(54) Title: PROCESS FOR THE EVACUATION OF PARTICLES OF RESIDUE FROM A PRESSURE GASIFICATION REACTOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM AUSSCHLEUSEN VON RÜCKSTANDSPARTIKELN AUS EINEM DRUCKVERGASUNGSREAKTOR

(57) Abstract

This process operates on the fluid bed or flue dust principle, whereby the residue particles are evacuated by means of a worm conveyor. In order to avoid pressure fluctuations in the gasification process proper, and in order to obtain continuous and trouble-insensitive residue evacuation, the discharge opening of the worm housing is fitted with an adjustable pressure device which operates a closing valve for the exercise of closing pressure.

(57) Zusammenfassung

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

<table>
<thead>
<tr>
<th>AT</th>
<th>Österreich</th>
<th>FR</th>
<th>Frankreich</th>
<th>ML</th>
<th>Mali</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>AU</td>
<td>Australien</td>
<td>GA</td>
<td>Gabun</td>
<td>MR</td>
<td>Mauritanien</td>
</tr>
<tr>
<td>BB</td>
<td>Barbados</td>
<td>GB</td>
<td>Vereinigtes Königreich</td>
<td>MW</td>
<td>Malawi</td>
</tr>
<tr>
<td>BE</td>
<td>Belgien</td>
<td>HU</td>
<td>Ungarn</td>
<td>NL</td>
<td>Niederlande</td>
</tr>
<tr>
<td>BG</td>
<td>Bulgarien</td>
<td>IT</td>
<td>Italien</td>
<td>NO</td>
<td>Norwegen</td>
</tr>
<tr>
<td>BR</td>
<td>Brasilien</td>
<td>JP</td>
<td>Japan</td>
<td>RO</td>
<td>Rumänien</td>
</tr>
<tr>
<td>CF</td>
<td>Zentrale Afrikanische Republik</td>
<td>KP</td>
<td>Demokratische Volksrepublik Korea</td>
<td>SD</td>
<td>Sudan</td>
</tr>
<tr>
<td>CG</td>
<td>Kongo</td>
<td>KR</td>
<td>Republik Korea</td>
<td>SE</td>
<td>Schweden</td>
</tr>
<tr>
<td>CH</td>
<td>Schweiz</td>
<td>LI</td>
<td>Liechtenstein</td>
<td>SN</td>
<td>Senegal</td>
</tr>
<tr>
<td>CM</td>
<td>Kamerun</td>
<td>LK</td>
<td>Sri Lanka</td>
<td>SU</td>
<td>Soviet Union</td>
</tr>
<tr>
<td>DE</td>
<td>Deutschland, Bundesrepublik</td>
<td>LU</td>
<td>Luxemburg</td>
<td>TD</td>
<td>Tschad</td>
</tr>
<tr>
<td>DK</td>
<td>Dänemark</td>
<td>MC</td>
<td>Monaco</td>
<td>TG</td>
<td>Togo</td>
</tr>
<tr>
<td>FI</td>
<td>Finnland</td>
<td>MG</td>
<td>Madagaskar</td>
<td>US</td>
<td>Vereinigte Staaten von Amerika</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Verfahren zum Ausschleusen von Rückstandspartikeln aus einem Druckvergasungsreaktor

Technisches Gebiet

Stand der Technik
Für den Austrag von Asche-, Schlacke- sowie ggf. Kohlenstoffteilchen (Vergasungsrückständen), die bei der Druckvergasung flüssiger oder fester Brennstoffe anfallen, sind verschiedene diskontinuierlich arbeitende Ausschleusesysteme auf trockener oder nasser Basis bekannt.

So ist eine Austragvorrichtung für einen vorzugsweise unter Druck arbeitenden Wirbelschichtreaktor vorgeschlagen worden, welche durch einen regelbaren Antrieb einen dosierten Materialaustrag ermöglicht und wobei das auszutragende Material das Verschlußelement bil-
det, so daß keine Schließkörper wie Schieber u. dgl. vorgesehen sind und wobei das Förderelement als Förderstrecke ausgebildet ist (vgl. DE-OS 32 41 239).


Eine Ascheabtragung mit zwei Bunkern wird beispielsweise so realisiert, daß trockene oder nasse Asche vom Reaktor unter Druck in den ersten Bunker übergeführt wird. Nachdem Reaktor und Bunker getrennt sind, wird

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren der eingangs angegebenen Art einen kontinuierlich arbeitenden störungsunempfindlichen Asche- bzw. Rückstandsaustrag bei einer deutlichen Verminderung des Aufwandes für Schieberarmaturen und
Absperrogane zu ermöglichen und ohne daß größere Druckschwankungen im eigentlichen Vergasungsprozeß auftreten.

5 Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß die Austragsöffnung des Schneckengehäuses mit einer auf ein Verschlußorgan zwecks Ausübung eines Schließdrucks einwirkenden einstellbaren Druckeinrichtung versehen ist, die ggf. mit Wasser oder einem Bindemittel vermischt. Teilchen gegen den Schließdruck des Verschlußorgans zu einem Massepfropfen verdichtet werden und der Massepfropfen über eine in die Ausschleusenkammer führende Austragöffnung ausgestoßen wird.

15 Es ist aber auch ein absatzweises Ausschleusen asche- oder schlackeartiger Rückstandsteilchen möglich, wenn bei Einsatz von Brennstoffen mit geringem Aschegehalt deren Anfall eine durchgehende kontinuierliche Austragung nicht erfordert.

20 Bevorzugte weitere Ausgestaltungen sehen vor, die Betätigung des Verschlußorgans entweder über ein vom Reaktionsraum des Druckvergasungsreaktors unabhängiges Hydraulik-Druckhalteaggregat oder über eine Hydraulikeinrichtung, die mit dem im Reaktor herrschenden Druck in Verbindung steht und einen dem Reaktordruck entsprechenden Schließdruck auf das Verschlußorgan überträgt, vorzunehmen.

30 Durch diese Maßnahmen wird innerhalb der Fördereinrichtung aus Gehäuse und Förderschnecke ein mindestens
so großer Druck wie in dem Vergasungsreaktor aufrechterhalten.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß auf das Ver-
schlußorgan ein Zusatzdruck bezogen auf den Betriebs-
druck des Reaktors übertragen wird. Der Zusatzdruck
kann durch eine justierbare Feder aber auch durch
andere gleichwirkende Mittel übertragen werden. Da die
Förderschnecke gegen den Zusatzdruck fördert, wird der
Aufbau eines Massepfropfens aus den Asche- oder auch
Schlackenteilchen, ggf. im Zusammenwirken mit Wasser
bei Nasausschleusung oder auch Bindemittel, ermöglicht.

Das Verschlußorgan dient in an sich bekannter Weise
als Stellglied eines Regelkreises, in welchem der im
Reaktor herrschende oder ein von außen z. B. über ein
Hydraulik-Druckaggregate aufgeprägter Druck die Füh-
rungsgröße darstellt.

Eine geeignete Ausbildung des vorliegenden Verfahrens
bzw. einer entsprechenden, zur Ausübung dieses Ver-
fahrens geeigneten Vorrichtung besteht darin, daß das
Verschlußorgan als Kolben, Kegel o. dgl. ausgebildet
ist und daß die Austragsöffnung einen entsprechend
gearbeiteten Sitz für den Kolben, Kegel o. dgl. auf-
weist.

Das angegebene Verfahren ermöglicht, das Schleusen-
system wesentlich zu verkleinern und zu vereinfachen,
wobei insbesondere an Armaturen und Verschlüssen ge-
spart wird. Darüber hinaus resultiert ein geringerer
Wartungsaufwand und eine geringere Störanfälligkeit.
Kurze Beschreibung der Zeichnung

Eine zur Ausübung des vorgeschlagenen Verfahrens geeignete Vorrichtung wird für den Fall einer Näsenschleusung weiter anhand der Beschreibung der Figur wie folgt erläutert.


Die Förderschnecke 1 mit unterschiedlich ausgelegter Steigung ist unterhalb des Druckvergasers (Vergasungsreaktors) 3 in einem Gehäuse 11 drehbar angeordnet. Die Asche und Schlackenteilchen gelangen vom Vorbunker 9 in das Gehäuse 11.

Die Austragsschnecke 1 endet in einem Abstand vor der Austragsöffnung 6 des Schneckengehäuses 11. Bei Betätigung der Schnecke 1 wird in dem freien Raum von Gehäuse 11 vor der Austragsöffnung 6 gegen den von der Feder 7 auf den Kolben 5 ausgeübten Zusatzdruck ein Massepfropfen gebildet, der als zusätzliches Dichtelement zwischen der unter dem Druck des Vergasungsreaktors stehenden Wasservorlage 2 und den darin gesammelten Asche- oder auch Schlackenteilchen bzw. dem mit einem flüssigen Bindemittel angefeuchteten Rück-
stand und dem Raum außerhalb des Austragsstutzens 10 dient.


10 Bestem Weg zur Ausführung der Erfindung


Die Steigung der Schnecke 1 ist so dimensioniert, daß durch Bildung eines Staus wie oben erläutert Druck abgebaut wird. Der zwischen Schneckenende und Austragsöffnung 6 des Schneckengehäuses 11 mit wasserhaltigem Rückstand ausgefüllte Raum dient als Sicherheitszone, um einen stärkeren Abfluß von Flüssigkeit aus der Wasservorlage 2 zu verhindern.

30 Durch die justierbare Feder 7 wird auf den Kolben 5 ein Zusatzdruck übertragen, so daß beim Betrieb der
Förderschnecke 1 die Asche- bzw. Rückstandselemente gegen den weitgehend konstanten, von Betriebsdruckschwankungen unabhängigen von der Feder übertragenen Zusatzdruck ausgebracht werden.

5 Ein guter Sitz mit ausreichender Abdichtung wird beispielsweise durch eine druckübertragende Verbindung eines entsprechenden Stellschiebers für das Verschlußorgan, im vorliegenden Beispiel für den Kolben 5, mit der Wasservorlage 2 im Vergasungsreaktor 3 oder dem Hydraulik-Druckhalteaggregat 8 erreicht. Damit soll gewährleistet sein, daß im Stellschieber immer mindestens der jeweilige Betriebsdruck des Vergasungsreaktors 3 anliegt und daß die Austragsvorrichtung auch bei schwankendem Betriebsdruck mittels des Verschlußorgans stets geschlossen gehalten wird.

Das Antriebsorgan für die Schnecke 1 wird unter Berücksichtigung der mechanischen Eigenschaften aus zuschleusenden Asche- und Rückstandselementen so dimensioniert, daß der beispielsweise von der Feder 7 auf das Verschlußorgan übertragene Zusatzdruck sicher überwunden wird und daß das Verschlußorgan beim Betrieb der Schnecke 1 unter dem Druck des aus den 25 Asche- bzw. Rückstandselementen aufgebauten Massenpfropfens die Austragsöffnung freigibt.

Die Asche- bzw. Rückstandselemente gelangen in einen beispielsweise unterhalb des Austragsstutzens 10 angeordneten drucklosen Zwischenbunker. Das im Falle des Einsatzes einer Wasservorlage mit der Förder-
schnecke gleichzeitig mittransportierte und ebenfalls die Austragsöffnung passierende Wasser bewirkt eine Fluidisierung des ausgestoßenen Massepfropfens. In dem Zwischenbunker kann die Entgasung der Rückstandsbe-
5 standteile vorgenommen werden.

Gewerbliche Anwendbarkeit
Mit dem angegebenen Verfahren wird ein kontinuier-
10 liches Ausschleusen ggf. auch noch festen Kohlenstoff enthaltender Rückstandsbestandteile aus der Vergasung fester oder flüssiger Brennstoffe wie Kohle, Petrol-
koks, Schwelkoks, Hydrierrückstände, Vakuumrückstände u. dgl. zur Herstellung von Synthesegas und dessen Weiterverarbeitungsprodukten ermöglicht.
Patentansprüche


2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigung des Verschlußorgans über ein vom Reaktionsraum unabhängiges Hydraulik-Druckhalteaggregat erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigung des Verschlußorgans über eine Hydraulikeinrichtung, die mit dem im Reaktor herrschenden Druck in Verbindung steht und einer dem Reaktordruck entsprechenden Schließdruck auf das Verschlußorgan überträgt, erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Verschlußorgan ein Zusatzdruck bezogen auf den Betriebsdruck des Reaktors übertragen wird.
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

<table>
<thead>
<tr>
<th>Int.Cl.</th>
<th>Classification Symbols</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4</td>
<td>C 10 J 3/52</td>
</tr>
</tbody>
</table>

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched *

<table>
<thead>
<tr>
<th>Classification System</th>
<th>Classification Symbols</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Int.Cl.</td>
<td>C 10 J</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *

<table>
<thead>
<tr>
<th>Category</th>
<th>Citation of Document, 11 with Indication, where appropriate, of the relevant passages 12</th>
<th>Relevant to Claim No. 13</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A</td>
<td>DE, A, 3320595 (RHEINISCHE BRAUNKOHLENWERKE) 18th December 1984, see pages 1-2; claims 1-6</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>A</td>
<td>DE, C, 944812 (B.A.S.F.) 30th May 1956, see page 2, line 123 - page 3, line 26</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>A</td>
<td>DE, A, 1421659 (KOPPERS) 31st October 1968, see pages 11-13</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>A</td>
<td>EP, A, 0011151 (VEBA OEL) 28th May 1980, see pages 1-2; claims</td>
<td>1, 2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Special categories of cited documents: 10

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

14th May 1986 (14.05.86)

Date of Mailing of this International Search Report

20th June 1986 (20.06.86)

International Searching Authority

EUROPEAN PATENT OFFICE

Signature of Authorized Officer

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 1985)
This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 29/05/86.

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Patent document</th>
<th>Publication date</th>
<th>Patent family member(s)</th>
<th>Publication date</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>DE-A- 3320595</td>
<td>13/12/84</td>
<td>WO-A- 8404955</td>
<td>20/12/84</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>AU-A- 3060984</td>
<td>04/01/85</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>EP-A- 0144412</td>
<td>19/06/85</td>
</tr>
<tr>
<td>DE-C- 944812</td>
<td></td>
<td>None</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>DE-A- 1421659</td>
<td>31/10/68</td>
<td>None</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>AU-A- 5236579</td>
<td>22/05/80</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP-A- 55070618</td>
<td>28/05/80</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>US-A- 4255161</td>
<td>10/03/81</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>AU-B- 529503</td>
<td>09/06/83</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>CA-A- 1151873</td>
<td>16/08/83</td>
</tr>
</tbody>
</table>

For more details about this annex: see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82
**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

**Klassifikation des Anmeldungsgegenstands**

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

| Int. Cl. 4 | C 10 J 3/52 |

**Recherchierte Sachgebiete**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Klassifikationssystem</th>
<th>Klassifikationssymbole</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Int. Cl. 4</td>
<td>C 10 J</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen:

**Einschlägige Veröffentlichungen**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Art*</th>
<th>Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile</th>
<th>Betr. Anspruch Nr.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A DE, A, 3320595 (REINISCHES BRAUNKOHLENWERK)</td>
<td>13. Dezember 1984, siehe Seiten 1-2; Patentansprüche 1-6</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>A DE, A, 1421659 (KOPPERS)</td>
<td>31. Oktober 1968, siehe Seiten 11-13</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>A EP, A, 0011151 (VEBA OEL)</td>
<td>28. Mai 1980, siehe Seiten 1-2; Patentansprüche 1,2</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:
  - "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutend anzusehen ist
  - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, eine Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
  - "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzip oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
  - "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
  - "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
  - "G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

**IV. Bescheinigung**


Absendetermin des internationalen Recherchenberichts: 20 JUN 1986

Internationale Recherchenbehörde: Europäisches Patentamt

Unterschrift des erteilten pflichtigen Bediensteten: [Unterschrift] L. Rossi

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 1985)
In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 29/05/86.

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument</th>
<th>Datum der Veröffentlichung</th>
<th>Mitglied(er) der Patentfamilie</th>
<th>Datum der Veröffentlichung</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>DE-A- 3320595</td>
<td>13/12/84</td>
<td>WO-A- 8404955</td>
<td>20/12/84</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>AU-A- 3060984</td>
<td>04/01/85</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>EP-A- 0144412</td>
<td>19/06/85</td>
</tr>
<tr>
<td>DE-C- 944812</td>
<td>Keine</td>
<td>KEINER WERT</td>
<td>KEINER WERT</td>
</tr>
<tr>
<td>DE-A- 1421659</td>
<td>31/10/68</td>
<td>Keine</td>
<td>Keine</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>AU-A- 5236579</td>
<td>22/05/80</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP-A- 55070618</td>
<td>28/05/80</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>US-A- 4255161</td>
<td>10/03/81</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>AU-B- 529503</td>
<td>09/06/83</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>CA-A- 1151873</td>
<td>16/08/83</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang: siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82