazität der Anlage bleibt jedoch erhalten da jetzt in der dem Drehrohrofen nachgeschalteten Brennkammer der restliche Teil der Abfälle verbrannt werden kann. Dabei ist es möglich, eine ebenso vollständige Ausbrennung der Gase in der Brennkammer zu erreichen wie bei bekannten Anlagen.

Die Erfindung umfasst auch eine Anlage, mit der die Aufgabe gelöst wird, dass Verfahren optimal durchführen zu können.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass die Brennkammer sich im untern Endbereich konisch verengt und in diesem Bereich das Ende des Drehrohrofens mündet, sowie mindestens ein Brenner für die Einleitung gasförmiger und flüssiger Stoffe des restlichen Teils der Abfälle in der Brennkammer angeordnet ist.

Die Erfindung ist in der Zeichnung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematisch dargestellten Vertikalschnitt einer Anlage für die Verbrennung von Sondermüll nach dem bekannten Stand der Technik und

Fig. 2 einen schematisch dargestellten Vertikalschnitt einer erfindungsgemässen, einem Drehrohrofen nachgeschalteten Brennkammer für die Verbrennung von gasförmigen und flüssigen brennbaren Stoffen.

In Fig. 1 ist derjenige Teil einer bekannten Anlage zur Verbrennung von Sondermüll dargestellt, der die eigentliche Verbrennungsanlage umfasst. Vor dieser Verbrennungsanlage sind Einrichtungen vorhanden, in denen vor der Verbrennung die ankommenden Abfälle klassifiziert und bereitgestellt werden, so dass die Verbrennung durch Kombination der verschiedenen Abfälle optimal aufrechterhalten werden kann. Die Verbrennungsanlage umfasst als wesentlichen Teil einen Drehrohrofen 1 und eine Nachbrennkammer 2, in welcher letztere die im Drehrohrofen 1 bei der Verbrennung der Abfälle entstehenden Rauchgase vollständig ausgebrannt werden.

Der Drehrohrofen 1 weist eintrittseitig eine wassergekühlte Stirnwand 3 auf, an welcher eine Ein-

füllvorrichtung 4 für feste Abfälle 5 und Fässer 6 angeordnet ist. Brenner 7 und Lanzehn 8 dienen der Einführung flüssiger, brennbarer Stoffe und von Schlamm, polymersierenden Abfällen sowie je nach Bedarf von Stützbrennstoff; Luftdüsen 10 dienen der Einleitung der primären Verbrennungsluft.

Die feststehende Stirnwand 3 schliesst ein Drehrohr 11 ab, das auf Lagerungen 14 abgestützt ist und dessen Drehzahl je nach der Art der verbrannten Abfälle mittels eines Antriebes 12 einstellbar ist. Das austrittseitige Ende des Drehrohrs 11 ist eine Mündung 15 mit einer dem Durchmesser des Drehrohres entsprechenden Oeffnungsdurchmesser, welche durch die Wand der Nachbrennkammer 2 in den untern Teil derselben ragt. In der Nachbrennkammer 2 sind Einspritz-Vorrichtungen 16 für flüssige Abfälle, insbesondere wässrige Abfälle ohne Heizwert und Sekundärluftdüsen 17 sowie ein zusätzlicher Stützbrenner 18 angeordnet. Mit dem Stützbrenner 18 wird gewährleistet, dass die für den jeweiligen Verbrennungsvorgang erforderliche Temperatur gehalten werden kann; er ist deshalb nur zeitweise im Betrieb.

Die Nachbrennkammer 2 soll gewährleisten, dass alle Substanzen, die im Drehrohr noch nicht reagiert haben, vollständig verbrannt werden. Diese Nachverbrennung wird durch die mittels der Sekundärluftdüsen 17 eingeführten Sekundärluft unterstützt. Die Sekundärluft hat hierbei die Temperaturprofile in der Nachbrennkammer auszugleichen.

Die in der Nachbrennkammer 2 ausgebrannten Gase verlassen dieselbe nach oben in Richtung einer Kesselanlage. Nachher werden die Gase in einer Filteranlage gereinigt und von dem Grossteil ihrer noch vorhandenen festen Teilchen getrennt. Feststoffteilchen, die in der Nachbrennkammer 2 in den untern Teil derselben absinken, werden durch einen Schlackenausstrag 19 aus der Nachbrennkammer entfernt.

In Fig. 2 ist eine erfindungsgemässe Anlage zur Verbrennung von Sondermüll dargestellt. Hierbei ist in Fig. 2 das Drehrohr 11 des Drehrohrofens 1 nur teilweise dargestellt, da dieser Teil der Anlage unverändert gegenüber den bekannten Anlagen ausgeführt wird. An das Drehrohr 11 schliesst nun eine Brennkammer 20 an. In der Brennkammer 20 werden im Gegensatz zur Nachbrennkammer Teile des anfallenden Sondermülls, insbesondere gasförmige und flüssige, meistens hochkalorische Stoffe, verbrannt. Hierzu wird im untern Teil 21 der Brennkammer 20 eine Einrichtung 22 zur Einleitung der genannten Stoffe eingebaut, die einen oder mehrere Brenner 23 umfassen kann. Diese Brenner sind so angeordnet, dass die gasförmigen und flüssigen Abfälle im Zentrum der sich in der Brennkammer 20 bildenden vertikalen Strömung eingedüst werden.

Die Brennkammer 20 ist im wesentlichen als

stehende, rohrförmige Kammer ausgebildet, die sich im untern Teil 21 konisch verengt. In diesem untern Teil 21 befindet sich auch die Mündung 15 des Drehrohrs 11 des Drehrohrofens. Da das Drehrohr 15 rotiert, ist zur Abdichtung der Mündung 15 gegenüber der Wand 24 der Brennkammer 20 eine Dichtungseinrichtung 24 eingebaut, welche die Abdichtung mittels auf dem Drehrohr 11 gleitenden Gleitschuhen bewerkstelligt und von der Anmelde-
 rin auch bei bekannten Anlagen zur Verbrennung von Sondermüll eingesetzt wurden. Am untern Ende der konischen Verengung des Brennkammer-Unterteils 21 ist wie bei bekannten Anlagen ein Schlackenaustrag 19 vorgesehen, durch den in der Brennkammer 20 absinkende Schlacke abgeführt werden kann.

In der Wand 24 der Brennkammer 20 sind Düsen für den Eintritt der Sekundärluft (nicht dargestellt) und Lanzen zur Einleitung flüssiger Abfälle ohne oder mit nur sehr geringem Heizwert (nicht dargestellt) angeordnet. Diese Düsen und Lanzen weisen eine etwa tangential gerichtete Achse auf und erzeugen dadurch im Betrieb eine Wirbelströmung in der Brennkammer 20.

Am oberen Ende der Brennkammer 20 ist eine Einschnürung 26 vorgesehen, durch welche die Wirbelströmung durch die Beschleunigung des Rauchgasstroms verstärkt wird. Zusätzlich entsteht durch die Verbrennung des im Zentrum der Brennkammer 20 eingedüsten restlichen Teils der Abfälle ein Rauchgasstrom, der zusätzliche Energie für die Bildung der Wirbelströmung in die Brennkammer 20 bringt.

Der durch die Sekundärluft eingeleitete Sauerstoff bewirkt einen vollständigen Ausbrand der in der Brennkammer 20 hochsteigenden Rauchgase.

In der Brennkammer 20 werden einerseits die aus dem Drehrohr 11 von unten in die Brennkammer 20 eintretenden Rauchgase ausgebrannt. Gleichzeitig werden auch von unten im Zentrum des Brennkammerquerschnittes die gasförmigen und flüssigen Abfälle eingedüst. Sie werden hierbei während des Durchströmens durch die Brennkammer 20 von unten nach oben verbrannt und sind am oberen Ende 25 der Brennkammer vollständig ausgebrannt. Am oberen Ende 25 weist die Brennkammer 20 eine konische Einschnürung 26 auf. An dieser Stelle erfolgt die restliche Mischung der aus dem Drehrohr 11 in die Brennkammer eintretenden Rauchgase und der durch die Verbrennung der direkt in die Brennkammer 20 eingedüsten Abfälle erzeugten Rauchgase. Die Brennkammer 20 ist in bekannter Weise hergestellt. Auf der Innenseite eines die äussere Begrenzung der Brennkammer 20 bildenden Blechmantels wird eine feuerfeste Ausmauerung eingebracht, die in bekannter Weise aus beispielsweise Schamottesteinen gemauert sein kann. Auch das Drehrohr 11 ist in gleicher

Weise ausgeführt.

Die Brennkammer 20 weist eine grössere Höhe als die bekannten Nachbrennkammern auf; da jedoch andere Teile der gesamten Anlage noch grössere Höhe aufweisen, resultiert hieraus kein Nachteil. Vielmehr wird durch die Länge der Brennkammer 20, ihre rohrförmige Ausbildung und Dimensionierung sowie durch die Anordnung der Sekundärluftdüsen eine Strömung in der Brennkammer 20 erreicht, welche bis zum oberen Ende 25 der Brennkammer 20 einen ausserordentlich wirkungsvollen Ausbrand der Rauchgase bewirkt, der demjenigen einer bekannten Anlage mit Drehrohrofen und Nachbrennkammer mindestens gleichkommt.

Ansprüche

1. Verfahren zur Verbrennung von gasförmigen, flüssigen und festen, als Sondermüll bezeichneten industriellen Abfällen, wobei ein Drehrohrofen (1) mit einer daran anschliessenden, in Serie angeordneten Nachbrennkammer (2) vorgesehen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachbrennkammer (2) als Brennkammer (20) ausgebildet wird, wobei nur ein Teil der Abfälle in dem Drehrohrofen (1) verbrannt wird und der restliche Teil der Abfälle, insbesondere gasförmiger und flüssiger Art, der Brennkammer zugeführt und dort verbrannt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die durch die Verbrennung im Drehrohrofen (1) entstehenden Rauchgase in die Brennkammer (20) eingeleitet und zusammen mit dem aus der Verbrennung des restlichen Teils der Abfälle entstehenden Rauchgasen zur Erreichung eines hohen Ausbrandes unter gleichzeitiger Zuführung von Sekundärluft vermischt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundärluft etwa tangential in die Brennkammer (20) zwecks Bildung einer Wirbelströmung eingedüst wird, wobei durch eine am Ende der Brennkammer vorgesehene Einschnürung (26) die Wirbelströmung verstärkt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der restliche Teil der Abfälle im Zentrum der Brennkammer (20) unter Erzeugung einer vertikal nach oben gerichteten Strömung verdüst wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ausser der für die Verbrennung des restlichen Teils der Abfälle erforderlichen Verbrennungsluft noch Sekundärluft in die Brennkammer eingedüst wird.

6. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkammer (20) sich im untern Endbereich (21) konisch verengt und in diesem Bereich das Ende des Drehrohrofens (1) mün-

det sowie mindestens ein Brenner (23) für die Einleitung gasförmiger und flüssiger Stoffe eines Teils der Abfälle in die Brennkammer angeordnet ist.

7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkammer (20) als stehende, rohrförmige Kammer ausgebildet ist, welche oberhalb ihres untern Endbereiches (21) einen im wesentlichen gleichbleibenden, z.B. kreisförmigen Querschnitt, aufweist. 5
10

8. Anlage nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkammer (20) sich am oberen Ende (25) konisch verengt und anschließend in einen erweiterten Kanal übergeht.

9. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Brennkammer (20) mit gleichbleibendem Querschnitt Luftdüsen zur Einführung von Sekundärluft und Lanzen für die Einführung von kontaminiertem Wasser ohne oder mit geringem Heizwert angeordnet sind. 15
20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig. 2

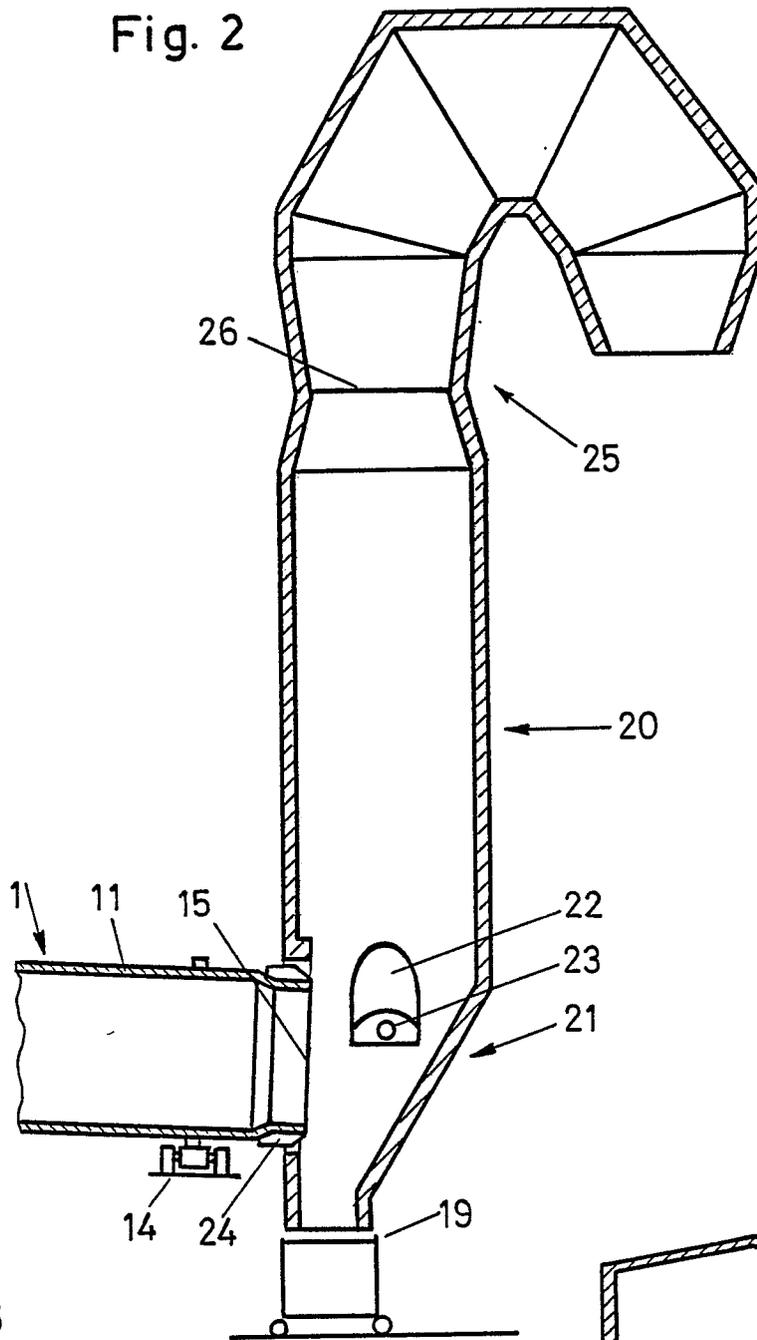
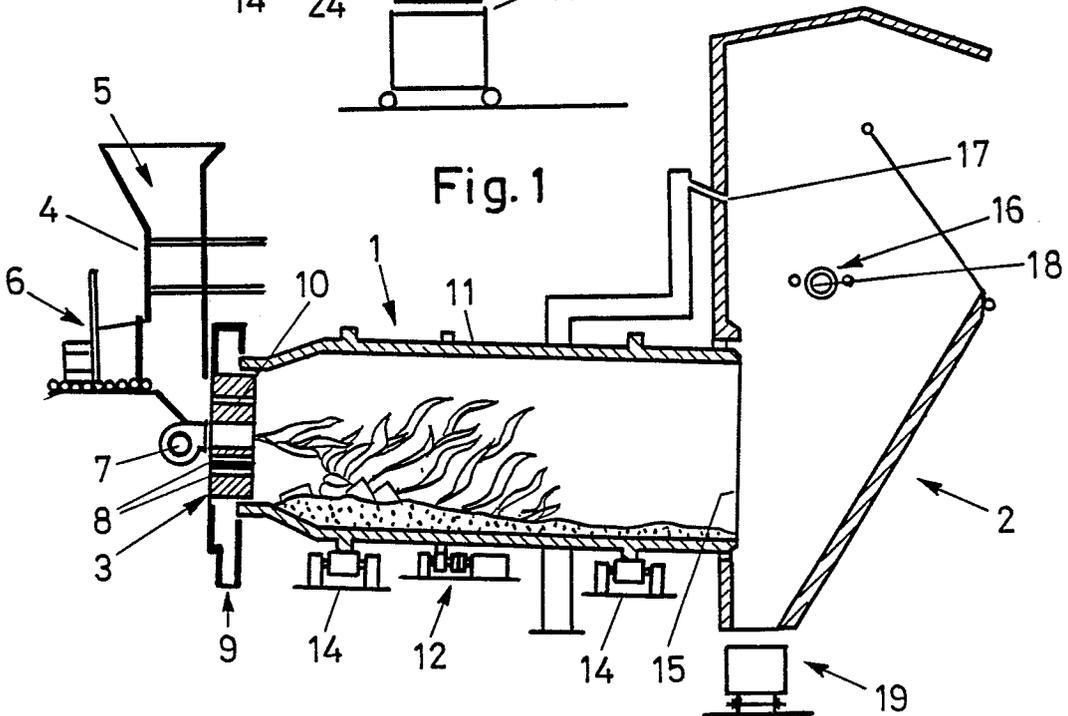


Fig. 1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 605 724 (TUNZINI) * Seite 3, Zeilen 3-19; Figur 1 *	1	F 23 G 5/16
Y	---	6,7	F 23 G 5/20
X	DE-A-3 625 397 (AMAN) * Spalte 1, Zeilen 3-15,35-38; Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 11; Spalte 3, Zeilen 26-37,55-57; Spalte 3, Zeile 67 - Spalte 4, Zeile 4; Figuren 1-4 *	1,2,5	
Y	---	3,6,7	
A	---	9	
Y	FR-A-2 197 148 (MANNESMANN) * Seite 4, Zeilen 34-38; Figur 1 *	6,7	
Y	US-A-3 664 277 (CHATTERJEE) * Spalte 3, Zeilen 53-64; Figuren 1,2 *	3	
A	FR-A-2 575 271 (CHIYODA) * Seite 10, Zeile 24 - Seite 11, Zeile 23; Figur 6 *	1,2,5	
A	FR-A-2 271 509 (VON ROLL)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) F 23 G
A	DE-B-1 254 801 (BASF)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-11-1989	Prüfer PHOA Y. E.
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 : nichtschriftliche 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	