(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 315 973 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.06.2013 Patentblatt 2013/25

(21) Anmeldenummer: **09777854.2**

(22) Anmeldetag: **13.08.2009**

(51) Int Cl.:
C10J 3/74 *(2006.01)* ***C10J 3/52*** *(2006.01)*
F23J 1/08 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/005871

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/020372 (25.02.2010 Gazette 2010/08)

(54) **VORRICHTUNG ZUR VERGASUNG VON KOHLENSTOFFHALTIGEN BRENNSTOFFEN**

DEVICE FOR GASIFYING CARBONACEOUS FUELS

DISPOSITIF DE GAZÉIFICATION DE COMBUSTIBLES CARBONÉS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **20.08.2008 DE 102008038485**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.2011 Patentblatt 2011/18

(73) Patentinhaber: **ThyssenKrupp Uhde GmbH**
44141 Dortmund (DE)

(72) Erfinder:
- **PAVONE, Domenico**
  44797 Bochum (DE)
- **ABRAHAM, Ralf**
  59192 Bergkamen (DE)
- **MIAN, Muhammad, Iqbal**
  44149 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Meinke, Jochen**
Patentanwälte Meinke, Dabringhaus und Partner,
Rosa-Luxemburg-Strasse 18
44141 Dortmund (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 413 799
DE-A1- 3 123 356
DE-C1- 19 654 402
GB-A- 886 745
US-A- 5 630 853

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 315 973 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zur Vergasung von kohlenstoffhaltigen Brennstoffen mit einem Austrag für Schlacken in ein Schlackebad.

[0002] Bei der Vergasung kohlenstoffhaltiger Brennstoffe, z.B. Braun- oder Steinkohle, Raffinerierückständen, Biomassen u. dgl., werden u.a. die Prozesse in Vergasern so gestaltet, dass die Mineralbestandteile der eingesetzten Materialien zu flüssigen Schlacken aufgeschmolzen werden, die dann an den in der Regel zylindrischen Wänden der Vergaser nach unten fließen, um den Vergaser durch ein Schlackeloch zu verlassen, um in ein darunter befindliches Wasserbad abzutropfen, um dort granuliert zu werden.

[0003] Um einen kontinuierlichen Betrieb der Vergaser zu gewährleisten, muss dafür Sorge getragen werden, dass die Vergaseraustragsöffnung sich hier nicht zusetzt, so dass es bekannt ist, in diesem Bereich Stützbrenner vorzusehen, die dort für so hohe Temperaturen sorgen, dass der Austrag der Schlacke sichergestellt ist.

[0004] Derartige Lösungen zeigen beispielsweise die US 3 218 998, die US 4 095 777 oder die US 5 630 853, um nur einige Beispiele zu nennen. Diese Lösungen mit Stützbrennern sind sehr aufwändig, da sie sehr viele zusätzliche Elemente benötigen, wobei ein zusätzlicher Nachteil darin besteht, dass die Stützbrenner im Abtropfbereich auf die Oberfläche der fließenden Schlacke gerichtet werden müssen, um die Fließtemperatur aufrechtzuerhalten.

[0005] Induktiv beheizbare Behälterauslässe zeigen die DE 195 40 641 C2 oder die DE 196 54 402 C2. Diese Heizung kann nicht bei dem vorliegenden Einsatzgebiet verwendet werden, sie würde zu erheblichen Problemen führen.

[0006] Da der Fließpunkt einer Schlacke u.a. von der Alkali-Konzentration in der Schlacke abhängig ist, bewirkt die auf die Oberfläche gerichtete Brennerflamme, dass die alkalischen Stoffe bevorzugt aus der Schlacke verdampfen, was dazu führt, dass sich die Fließtemperatur der Schlacke wesentlich erhöht, so dass dann wiederum die Brennerleistung gesteigert wird, was wiederum zur beschleunigten Ausgasung der Alkalien führt.

[0007] Durch die Notwendigkeit der stetigen Anhebung der Brennerleistung kann es dabei zu mantelseitiger Wandüberhitzung kommen, was im schlechtesten Falle zur Abschaltung der Anlage führt.

[0008] Hier setzt die Erfindung an, deren Aufgabe darin besteht, die Vergaseraustragsöffnung sicher auf einer Temperatur zu halten, die das Abfließen der Schlacke gewährleistet.

[0009] Mit einer Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass die Vergaseraustragsöffnung mit einer elektrisch beheizbaren Abtropfkante ausgerüstet ist, wobei die Beheizung von einer elektrischen, keramischen Widerstandsheizung gebildet ist.

[0010] Mit einer derartigen elektrisch beheizbaren Abtropfkante lässt sich mit einfachen Mitteln erreichen, dass die notwendige Temperatur eingehalten wird, gleichzeitig muss ein nur geringer baulicher Aufwand getrieben werden.

[0011] Grundsätzlich sind beheizbare Ausgüsse aus der DE 195 40 641 C2 oder der DE 196 54 402 C2 bekannt. Diese Lösungen betreffen aber andere technische Anwendungsbereiche und sind nicht ohne weiteres auf das vorliegende technische Gebiet übertragbar.

[0012] Zweckmäßig wird nach der Erfindung die Abtropfkante von einfachen Oxid- oder Nicht-Oxid-Keramiken oder Mischungen aus entsprechenden Keramiken gebildet.

[0013] Die Erfindung sieht dabei vor, dass die elektrisch beheizbare Abtropfkante direkt oder indirekt beheizt ist. Bei den hier zum Einsatz kommenden Keramiken kann es sich erfindungsgemäß um Al_2O_3, Cr_2O_3, CaO, Fe_2O_3, HfO_2, MgO, SiO_2, SnO_2, TiO_2, ZrO_2, AlN, $MoSi_2$, SiC, BN, Cermets handeln, wobei die hier genannten Keramiken einzeln oder auch in Kombination eingesetzt werden können.

[0014] Die Erfindung sieht auch vor, dass die Stromzufuhr in die elektrisch beheizbare Abtropfkante von einem Stromzuführstab aus einer elektrisch leitenden Keramik, wie z.B. $MoSi_2$ gebildet ist, wobei der Stromzuführungsstab von einer nicht elektrisch leitenden Keramik umschlossen ist.

[0015] Die sich aus der Erfindung ergebenden Vorteile bestehen weiterhin darin, dass es durch die Möglichkeit der genauen Temperatureinstellung nicht zur Alkali-Verdampfung kommen kann und damit sich nicht die Schlakke-Viskosität erhöht. Ein Vorteil elektrisch leitender Keramik besteht auch darin, dass die Leitfähigkeit mit zunehmender Temperatur steigt, wobei die Keramik sehr schlacke- und hochtemperaturbeständig ist und die Regelung als keramische Widerstandsheizung durchgeführt werden kann.

[0016] Besteht beispielsweise die Abtropfkante aus mehreren keramischen Elementen, die sich nach allen gängigen Verfahren herstellen lassen, so kann die Verbindung beispielsweise durch einen elektrisch leitenden Klebstoff erfolgen oder aber es können bereits z.B. beim Sintern entsprechende Elemente zur elektrischen Verbindung vorgesehen werden.

[0017] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aufgrund der nachfolgenden Beschreibung sowie anhand der Zeichnung. Diese zeigt in

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Vergasers mit erfindungsgemäßer Abtropfkante,

Fig. 2 eine Teilaufsicht auf die Abtropfkante mit Stromzuführung,

Fig. 3 eine Aufsicht auf eine Abtropfkante mit indirekter keramischer Beheizung sowie in

Fig. 4 in gleicher Darstellung wie Fig. 3 die Abtropfkante mit direkter Beheizung.

[0018] Der in Fig. 1 allgemein mit 1 bezeichnete, sehr schematisch dargestellte Vergaser zur Vergasung von kohlenstoffhaltigen Brennstoffen weist in einem feuerfesten Gehäuse 2 eine Zufuhr für den zu vergasenden Brennstoff, mit 3 bezeichnet, auf sowie Zuführungen anderer Medien 4, etwa beim Anfahren des Vergasers. Die sich im Brennraum bildende mit 5 bezeichnete Schlacke fließt am unteren Ende in Schwerkraftrichtung aus dem Vergaser in ein nicht näher dargestelltes Wasserbad, wobei die Vergaseraustragsöffnung mit 6 bezeichnet ist, die Abtropfkante trägt allgemein das Bezugszeichen 7, die elektrischen Zuführungen sind mit 8 bezeichnet.

[0019] In Fig. 2 ist der Aufbau einer solchen Abtropfkante im Ausschnitt näher bezeichnet. Dort ist die Reaktorwand 2 beispielsweise mit einer Stampfmasse 9 ausgekleidet, die die Vergaseraustragsöffnung 6 definiert und auf ihrer Innenwand mit einem keramischen Heizelement 10 versehen ist, wobei dieses Heizelement die Abtropfkante 7 bildet.

[0020] Die Stromzuführung 8 wird von einem Stromzuführungsstab aus elektrisch leitender Keramik gebildet, der von einer Hülse 11 aus einer elektrisch nicht leitenden Keramik umschlossen ist, die die Stampfmasse, ebenfalls elektrisch nicht leitend, durchsetzt. Im dargestellten Beispiel ist noch ein Schrumpfschlauch 12 vorgesehen, der zur Abdichtung des Stromzuführungsstabes zum Behälter bzw. zur Hülse dient, um einen Kurzschluss zwischen der Behälterwand 2 und dem Stromzuführungsstab 8 zu verhindern.

[0021] In Fig. 3 ist die indirekte Beheizung der die Abtropfkante 7 bildenden Keramik dargestellt, wobei die elektrische Widerstandsheizung 10a z.B. aus SiSiC gebildet werden kann, während die schlackebeständige Keramik beispielsweise aus $Al_2O_3 \cdot Cr_2O_3$ besteht. Erkennbar wird die keramische Widerstandsheizung direkt hinter der schlackebeständigen Keramik positioniert, so dass die Keramik dann direkt an die schlackebeständige Keramik im Abtropfbereich des Vergasers übertragen wird, wobei die keramische Widerstandsheizung von aggressiver Schlacke getrennt ist.

[0022] Im Gegensatz dazu zeigt Fig. 4 einen direkt beheizten Keramikring 10, der als keramische Widerstandsheizung ausgebildet ist, das Material wird dabei so gewählt, das es sowohl schlackbeständig wie auch leitfähig ist.

[0023] Die Stromversorgungsstäbe 8 sind zweckmäßig aus einem Werkstoff wie z.B. $MoSi_2$ gefertigt, d.h. der elektrische Widerstand ist geringer als der Widerstand des keramischen Heizleiters, wobei der elektrische Widerstand temperaturunabhängig ist. Das hier genannte Material kann bei Temperaturen von bis zu 1800°C eingesetzt werden.

[0024] Natürlich ist das beschriebene Ausführungsbeispiel der Erfindung noch in vielfacher Hinsicht abzuändern, ohne den Grundgedanken zu verlassen. So ist die Erfindung insbesondere nicht auf eine bestimmte geometrische Form der Widerstandsheizung beschränkt, auch muss der die Abtropfkante bildende Abschlussring der vergaseröffnung nicht einstückig ausgebildet sein u. dgl. mehr.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Vergasung von kohlenstoffhaltigen Brennstoffen mit einem Austrag für Schlacken in ein schlackebad,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Vergaseraustragsöffnung (6) mit einer elektrisch beheizbaren, keramischen Abtropfkante (7) ausgerüstet ist, wobei die Beheizung von einer elektrischen, keramischen wideretandsheizung (10, 10a) gebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die elektrisch beheizbare Abtropfkante (7) direkt beheizt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die elektrisch beheizbare Abtropfkante (7) indirekt beheizt ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die elektrisch beheizbare Keramik (10,10a) von Al_2O_2, Cr_2O_2, CaO, Fe_2O_3, HfO_2, MgO, SiO_2, SnO_2, TiO_2, ZrO_2, AlN, $MoSi_2$, SiC, BN, Cermets, einzeln oder in Kombination gebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Stromzufuhr in die elektrisch beheizbare Abtropfkante (10) von einem stromzufürstab (8) aus einer elektrisch leitenden Keramik, wie z.B. $MoSi_2$, gebildet ist, wobei der Stromzuführungsstab von einer nicht elektrisch leitenden Keramik (11) umschlossen ist.

Claims

1. Device for gasifying carbonaceous fuels, having a discharge of slags into a slag bath, **characterised in that** the gasifier discharge opening (6) is equipped with a ceramic drip edge (7) that can be electrically heated, the heating system being formed by an electrical, ceramic resistance heating system (10, 10a).

2. Device according to claim 1, **characterised in that**

the drip edge (7) that can be electrically heated is directly heated.

3. Device according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** the drip edge (7) that can be electrically heated is indirectly heated.

4. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the ceramic (10, 10a) that can be electrically heated is formed from Al_2O_3, Cr_2O_3, CaO, Fe_2O_3, HfO_2, MgO, SiO_2, SnO_2, TiO_2, ZrO_2, AlN, $MoSi_2$, SiC, BN, cermets, individually or in combination.

5. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the power supply into the drip edge (10) that can be electrically heated is formed from a power supply rod (8) consisting of an electrically conductive ceramic, such as $MoSi_2$, the power feed rod being enclosed by a ceramic (11) that is not electrically conductive.

Revendications

1. Dispositif pour la gazéification de combustibles carbonés, avec une évacuation de scories dans un bain de scories,
caractérisé en ce que
l'ouverture d'évacuation du gazéificateur (6) est équipée d'une arête d'égouttage (7) céramique pouvant être chauffée électriquement, le chauffage étant formé d'un chauffage à résistance (10, 10a) céramique électrique.

2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'arête d'égouttage (7) pouvant être chauffée électriquement est chauffée directement.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
l'arête d'égouttage (7) pouvant être chauffée électriquement est chauffée indirectement.

4. Dispositif selon une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la céramique (10, 10a) pouvant être chauffée électriquement est formée de Al_2O_3, Cr_2O_3, CaO, Fe_2O_3, HfO_2, MgO, SiO_2, SnO_2, TiO_2, ZrO_2, AlN, $MoSi_2$, SiC, BN, cermets, seuls ou combinés.

5. Dispositif selon une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'alimentation en courant destinée à l'arête d'égouttage (10) pouvant être chauffée électriquement est formée d'une barre d'alimentation électrique (8) en céramique électriquement conductrice, comme par exemple $MoSi_2$, la barre d'alimentation électrique étant entourée d'une céramique (11) non électriquement conductrice.

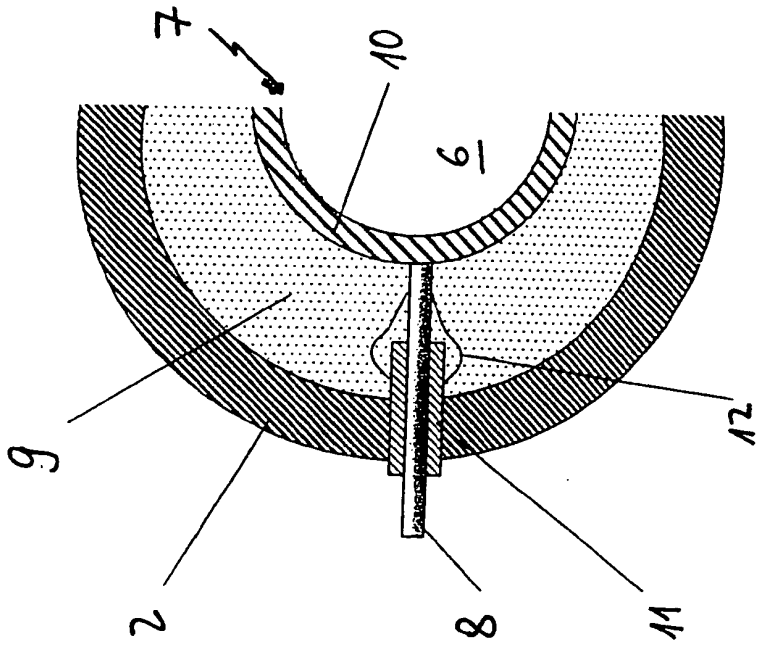


Fig. 2

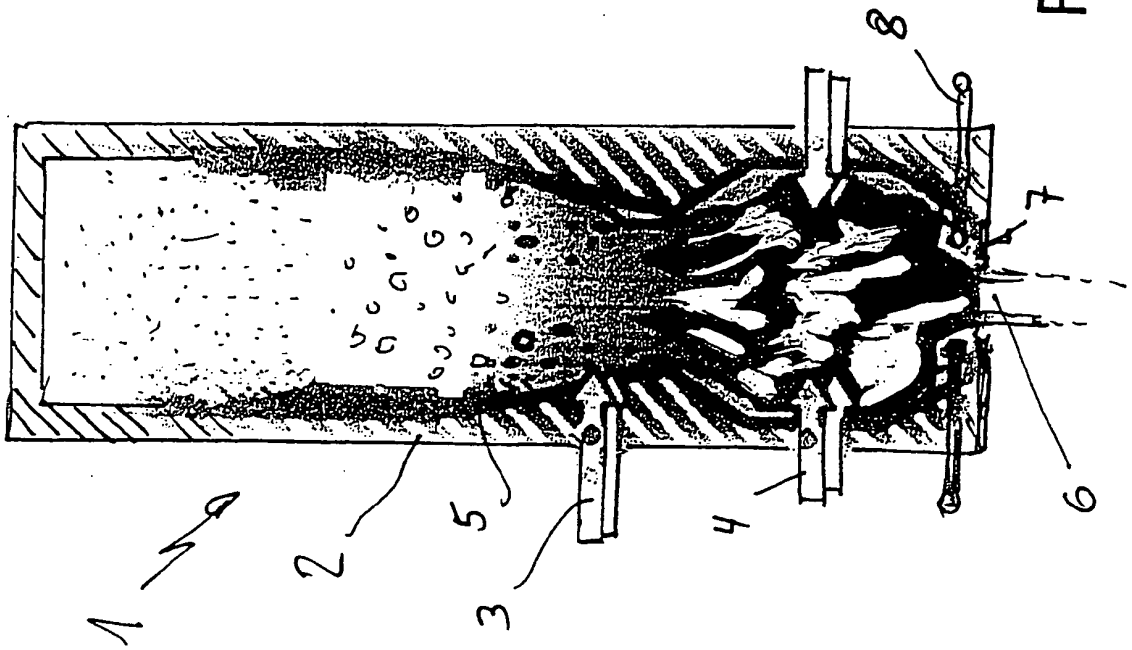


Fig. 1

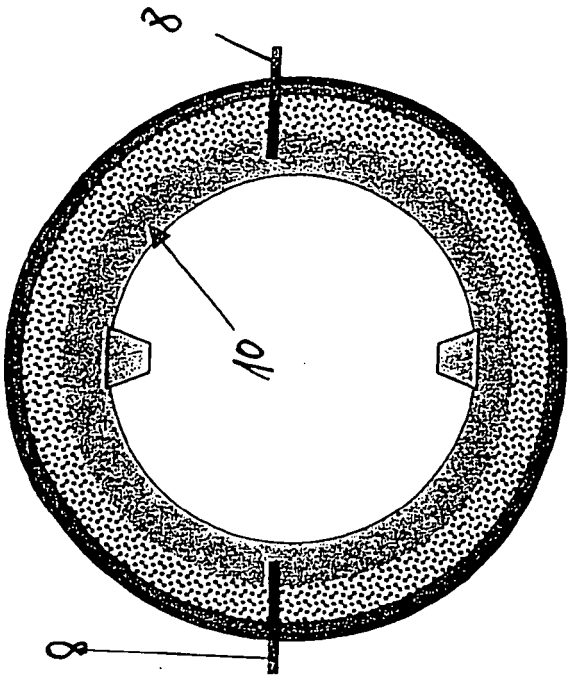


Fig. 4

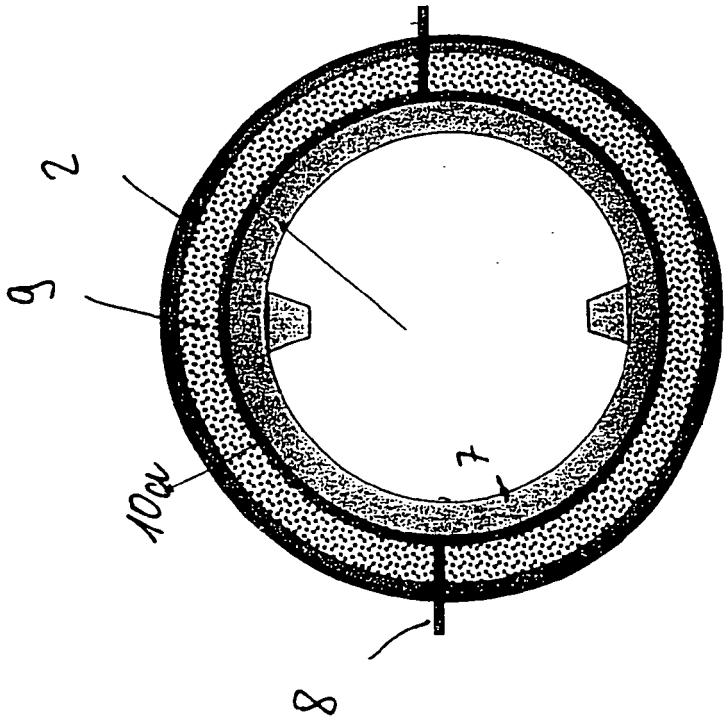


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3218998 A **[0004]**
- US 4095777 A **[0004]**
- US 5630853 A **[0004]**
- DE 19540641 C2 **[0005] [0011]**
- DE 19654402 C2 **[0005] [0011]**