

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 616 022 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93104291.5**

(51) Int. Cl.⁵: **C10J 3/46, C10J 3/86,
C10J 3/84, C10J 3/78**

(22) Anmeldetag: **16.03.93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.94 Patentblatt 94/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK ES FR GB GR IT NL

(71) Anmelder: **Krupp Koppers GmbH
Altendorfer Strasse 120
D-45143 Essen (DE)**

(72) Erfinder: **Dürrfeld Rainer, Dr.
Auf der Bucht 31
W-4300 Essen15 (DE)
Erfinder: Kowoll Johannes, Dr.
Melschedeweg 21
W-4630 Bochum 1 (DE)
Erfinder: Kuske Eberhard, Dr.
Menzelstrasse 5**

W-4300 Essen 1 (DE)

Erfinder: **Niermann Hans**

Wickenburgstr. 58

W-4300 Essen 1 (DE)

Erfinder: **Wilmer Gerhard**

Pastoratsweg 27

W-4320 Hattingen (DE)

Erfinder: **Wolff Joachim**

Scharnhorststr. 8

W-4300 Essen 1 (DE)

(74) Vertreter: **Andrejewski, Walter, Dr. et al
Patentanwälte
Andrejewski, Honke & Partner
Postfach 10 02 54
D-45002 Essen (DE)**

(54) **Verfahren für die Druckvergasung von feinteiligen Brennstoffen.**

(57) Verfahren für die Druckvergasung von feinteiligen Brennstoffen. In einem Druckbehälter, der für den Druck der Druckvergasung ausgelegt ist, werden ein Vergasungsreaktor, ein Quenchrohr und ein Konvektionskessel konzentrisch angeordnet. Das aus dem Vergasungsreaktor nach oben axial austretende Rohgas wird in das nach oben angeschlossene Quenchrohr eingeführt. Ein Quenchgas wird zugeführt. Der Mischgasstrom aus Rohgas und Quenchgas wird mit einem in bezug auf die Achse des Quenchrohres rotationssymmetrischen Umlenkschirm um 180° umgelenkt und zu einem hohlzylindrischen Gasstrom umgeformt. Der hohlzylindrische Gasstrom wird in den hohlzylindrisch ausgebildeten Konvektionskessel eingeführt, der das Quenchrohr konzentrisch umgibt. Der Rohgasstrom wird beim Austritt aus dem Konvektionskessel mit Hilfe einer Rohgasabzugseinrichtung aus dem Konvektionskessel abgezogen. Die Strömungsgeschwindigkeit des Rohgases wird so eingerichtet, daß von dem Rohgas mitgerissene Schlacken- und Aschenpartikel über die 180°-Umlenkung in den hohlzylindrischen Konvektionskessel getragen werden. Die Strömungsge-

schwindigkeit in der Rohgasabzugseinrichtung wird so eingerichtet, daß die mitgerissenen Schlacken- und Aschenpartikel ausgetragen werden.

EP 0 616 022 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Druckvergasung von feinteiligen Brennstoffen im Zuge der Erzeugung von Brauchgas. Dabei wird mit einem Vergasungsreaktor, einem Kessel, insbesondere einem Konvektionskessel, und einer Quencheinrichtung gearbeitet. - Feinteilige Brennstoffe meint feinkörnige bis staubförmige Brennstoffe. Insbesondere mag es sich um Kohle handeln. Die Energie wird dem Vergasungsreaktor über Brenner zugeführt, die zumeist auch den feinteiligen Brennstoff mitführen. In thermodynamischer Hinsicht wird die Vergasungsreaktion so gesteuert oder geregelt, wie es für die Erzeugung eines Brauchgases vorgegebener Zusammensetzung erforderlich ist. Durch Quenchen oder Abschrecken des Rohgases werden störende Reaktionen gleichsam eingefroren. Dazu wird ein Quenchgas zugeführt. Der Ausdruck Gas meint hier auch Dämpfe. Insoweit wird auch im Rahmen der Erfindung nach der herrschenden Lehre gearbeitet. Bei den entsprechenden Vergasungsapparaten sind die Wandungen des Vergasungsreaktors und des Konvektionskessels und andere Bauteile zum Zwecke der Heizkühlung, z. B. in Form einer Siedewasserkühlung, Rohrwandungen aus verschiedenen parallelen Rohren oder mit solchen Rohrwandungen versehen. Der Konvektionskessel ist mit Konvektionsheizflächen versehen. Es versteht sich, daß die über die Rohrwandungen und im Konvektionskessel aufgenommene Wärme der Nutzung zugeführt wird.

Die bekannten Verfahren, von denen die Erfindung ausgeht (vgl. z. B. EP 0 115 094) arbeiten mit turmförmigen Vergasungsapparaten mit zwei Türmen, die nebeneinander stehen. Das ist in bezug auf die Verfahrensführung im einzelnen und in baulicher Hinsicht aufwendig. Das wird andererseits häufig für erforderlich gehalten, um sicherzustellen, daß beim Vergasungsbetrieb keine Störungen durch abgelagerte Schlacke- und/oder Aschenpartikel auftreten. Nichtsdestoweniger muß häufig die Betriebssicherheit störende Strahlenbildung in Kauf genommen werden.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Druckvergasung anzugeben, welches sich durch einfache Verfahrensführung und hohe Betriebssicherheit auszeichnet sowie in einem einfachen und kompakten Vergasungsapparat verwirklicht werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren für die Druckvergasung von feinteiligen Brennstoffen mit den folgenden Verfahrensschritten:

- a) in einem Druckbehälter, der für den Druck der Druckvergasung ausgelegt ist, werden ein Vergasungsreaktor, ein Quenchrohr und ein Konvektionskessel konzentrisch angeordnet,
- b) das aus dem Vergasungsreaktor nach oben axial austretende Rohgas wird in das nach oben

angeschlossene Quenchrohr eingeführt, welches von dem Konvektionskessel umgeben ist,

c) ein Quenchgas wird zugeführt,

d) der Mischgasstrom aus Rohgas und Quenchgas (im folgenden wieder Rohgas) wird oberhalb des Quenchrohres mit einem in bezug auf die Achse des Quenchrohres rotationssymmetrischen Umlenkschirm um 180° umgelenkt und zu einem hohlzylindrischen Gasstrom umgeformt,

e) der hohlzylindrische Gasstrom wird in den hohlzylindrisch ausgebildeten Konvektionskessel eingeführt, der das Quenchrohr konzentrisch umgibt,

f) der Rohgasstrom wird beim Austritt aus dem Konvektionskessel mit Hilfe einer Rohgasabzugseinrichtung aus dem Konvektionskessel abgezogen,

wobei die Strömungsgeschwindigkeit des Rohgases so eingerichtet wird, daß von dem Rohgas mitgerissene Schlacken- und Aschenteile über die 180° -Umlenkung in den hohlzylindrischen Konvektionskessel getragen werden, in dem sie eine Abkühlung bis zum Verlust ihrer Klebfähigkeit erfahren, und wobei die Strömungsgeschwindigkeit in der Rohgasabzugseinrichtung so eingerichtet wird, daß die mitgerissenen Schlacken- und Aschenpartikel ausgetragen werden. - Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß bei der Druckvergasung von feinteiligen Brennstoffen durch eine gleichsam pilzförmige Umlenkung des Mischgasstromes oder Rohgasstromes um 180° mit einem axialsymmetrischen Umlenkschirm ein Strömungsphänomen mit einem hohlzylindrischen Rohgasstrom regeneriert wird, der aus der 180° -Umlenkung resultierende Drallkomponenten durchführt. So wird überraschenderweise jede die Thermodynamik störende Strahlenbildung vermieden - Überraschenderweise induzieren die Drallkomponenten in dem Rohgasstrom auf seinem Weg durch den Konvektionskessel ein Turbulenzspektrum mit weitgehend homogener isotroper Turbulenz, die den Wärmeübergang verbessert. Ohne Schwierigkeiten kann die Strömungsgeschwindigkeit des Rohgases so eingerichtet werden, daß von dem Rohgas mitgerissene Schlacken- und Aschenpartikel über die 180° -Umlenkung in den hohlzylindrischen Konvektionskessel getragen werden, und zwar bei sehr gleichmäßiger Verteilung. Die so eingerichtete Strömungsgeschwindigkeit des Rohgases im Quenchrohr führt gleichzeitig dazu, daß die vorstehend beschriebenen Drall- und Turbulenzphänomene besonders ausgeprägt und gleichförmig sind. Im Ergebnis kann in einem Konvektionskessel verhältnismäßig geringer Bauhöhe erreicht werden, daß die Schlacken- und Aschenpartikel auf ihrem Wege durch das Quenchrohr und durch den Konvektionskessel eine Abkühlung bis zum Verlust ihrer Klebfähigkeit erfahren. Ohne wei-

teres können auch die Strömungsgeschwindigkeiten in der Rohgasabzugseinrichtung so eingerichtet werden, daß die mitgerissenen Schlacken- und Aschenpartikel ausgetragen werden, wo sie abgeschieden werden können. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es, in dem Vergasungsapparat für die Durchführung des Verfahrens auf feuerfeste Auskleidungen zu verzichten. Abklopfer sind regelmäßig ausreichend.

Die beschriebenen Vorteile und Effekte sind besonders ausgeprägt, wenn in dem Konvektionskessel der umgelenkte Rohgasstrom an konzentrischen Konvektionsheizflächen vorbeigeführt und auf eine Temperatur von 400° bis 200°C bei Eintritt in die Rohgasabzugseinrichtung abgekühlt wird. Auch durch die Zuführung des Quenchgases kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Homogenisierung und Vergleichmäßigung und damit zur Unterdrückung von Strahlenbildung und nachteilige Einflüsse auf die Thermodynamik eingewirkt werden, und zwar dadurch, daß das Quenchgas mit Hilfe eines umlaufenden Quenchgaszuführungsspalt zwischen Vergasungsreaktor und Quenchrohr in gleichmäßiger Verteilung über den gesamten Umfang und im Kreuzstrom zum Rohgas in das Quenchrohr eingeführt wird. Vorzugsweise wird dabei das Quenchgas über einen einbautenfreien Quenchgaszuführungsspalt in das Quenchrohr eingeführt.

Arbeitet man nach dem erfindungsgemäßen Verfahren, so umgeben die konzentrischen Konvektionsheizflächen das Quenchrohr. Für die Konvektionsheizflächen steht damit ein Ringraum mit ringscheibenförmigem Grundriß zur Verfügung, in den sich ohne Schwierigkeiten eine große Konvektionsheizfläche unterbringen läßt. Während turmartige Kessel mit konzentrischen Konvektionsheizflächen im Zentrum einen thermodynamisch wenig wirksamen Bereich aufweisen, wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dieser Bereich zur Aufnahme des Quenchrohres genutzt. Die Anlagen oder Apparate, die aus der Lehre des erfindungsgemäßen Verfahrens bei der Einführung in die Praxis resultieren, sind bei hoher Leistung und großem Durchsatz erstaunlich kompakt. Der Wärmeübergang und damit die Abkühlung des Rohgases erfolgen erfindungsgemäß sehr intensiv, weil sowohl die Wand des Quenchrohres als auch die Konvektionsheizflächen von dem abzukühlenden Gas zweiseitig umströmt und beaufschlagt sind. Um den Austritt des abgekühlten Rohgases so zu führen, daß Schlacken- und Aschenpartikel sich in der Rohgasabzugseinrichtung nicht ablagern, lehrt die Erfindung, daß dem Rohgasstrom beim Austritt aus dem Konvektionskessel in der Rauchgasabzugseinrichtung eine Drallströmung eingeprägt wird und die Strömungsgeschwindigkeit sowie der Drall in der Rohgasabzugseinrichtung so eingerichtet wer-

den, daß mitgerissene Schlacken- und Aschenpartikel ausgetragen werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert, und zwar anhand eines Vergasungsapparates der für das erfindungsgemäße Verfahren eingerichtet ist. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 eine Ansicht eines Vergasungsapparates,

Fig. 2 in gegenüber der Fig. 1 wesentlich vergrößertem Maßstab den Ausschnitt A aus dem Gegenstand der Fig. 1,

Fig. 3 im Maßstab der Fig. 2 den Ausschnitt B aus dem Gegenstand nach Fig. 1,

Fig. 4 im Maßstab der Fig. 2 den Ausschnitt C aus dem Gegenstand der Fig. 1,

Fig. 5 in gegenüber den Fig. 1 bis 4 nochmals vergrößertem Maßstab den Ausschnitt D aus dem Gegenstand der Fig. 3,

Fig. 6 einen Schnitt in Richtung E-E durch den Gegenstand der Fig. 5 und

Fig. 7 in gegenüber den Fig. 1 bis 4 vergrößertem Maßstab den Ausschnitt F aus dem Gegenstand der Fig. 1.

Der in den Figuren dargestellte Vergasungsapparat ist für die Druckvergasung von feinteiligen Brennstoffen im Zuge der Erzeugung von Brauchgas bestimmt und so eingerichtet, wie es aus dem erfindungsgemäßen Verfahren resultiert. In der Fig. 1 ist ein Mittelteil nicht dargestellt worden, dessen Länge etwa der Länge des Unterteils entspricht.

Zum grundsätzlichen Aufbau des Vergasungsapparates gehören ein Vergasungsreaktor 1, ein Quenchrohr 2 für das aus dem Vergasungsreaktor 1 austretende Rohgas und ein Konvektionskessel 3 mit Konvektionsheizflächen 4 für die Aufnahme der Abhitze des Rohgases. Es versteht sich, daß die Konvektionsheizflächen 4 zweckmäßigerweise in Form von konzentrischen Zylindern angeordnet sind. Wie eingangs bereits erwähnt sind die beschriebenen Apparate aus Rohrwandungen aufgebaut, die ihrerseits aus parallel geführten, miteinander verschweißten Rohren bestehen.

Man entnimmt aus der Fig. 1, daß der Vergasungsreaktor 1, das Quenchrohr 2 und der Konvektionskessel 3 mit einer Kesseleinhausung 5 in einem Druckbehälter 6 angeordnet sind. Der Konvektionskessel 3 umgibt das Quenchrohr 2 konzentrisch. Der Vergasungsreaktor 1 ist coaxial unter dem Quenchrohr 2 angeordnet. Auch die Kesseleinhausung 5 besteht zweckmäßig aus Rohrwänden. Man erkennt im Oberteil der Fig. 1, 2 die Aufhängung eines Bündels von Konvektionsheizflächen 4 am Quenchrohr 2 sowie an der Kesseleinhausung 5. Auf gleiche Weise können über die Höhe des Vergasungsapparates verteilt weitere

Bündel von Konvektionsheizflächen angeordnet sein.

Oberhalb des Quenchrohres 2 ist in der Kesseleinhausung 5 eine Umlenkeinrichtung 7 für das aus dem Quenchrohr 2 austretende und in den Konvektionskessel 3 einzuleitende Rohgas angeordnet oder ausgebildet. Dazu wird insbesondere auch auf die Fig. 2 verwiesen. Insbesondere in der Fig. 3 erkennt man, daß in einem Bereich zwischen Vergasungsreaktor 1 und Konvektionskessel 3 eine Rohgasaustrittseinrichtung 8 angeordnet ist, mit der das Rohgas aus der Kesseleinhausung 5 und dem Druckbehälter 6 ausgeführt wird. Es erfolgt eine drallerzeugende Umlenkung des aus dem Konvektionskessel austretenden Rohgases mit Hilfe von in Fig. 3 angedeuteten Leitschaukeln 8a. Die Auslegung ist so getroffen, daß das austretende Rohgas Schlacke- und Aschepartikel mitreißt, so daß störende Ablagerungen in diesem Bereich nicht erfolgen. Die Abkühlung des Rohgases und damit der Schlackepartikel wurde soweit geführt, daß ein Anbacken nicht möglich ist. Aus der Fig. 4 entnimmt man, daß der Vergasungsreaktor 1 im unteren Teil des Druckbehälters 6 in diesem festpunktgelagert ist. Die Festpunkte 9 deuten dieses an.

Die Konvektionsheizflächen 4 sind von dem Quenchrohr 2 und der Kesseleinhausung 5 getragen. Das Quenchrohr 2 und die Kesseleinhausung 5 sind in ihrem unteren Bereich, oberhalb der Rohgasaustrittseinrichtung 8, auf Lastaustragelemente 10 aufgesetzt, die Rohgasdurchlässe 11 aufweisen und am Druckbehälter 6 festpunktgelagert sind. Insoweit wird insbesondere auf die Fig. 3, 5 und 6 mit den Festpunkten 12 verwiesen.

Insbesondere aus der Fig. 4 entnimmt man, daß zwischen Vergasungsreaktor 1 und Quenchrohr 2 ein umlaufender Quenchgaseinführungsspalt 13 angeordnet ist. Dieser trennt das Quenchrohr 2 und den Vergasungsreaktor 1. Die Anordnung ist so getroffen, daß zwischen dem Quenchrohrbereich unterhalb der Lastabtragungselemente 10 einerseits und dem Vergasungsreaktor 1 oberhalb von dessen Festpunkt Lagerung 9 andererseits unterschiedliche, auch druckbehälterbedingte Wärmedehnungen zugelassen sind. Dazu ist der Quenchgaseinführungsspalt 13 zusätzlich als Wärmedehnungsausgleichsspalt dimensioniert.

Im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist der Druckbehälter 6 zugleich als Tragwerk für den Vergasungsreaktor 1, das Quenchrohr 2 und den Konvektionskessel 3 mit Kesseleinhausung 5 und statisch sowie stabilitätsmäßig entsprechend eingerichtet. Die schon erwähnte Umlenkeinrichtung 7 ist im Ausführungsbeispiel als eine haubenförmige Prallumlenkeinrichtung ausgeführt. Die Rohgasaustrittseinrichtung 8 weist eine Vorrichtung 14 für die Austragung von Schlacke- und/oder Aschepartikel auf, die im

einzelnen weiter unten beschrieben wird.

Insbesondere aus der Fig. 4 entnimmt man, wie der Vergasungsreaktor 1 in seinem unteren Bereich auf Konsolen 15 des Druckbehälters 6 festpunktgelagert ist.

Die Konvektionsheizflächen 4 sind einseitig an tragenden Traversen 16 befestigt. Die Traversen 16 sind an die Kesseleinhausung 5 und an das Quenchrohr 2 spannungsfrei angeschlossen, um Zwänge aus unterschiedlicher Wärmedehnung der Kesseleinhausung bzw. des Quenchrohres zu vermeiden. Im einfachsten Falle sind die Traversen 16 statisch als Balken auf zwei Stützen zwangsfrei aufgelagert.

Insbesondere aus den Fig. 5 und 6 entnimmt man die Einzelheiten der Lastabtragungselemente 10. Diese sind als starre, metallische Bauteile mit Innenring 17, Außenring 18 und Speichen 19 ausgeführt. Die Speichenzwischenräume bilden die Rohgasdurchlässe 11. Die beschriebenen Bauteile 17, 18, 19 sind einteilig ausgeführt, z. B. als Schmiedestücke. Die Lastabtragungselemente 10 sind an die lastaufnehmenden Elemente im Druckbehälter 6 über beheizte Stützen oder eine beheizte Zarge 20 an der Kesseleinhausung 5 angeschlossen. Angedeutet wurde in der Fig. 5, daß die Lastabtragungselemente 10 zugleich als Zuführungseinrichtung für das Siedewasser einer Siedewasserkühlung der quenchrohrbildenden Rohrleitungen der Rohrwand des Quenchrohres 2 ausgeführt sind. Dazu wird auf die Rohrleitungen oder Kanäle 21 verwiesen. Die Abführung des Siedewassers erfolgt über oben an das Quenchrohr 2 bzw. dessen Rohrleitungen angeschlossene, wärmedehnungsverformbare Ableitungsrohre 22. Insoweit sind, abgesehen von den Rohrleitungen an und in den Lastabtragungselementen 10, alle Rohrleitungsverbindungen zwischen dem Quenchrohr 2 und der Kesseleinhausung 5 elastisch wärmedehnungsverformbar ausgelegt und angeordnet.

Der Vergasungsreaktor 1 bildet gegenüber der Wand des Druckbehälters 6 einen Ringraum 23. Die zuzuführenden Quenchgase werden über diesen Ringraum 23 zu dem Quenchgaseinführungsspalt 13 geführt. Der Ringraum 23 ist außerdem mit einem Druckausgleichsraum 24 verbunden, der zwischen Kesseleinhausung 5 und Druckbehälter 6 freigeblieben ist.

Der Quenchgaseinführungsspalt 13 ist im Ausführungsbeispiel besonders vorteilhaft gestaltet. Er ist gebildet zwischen einem kegelförmig eingezogenen Ausgangsbau teil 25 des Vergasungsreaktors 1 und einer dazu komplementären Schürze 26 des Quenchrohres 2. Das Ausgangsbau teil 25 ist vergasungsreaktorraumseitig frei von einer feuerfesten Auskleidung metallisch blank gestaltet. Der Kegelswinkel beträgt etwa 60°. Alle stromabwärts von dem Ausgangsbau teil 25 angeordneten Flächen

sind ebenfalls frei von einer feuerfesten Auskleidung. Angedeutet wurde in der Fig. 7, daß das Ausgangsbauteil 25 des Vergasungsreaktors 1 mit einem Reinigungsring 27 versehen und dieser periodisch, z. B. mittels Klopfeinrichtung, bewegbar ist.

Um eine eindeutige Strömungsrichtung des Quenchgases durch den Spalt 13 sicherzustellen, ist der Ringraum zwischen Umfangswand des Vergasungsreaktors 1 und Druckbehälter 6 durch eine Membran 28 verschlossen. Der Druckausgleich im Bereich unterhalb der Membran wird über die Schlackeabfuhröffnung im Boden des Vergasungsreaktors 1 hergestellt.

Aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1 bis 7 entnimmt man, daß das folgende Verfahren verwirklicht wird:

In dem Druckbehälter 6, der für den Druck der Druckvergasung ausgelegt ist, werden ein Vergasungsreaktor 1, ein Quenchrohr 2 und ein Konvektionskessel 3 konzentrisch angeordnet. Das aus dem Vergasungsreaktor 1 nach oben axial austretende Rohgas wird in das nach oben angeschlossene Quenchrohr 2 eingeführt. Ein Quenchgas wird zugeführt. Der Mischgasstrom aus Rohgas und Quenchgas, der im folgenden wieder als Rohgas bezeichnet wird, wird oberhalb des Quenchrohres 2 mit einer in bezug auf die Achse des Quenchrohres 2 rotationssymmetrischen Umlenkeinrichtung 7 in Form eines Umlenkschirmes um 180° umgelenkt und zu einem hohlzylindrischen Rohgasstrom umgeformt. Der hohlzylindrische Rohgasstrom wird in den hohlzylindrisch ausgebildeten Konvektionskessel 3 eingeführt, der das Quenchrohr 2 konzentrisch umgibt. Der Rohgasstrom wird beim Austritt aus dem Konvektionskessel 3 mit Hilfe einer Rohgasaustrittseinrichtung 8 aus dem Konvektionskessel 3 abgezogen. Die Strömungsgeschwindigkeit des Rohgases wird zunächst so eingerichtet, daß von dem Rohgas mitgerissene Schlacken- und Aschenteile über die 180°-Umlenkung in den hohlzylindrischen Konvektionskessel 3 getragen werden, in dem sie eine Abkühlung bis zum Verlust ihrer Klebfähigkeit erfahren. Die Strömung in der Rohgasaustrittseinrichtung 8 wird so eingerichtet, daß die mitgerissenen Schlacken- und Aschenteile ausgetragen werden. Das Ausführungsbeispiel zeigt, daß in dem Konvektionskessel 3 der umgelenkte Rohgasstrom an konzentrischen Konvektionsheizflächen 4 vorbeigeführt und auf eine Temperatur von 400 bis 200°C bei Eintritt in die Rohgasaustrittseinrichtung 8 abgekühlt wird. Das Quenchgas wird mit Hilfe eines umlaufenden Quenchgaseinführungsspalt 13 zwischen Vergasungsreaktor 1 und Quenchrohr 2 in gleichmäßiger Verteilung über den gesamten Umfang und im Kreuzstrom zum Rohgas in das Quenchrohr 2 eingeführt. Dem Rohgasstrom wird beim Austritt aus

dem Konvektionskessel 3 in der Rohgasaustrittseinrichtung 8 eine Drallströmung eingeprägt. Die Strömungsgeschwindigkeit und der Drall in der Rohgasaustrittseinrichtung 8 werden so eingerichtet, daß mitgerissene Schlacken- und Aschenpartikel ausgetragen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren für die Druckvergasung von feinteiligen Brennstoffen mit den folgenden Verfahrensschritten:

- a) in einem Druckbehälter, der für den Druck der Druckvergasung ausgelegt ist, werden ein Vergasungsreaktor, ein Quenchrohr und ein Konvektionskessel konzentrisch angeordnet,
- b) das aus dem Vergasungsreaktor nach oben axial austretende Rohgas wird in das nach oben angeschlossene Quenchrohr eingeführt, welches von dem Konvektionskessel umgeben ist,
- c) ein Quenchgas wird zugeführt,
- d) der Mischgasstrom aus Rohgas und Quenchgas (im folgenden wieder Rohgas) wird oberhalb des Quenchrohres mit einem in bezug auf die Achse des Quenchrohres rotationssymmetrischen Umlenkschirm um 180° umgelenkt und zu einem hohlzylindrischen Gasstrom umgeformt,
- e) der hohlzylindrische Gasstrom wird in den hohlzylindrisch ausgebildeten Konvektionskessel eingeführt, der das Quenchrohr konzentrisch umgibt,
- f) der Rohgasstrom wird beim Austritt aus dem Konvektionskessel mit Hilfe einer Rohgasabzugseinrichtung aus dem Konvektionskessel abgezogen,

wobei die Strömungsgeschwindigkeit des Rohgases so eingerichtet wird, daß von dem Rohgas mitgerissene Schlacken- und Aschenteile über die 180°-Umlenkung in den hohlzylindrischen Konvektionskessel getragen werden, in dem sie eine Abkühlung bis zum Verlust ihrer Klebfähigkeit erfahren, und wobei die Strömungsgeschwindigkeit in der Rohgasabzugseinrichtung so eingerichtet wird, daß die mitgerissenen Schlacken- und Aschenpartikel ausgetragen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei in dem Konvektionskessel der umgelenkte Rohgasstrom an konzentrischen Konvektionsheizflächen vorbeigeführt und auf eine Temperatur von 200° bis 400°C bei Eintritt in die Rohgasabzugseinrichtung abgekühlt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das Quenchgas mit Hilfe eines umlaufenden Quenchgaszuführungsspalt zwischen Vergasungsreaktor und Quenchrohr in gleichmäßiger Verteilung über den gesamten Umfang und im Kreuzstrom zum Rohgas in das Quenchrohr eingeführt wird. 5
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Quenchgas über einen einbautenfreien Quenchgaszuführungsspalt in das Quenchrohr eingeführt wird. 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei dem Rohgasstrom beim Austritt aus dem Konvektionskessel in der Rohgasabzugseinrichtung eine Drallströmung eingeprägt wird und die Strömungsgeschwindigkeit sowie der Drall in der Rohgasabzugseinrichtung so eingerichtet werden, daß mitgerissene Schlacken- und Aschenpartikel ausgetragen werden. 15 20

25

30

35

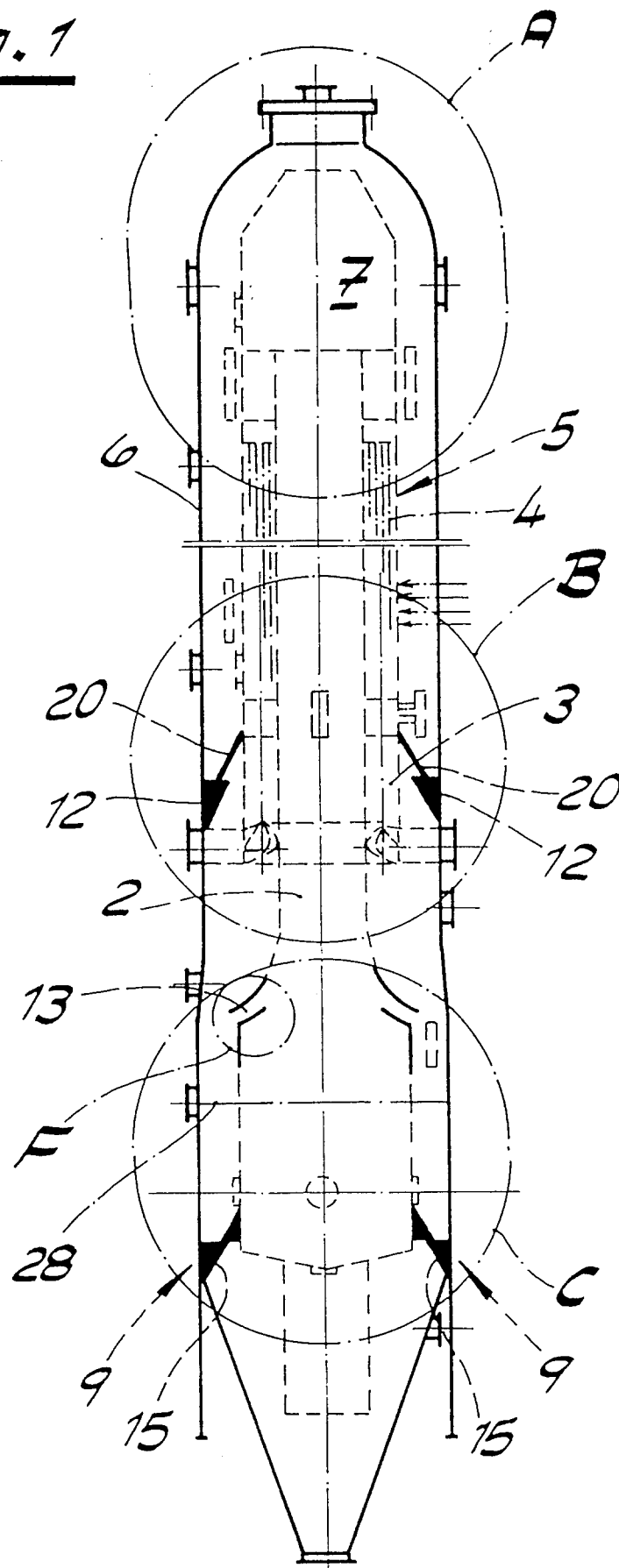
40

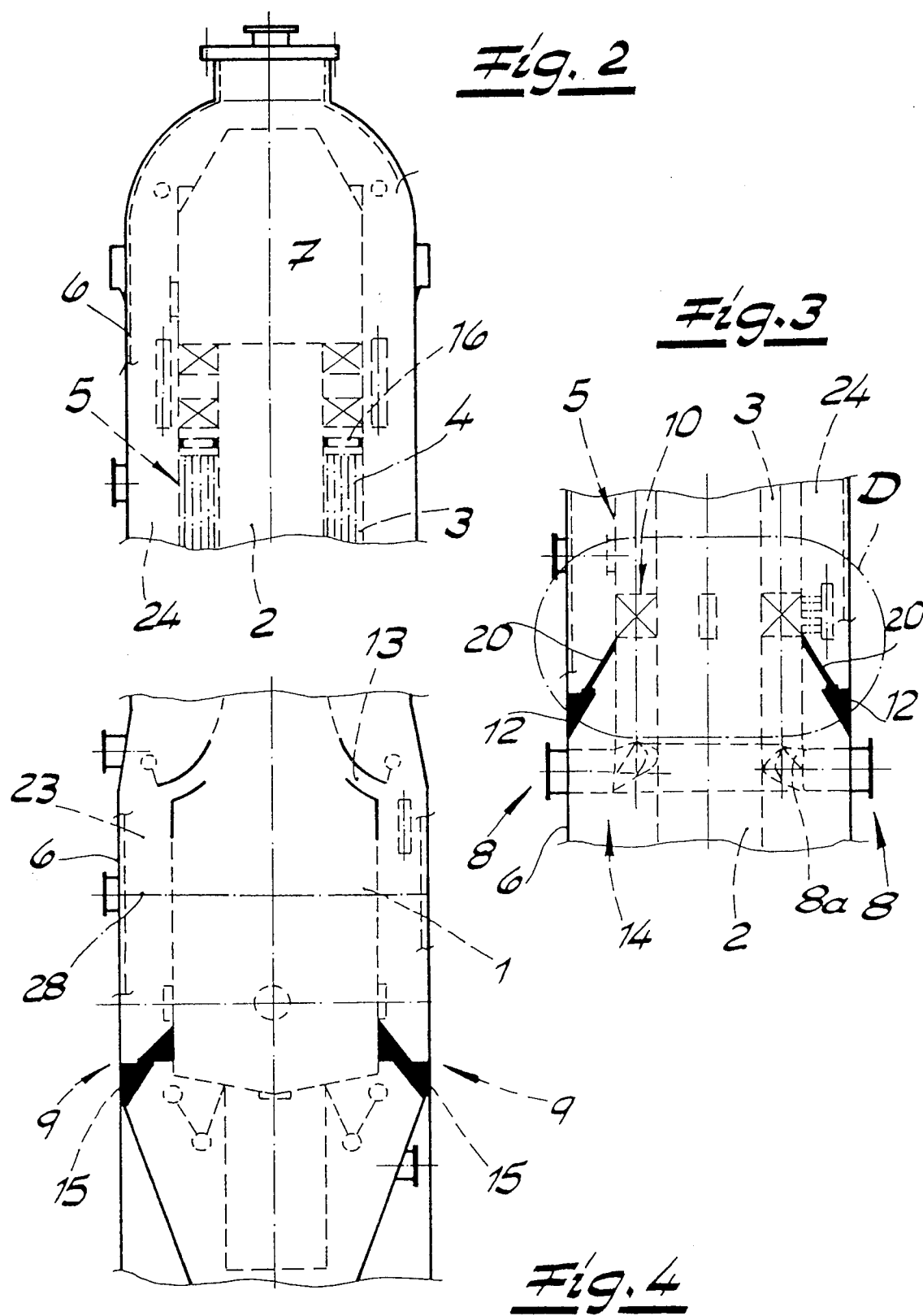
45

50

55

Fig. 1





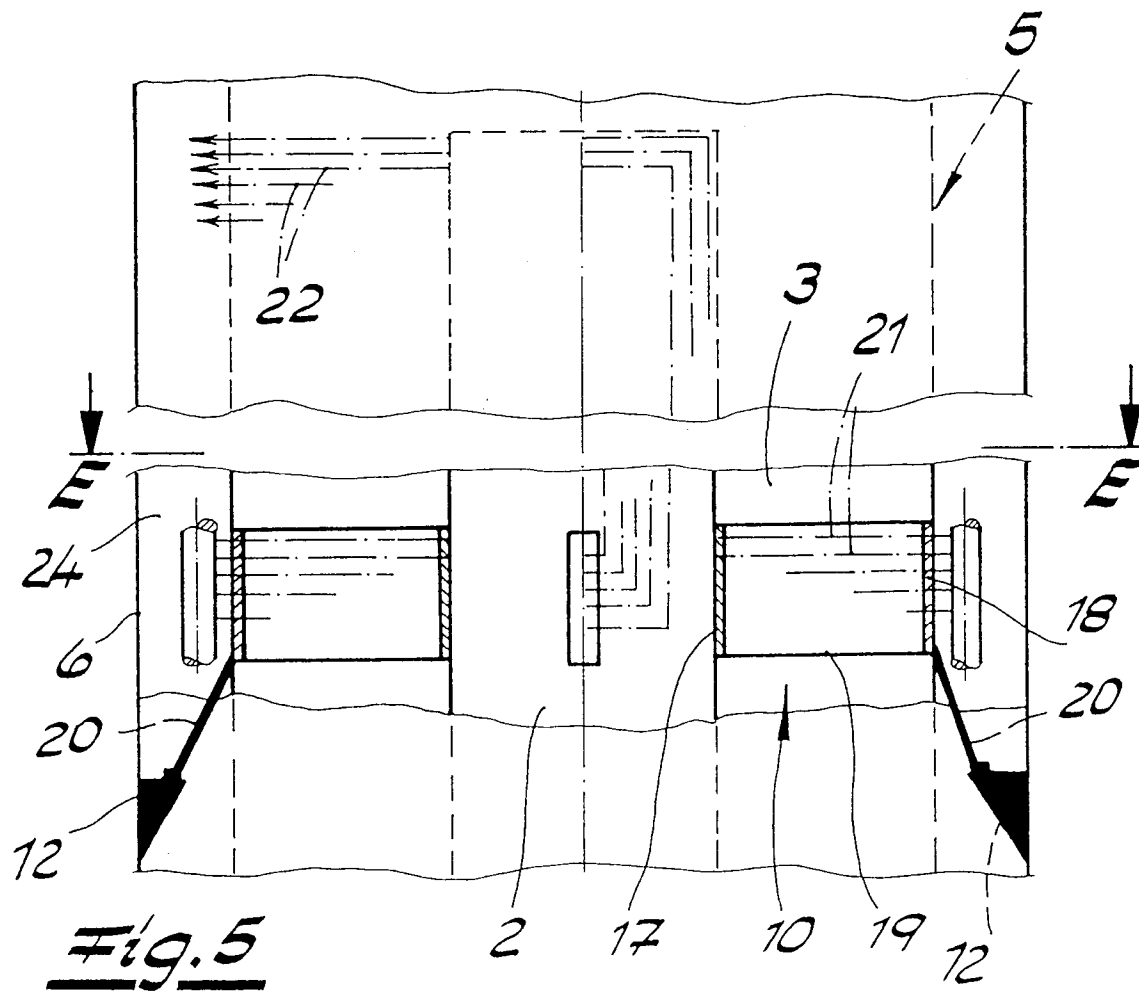


Fig. 6

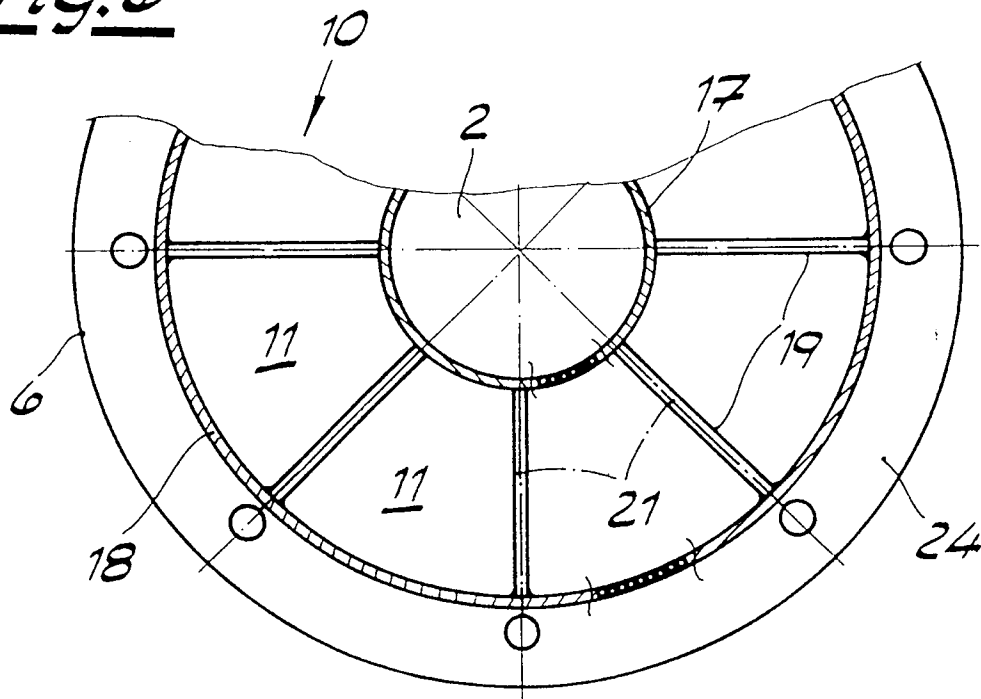
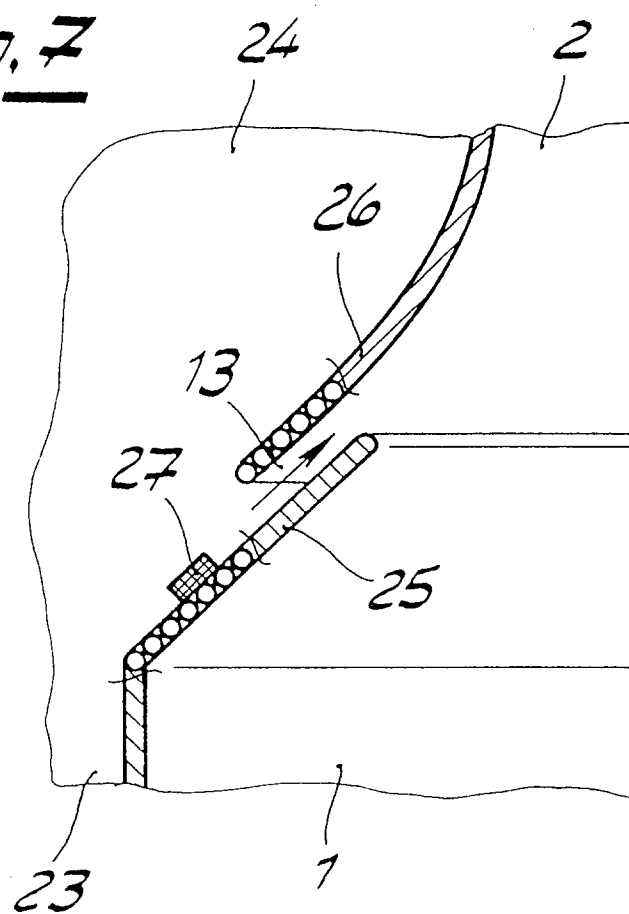


Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 4291

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-1 070 615 (SOC. FR. BBCOCK & WILCOX) * Seite 2, Spalte 1, Zeile 40 - Seite 4, Spalte 2, Zeile 5 * * Seite 5, Spalte 2, Zeile 5-25 * ---	1-4	C10J3/46 C10J3/86 C10J3/84 C10J3/78
A	DE-A-3 809 313 (KRUPP-KOPPERS) * Spalte 4, Zeile 27 - Spalte 5, Zeile 45; Abbildung 2 * ---	3,4	
A	EP-A-0 099 833 (CREUSOT-LOIRE) * Seite 13; Ansprüche 1,2,4; Abbildung 4 * ---	1	
A	FR-A-2 500 470 (STEINMULLER) * Seite 6-7; Ansprüche 1-9; Abbildung 3 * ---	1	
A	DE-A-1 596 323 (WALTHER & CIE) * Seite 8-10; Ansprüche 1-10 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C10J
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17 AUGUST 1993	Prüfer WENDLING J.P.
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			