



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 024 587 B3** 2008.09.25

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 024 587.6**

(22) Anmeldetag: **25.05.2007**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.09.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F27B 13/06** (2006.01)
F27B 13/02 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Riedhammer GmbH, 90411 Nürnberg, DE

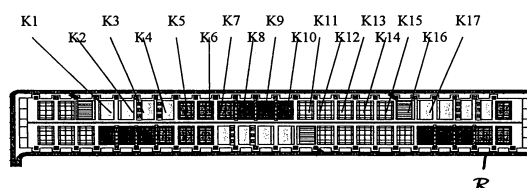
(74) Vertreter:
Becker und Kollegen, 40878 Ratingen

(72) Erfinder:
**Willer, Walter, 91575 Windsbach, DE; Weishäupl,
Bernd, 91186 Büchenbach, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 33 39 972 A1
DE 27 19 368 A1
GB 2 41 303 A

(54) Bezeichnung: **Tiefofen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Tiefofen, auch Kassettenofen oder Kassetten-Ringtiefofen genannt. Der Ofen dient beispielsweise zum Brennen von Kohleanoden, Kohlekathoden oder Kohleelektroden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tiefofen, auch Kassettenofen oder Kassetten-Ringtiefen genannt. Der Ofen dient beispielsweise zum Brennen von Kohleanoden, Kohlekathoden oder Kohleelektroden. Der Ofen hat folgenden grundsätzlichen Aufbau:

Eine Ofenanlage besteht aus einer Vielzahl von Kammern, beispielsweise 16 bis 64 Kammern, die in zwei Reihen nebeneinander angeordnet sind, so dass sich insgesamt eine angenäherte Ringform ergibt.

[0002] Jede Kammer ist üblicherweise in mehrere Kassetten unterteilt. Eine Kassette kann mehrere Meter tief sein, eine Breite von circa einem Meter und eine Länge von ebenfalls mehreren Metern haben. Zwischen den Kassetten verlaufen Trennwände, in denen Strömungskanäle ausgebildet sind, um ein Heiz- und/oder Kühlmedium hindurchzuführen.

[0003] Im Betrieb sind üblicherweise 2, 3 oder 4 der Kammern als Brennkammern ausgebildet, während die – in Brennrichtung beziehungsweise Strömungsrichtung der Rauchgase – davor angeordneten Kammern als Aufheizkammern und die dahinter liegenden Kammern als Abkühlkammern angesehen werden können.

[0004] Je nach Größe der Ofenanlage können auch an mehreren Stellen Brennkammern mit vor- und nachgeschalteten Aufheiz- beziehungsweise Kühlkammern parallel betrieben werden.

[0005] Benachbarte Kammern sind untereinander so verbunden, dass Rauchgase (Verbrennungsgase) von einer Kammer zur nächsten geführt werden können. Üblicherweise geschieht dies dadurch, dass die Rauchgase in Heizschächten von unten nach oben und entlang von Kassettenwänden, die durchgehende Rauchgaskanäle aufweisen, von oben nach unten strömen. Anschließend wird das Rauchgas über einen Hohlraum im Bodenbereich zur nächsten Kammer geführt. Die Heizschächte verlaufen dabei unmittelbar benachbart (und parallel) zur Wand einer vorhergehenden Kammer. Die Kassettenwände, so genannte Gurtwände und der Heizungsschacht oder Kassettenwände und Heizungsschacht begrenzen die einzelnen Kassetten.

[0006] Das Brenngut liegt zum Beispiel so in den Kassetten, dass es oberseitig in Höhe der Kammerwände und unterseitig mit Abstand zum Kammerboden endet.

[0007] Jede Kammer ist mit einem Deckel verschließbar. Zwischen Kammerdeckel und den oberen Enden der zugehörigen Kammerwände besteht ein Hohlraum, der ebenso eine Gasströmung ermöglicht wie ein im Bodenbereich der Kammern/Kassetten ausgebildeter Hohlraum.

[0008] Der Ablauf eines Brennprozesses wird mit Bezug auf das in [Fig. 1](#) dargestellte Schema erläutert:

Dargestellt ist ein 48-Kammer-Ringtiefen, der mit drei Feuerzügen arbeitet. Ein kompletter Feuerzug umfasst beispielsweise die Kammern K1 bis K16. Der Feuerfortschritt erfolgt im Uhrzeigersinn. Die Kammern K1 bis K4 symbolisieren offene Kammern; die Kammern K5 bis K7 gehören zur Kühlzone; die Kammern K8 bis K10 bilden die Feuerungszone und die Kammern K11 bis K15 die Vorwärmzone. Die Kammern K5 bis K15 sind über Deckel abgedeckt. Die Kammer K16 enthält neues Brenngut und ist noch offen.

[0009] Um die gesamte Ofenanlage herum ist eine Abgasringleitung R zu erkennen. Auf der Kammer K16 ist eine Absaugeinrichtung angeordnet, die Rauchgase aus dem dargestellten Feuerzug in die Ringleitung R führt.

[0010] Nachdem die Kammer K16 mit neuem Brenngut beladen wurde, wird die Absaugeinrichtung auf die davor angeordnete Kammer K17 umgesetzt. Dazu wird die Absaugeinrichtung zunächst von der Ringleitung R getrennt, dann mit einem Kran abgehoben, auf die Kammer K17 gesetzt und neu an die Ringleitung R angeschlossen. Dies dauert einige Minuten. In dieser Zeit werden die Rauchgase durch den im Feuerzug herrschenden Überdruck unkontrolliert nach Außen abgegeben.

[0011] Eine Ofenanlage mit den vorgenannten Merkmalen ergibt sich aus den DE 2719368A1 und DE 3339972 A1.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die vorstehend beschriebene, bekannte Ofenanlage verfahrenstechnisch und umwelttechnisch zu optimieren.

[0013] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass mit Hilfe einer mobilen Absaugeinrichtung eine Absaugung der Verbrennungsgase nahezu unterbrechungsfrei sichergestellt werden kann. Dabei können für einen Feuerzug (mit Vorwärmkammern, Brennkammern und Kühlkammern) auch mehr als eine mobile Absaugeinrichtung vorgesehen werden. Die mobile Absaugeinrichtung wird zusätzlich zu der bestehenden, aus dem Stand der Technik bekannten „quasi stationären“ Absaugeinrichtung eingesetzt, und zwar so, dass die mobile Absaugeinrichtung dann wirksam wird, wenn die „quasi stationäre Absaugeinrichtung“ von einer Kammer zur nächsten Kammer umgesetzt wird.

[0014] In ihrer allgemeinsten Ausführungsform betrifft die Erfindung einen Tiefofen mit den Merkmalen des Hauptanspruchs.

[0015] Brennerbühnen und Kühleinrichtungen treten als weitere Komponenten hinzu.

[0016] Erfindungsgemäß kann die ohnehin vorhandene Abgas-Ringleitung benutzt werden. Beispielsweise beim Umsetzen der eingangs beschriebenen Absaugeinrichtung wird vorher die mobile Absaugeinrichtung an die (in Richtung des Feuerfortschritts) dahinter liegende Kammer angeschlossen, so dass über diese Vorwärmkammer das Abgas zumindest so lange abgesaugt wird, bis die Haupt-Absaugeinrichtung an die gewünschte Position versetzt wurde.

[0017] Dies soll anhand weiterer Figuren erläutert werden:

Die [Fig. 2](#), [Fig. 3](#) zeigen einen Teil eines erfindungsgemäßen Tiefofens in Bereich einer Absaugeinrichtung 3, die mit Ansaugstutzen 14 auf Feuerungsschächten 15 positioniert ist, die zu einer Kammer K16 gehören. Über eine Stellklappe 16 in der Absaugeinrichtung 3 kann im Ofen eine Druckregelung erfolgen. Die Absaugeinrichtung 3 ist über eine Rauchgasleitung 17 mit der Abgas-Ringleitung R verbunden.

[0018] In [Fig. 2](#) rechts neben der Absaugeinrichtung 3 sind zwei weitere Kammern K14, K15 mit aufgesetzten Deckeln 2 zu erkennen. Jeder Deckel 2 weist stirnseitig einen verschließbaren Zugangsöffnung 6 auf.

[0019] Bevor die Absaugeinrichtung 3 in Bedarfsfall abgenommen wird wird. eine mobile Absaugeinrichtung 7 an den benachbarten Deckel 2 der Kammer K15 im Bereich des Zugangsöffnung 6 die dazu geöffnet wird) angeschlossen. Die mobile Absaugeinrichtung 7 ist als Fahrzeug gestaltet, welches auf Schienen 8 bewegbar ist, wobei die Schienen 8 parallel zur Abgas-Ringleitung R um die gesamte Ofenanlage herum geführt sind. Das Fahrzeug kann beispielsweise ein Hubfahrzeug sein. Alternativ kann die Absaugeinrichtung 7 auch mit einem Kran versetzt werden.

[0020] Vor dem Anschließen der mobilen Absauganlage 7 wird ein Verschlussdeckel 11 zu einer Verbindungsleitung 9 zur Ringleitung R geöffnet, wie in [Fig. 3](#) dargestellt.

[0021] Sobald die Verbindung fertig ist werden die Abgase aus dem Ofen über die Entlastungs-Absaugeinrichtung 7 abgesaugt und damit der Unterdruck im Ofen während des Umsetzvorgangs, der sich jetzt anschließen kann, sichergestellt.

[0022] Die Absaugeinrichtung 3 wird dann abgenommen und auf eine (in Bild 3 links anschließende, nicht dargestellte Kammer) neu aufgesetzt und an die Ringleitung R angeschlossen. Danach wird ein Deckel auf die in [Fig. 3](#) linke Kammer K16 aufgesetzt.

Die Hilfs-Absaugeinrichtung 7 kann jetzt abgenommen und die Rauchgasabsaugung über die umgesetzte Haupt-Absaugeinrichtung 3 fortgeführt werden. Natürlich sind parallel zum Abnehmen der mobilen Absaugeinrichtung 7 die Anschlussbereiche (bei 6, 11) zu schließen.

[0023] Wie erläutert kann die mobile Absaugeinrichtung 7 in Form eines Wagens gestaltet sein, der von Kammer zu Kammer transportierbar ist, beispielsweise verfahrbar.

[0024] Zweckmäßig weist die mobile Absaugeinrichtung 7 einen ersten Anschlussstutzen 1 auf, der lösbar an einer Zugangsöffnung 6 des jeweiligen Kammerdeckels 2 befestigbar ist und einen zweiten Anschlussstutzen (nicht erkennbar), der sich vom Wagenkörper nach unten erstreckt, und über eine korrespondierende Öffnung (Ende der Leitung 9) an die Abgas-Ringleitung R kuppelbar ist.

[0025] Anschlussleitungen der mobilen Absaugeinrichtung 7 können flexible Rohrleitungen sein, wie bei dem Anschlussstück 1 schematisch angedeutet.

[0026] Es ist möglich, die mobile Absaugeinrichtung 7 sowie die „quasi stationäre Absaugeinrichtung“ 3 zumindest zeitweise parallel zu betreiben.

[0027] Es bietet sich an, die mobile Absaugeinrichtung 7 und die weitere Absaugeinrichtung 3 an dieselbe Abgas-Ringleitung R anschließbar auszubilden.

[0028] Der wesentliche Vorteil der Erfindung besteht darin, dass ein so gestalteter Tiefofen eine deutlich reduzierte Rauchgasbelastung in der Umgebung des Ofens verursacht. Auch während des Umsetzens einer konventionellen Absaugeinrichtung kann die Rauchgasabsaugung in die Ringleitung fortgeführt werden. Dadurch erfolgt eine Vergleichmäßigung der Atmosphären und Temperaturbedingungen im Ofen.

[0029] Dies führt zu insgesamt verbesserten und gleichmäßigeren Brennbedingungen. Damit ergeben sich auch implizit Vorteile für die Qualität des Brennguts. Die Umweltbelastung wird reduziert. Die Arbeitsbedingungen für das Bedienungspersonal werden verbessert. Die Mehrkosten sind gering.

Patentansprüche

1. Tiefofen mit folgenden Merkmalen:
 - a) Einer Vielzahl von Kammern (K1 ... K16), die hintereinander und nebeneinander so angeordnet sind, dass sie gemeinsam eine angenäherte Ringform ergeben, wobei
 - b) jede Kammer (K1 ... K16)
 - b1) in mehrere Kassetten zur Aufnahme von Brenngut unterteilt und

- b2) mit einem Kammerdeckel (2) abdeckbar ist,
- c) einer Absaugeinrichtung (3) zur Wegführung von Rauchgas aus einer, nicht von einem Kammerdeckel (2) abgedeckten Kammer in eine Abgas-Ringleitung (R) und
- d) einer mobilen Absaugeinrichtung (7) zur strömungstechnischen Verbindung eines von einem Kammerdeckel (2) abgedeckten Raums mit einer Abgas-Ringleitung (R), die den Tiefofen umgibt.

2. Tiefofen nach Anspruch 1, dessen mobile Absaugeinrichtung (7) auf einem Wagen von Kammer zu Kammer (K1 ... K16) transportabel ist.

3. Tiefofen nach Anspruch 1, dessen mobile Absaugeinrichtung (7) einen ersten Anschlussstutzen (1) aufweist, der lösbar in einer Zugangsöffnung (6) des jeweiligen Kammerdeckels (2) befestigbar ist und einen zweiten Anschlussstutzen, der an eine korrespondierende Öffnung der Abgas-Ringleitung (R) kuppelbar ist.

4. Tiefofen nach Anspruch 3, dessen Anschlussstutzen (1) als flexible Rohrleitung gestaltet ist.

5. Tiefofen nach Anspruch 1, bei dem die mobile Absaugeinrichtung (7) und die weitere Absaugeinrichtung (3) an dieselbe Abgas-Ringleitung (R) anschließbar sind.

6. Tiefofen nach Anspruch 1, bei dem die Abgas-Ringleitung verschließbare Abzweige zu jeder Kammer K1 ... K16 aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

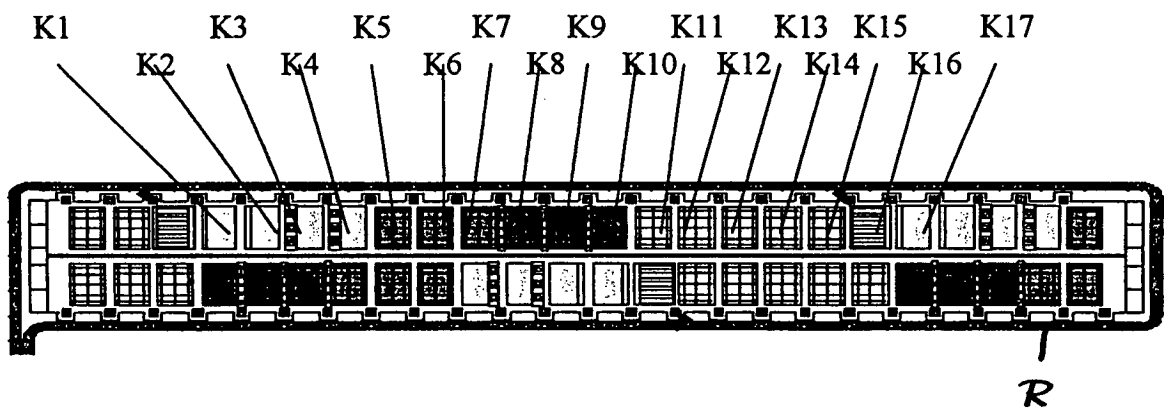


Fig. 1

