



(10) **DE 10 2010 006 921 A1** 2011.08.04

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 006 921.3**

(22) Anmeldetag: **04.02.2010**

(43) Offenlegungstag: **04.08.2011**

(51) Int Cl.: **B02C 23/18** (2006.01)

(61) Zusatz zu:

10 2009 053 059.2

(71) Anmelder:

**Schäfer Elektrotechnik und Sondermaschinen
GmbH, 67308, Rüssingen, DE; Uhde GmbH,
44141, Dortmund, DE**

(72) Erfinder:

**Abraham, Ralf, 59192, Bergkamen, DE; Hamel,
Stefan, Dr., 57482, Wenden, DE; Schäfer, Ralf,
67308, Rüssingen, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verbesserte Gaszuführungen und -abscheidung bei der Torrefizierung**

(57) Zusammenfassung: Die Zusatzerfindung betrifft Verbesserungen hinsichtlich der Gaszuführung in den Prallreaktor eines Torrefizierungsverfahrens sowie hinsichtlich geeigneter Abscheide- und Abzugsvorrichtungen.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft vorteilhafte Ausgestaltungen einer Vorrichtung zur Erzeugung eines feinkörnigen Brennstoffs aus festen oder pastösen Energierohstoffen durch Torrefizierung und Zerkleinerung, wie sie in der DE 10 2009 053 059.2 beschrieben worden ist, sowie das dazugehörige Verfahren.

[0002] Verbesserungen des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erzeugung eines feinkörnigen Brennstoffs aus festen oder pastösen Energierohstoffen durch Torrefizierung unter Einsatz eines Prallreaktors mit einem Rotor und Prallelementen ergeben sich daraus, dass die Förderung der festen oder pastösen Energierohstoffe in herkömmlicher Weise mit großem Aufwand verbunden sein kann. Ein solcher, großer Aufwand stellt sich beispielsweise dann ein, wenn die Rohstoffe zum Kleben neigen. Die Aufgabe einer ersten Verbesserung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht in der erleichterten Zuführung der festen oder pastösen Energierohstoffe in den Prallreaktor.

[0003] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch ein Verfahren, indem mindestens ein Teil des Torrefizierungsgases zusammen mit den Energierohstoffen durch dessen Zuführungsvorrichtung in den Reaktor geführt wird. Hierbei ist darauf zu achten, dass das Torrefizierungsgas ausreichend kühl in die Zuführungsvorrichtung eingeleitet wird. Durch die Einleitung des Torrefizierungsgases wird eine Antrocknung der äußeren Oberfläche der Energierohstoffe, insbesondere im Falle fester Energierohstoffe, bewirkt, was zu einer verbesserten Förderbarkeit führt und die Verklebungsneigung erheblich verringert. Die Durchleitung des Torrefizierungsgases kann sowohl im Gegenstrom als auch im Gleichstrom erfolgen.

[0004] In einer Ausgestaltung des Verfahrens wird vorgesehen, dass die Zuführungsvorrichtung indirekt beheizt wird. Aufgrund der Trocknungswirkung kühlt sich das Torrefizierungsgas während des Durchtritts durch die Zuführungsvorrichtung ab. Die Beheizung wirkt dieser Abkühlung entgegen. Zur Beheizung kann auch das heiße Torrefizierungsgas benutzt werden, welches sich dabei selbst abkühlt und anschließend durch die Zuführungsvorrichtung hindurchgeführt wird.

[0005] Falls vorgesehen wird, wie in den Beispielen der DE 10 2009 053 059.2 gezeigt, die Energierohstoffe zunächst mit einer Förderschnecke aus dem Silo auszutragen und die Dosierung in den Prallreaktor mit einer Zellenradschleuse vorzunehmen, wäre im vorliegenden Fall diese Reihenfolge umzudrehen. Dadurch wird verhindert, dass durch die Fördereinrichtung hindurchgeleitetes Torrefizierungsgas in das Silo zurückströmen kann. Über die Förderschnecke, die zum Prallreaktor offen ist, kann das Torrefizierungsgas ungehindert in den Prallreaktor eingelei-

tet werden. Vorteilhaft ist hierbei, wenn die Energierohstoffe und das Torrefizierungsgas im Gleichstrom durch die Förderschnecke geleitet werden.

[0006] Die Aufgabe einer ersten Verbesserung der erfindungsgemäßen Vorrichtung betrifft den Abzug von torrefiziertem Material, wobei verschiedene Fraktionen unterschiedlicher Korngrößen aus dem Prallreaktor abgezogen werden können sollen. Die Erfindung löst die Aufgabe, indem als Abscheide- und Abzugsvorrichtung für zerkleinerte und getrocknete Energierohstoffpartikel Seitensiebe vorgesehen werden. Durch unterschiedliche Gestaltung und Maschinenweiten lassen sich auf diese Weise verschiedene Kornfraktionen abscheiden.

[0007] Weitere Verbesserungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung betreffen die Zuführung des Torrefizierungsgases im unteren Bereich des Torrefizierungsreaktors. Hierbei besteht die Aufgabe der Erfindung, auch größere Mengen an Torrefizierungsgas in den Prallreaktor einbringen zu können.

[0008] Die Erfindung löst die Aufgabe, indem als Zuführungsvorrichtung für heißes Torrefizierungsgas im unteren Bereich des Prallreaktors über den Umfang verteilte Bohrungen vorgesehen werden. In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, dass die Bohrungen in radialer Richtung geneigt ausgeführt werden. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen werden, dass die Bohrungen tangential zur Umlaufrichtung der Prallelemente ausgerichtet sind. Dabei kann die Auslassrichtung der Bohrungen mit oder entgegen der Drehrichtung des Rotors des Prallreaktors ausgerichtet sein. Die verfahrenstechnisch günstigere Lösung hängt vom Zusammenwirken der Eigenschaften des zu zerkleinernden Guts und den geometrischen Gestaltungen des Rotors und der Prallelemente und der Betriebsweise des Rotors, also z. B. der Drehzahl und des daraus resultierenden Einflusses auf die lokalen Strömungsvorgänge, ab.

[0009] Alternativ löst die Erfindung die Aufgabe, indem als Zuführungsvorrichtung für heißes Torrefizierungsgas im unteren Bereich des Prallreaktors über den Umfang verteilte schlitzförmige Öffnungen vorgesehen werden. Hierbei können auch die Schlitze eine radiale Neigung aufweisen.

[0010] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die Schlitze durch überlappende Montage von Bodenplatten gebildet.

[0011] Alle Zuführungsarten für Torrefizierungsgas können auch additiv verwendet werden. Es ist also möglich, Torrefizierungsgas sowohl über die in der DE 10 2009 053 059.2 beschriebene Labyrinthdichtung, als auch über die Zuführungsvorrichtung für Energierohstoffe, als auch über Bohrungen und Schlit-

ze im Bodenbereich des Prallreaktors in den Prallreaktor einzuführen und damit auf unterschiedlichste Rohstoffe verfahrenstechnisch zu reagieren, was ein Vorteil der Erfindung ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102009053059 [[0001](#), [0005](#), [0011](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11 der DE 10 2009 053 059, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Teil des Torrefizierungsgases zusammen mit den Energierohstoffen durch dessen Zuführungsvorrichtung in den Reaktor geführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführungsvorrichtung für den Energierohstoff in den Reaktor indirekt beheizt wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 der DE 10 2009 053 059, dadurch gekennzeichnet, dass als Abscheide- und Abzugsvorrichtung für zerkleinerte und getrocknete Energierohstoffpartikel Seitensiebe vorgesehen werden.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 der DE 10 2009 053 059, dadurch gekennzeichnet, dass als Zuführungsvorrichtung für heißes Torrefizierungsgas im unteren Bereich des Prallreaktors über den Umfang verteilte Bohrungen vorgesehen werden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen in radialer Richtung geneigt ausgeführt werden.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen tangential zur Umlaufrichtung der Prallelemente ausgerichtet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 der DE 10 2009 053 059, dadurch gekennzeichnet, dass als Zuführungsvorrichtung für heißes Torrefizierungsgas im unteren Bereich des Prallreaktors über den Umfang verteilte schlitzförmige Öffnungen vorgesehen werden.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze eine radiale Neigung aufweisen.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze durch überlappende Montage von Bodenplatten gebildet werden.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen