DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 274 653 A1

4(51) F 23 G 7/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

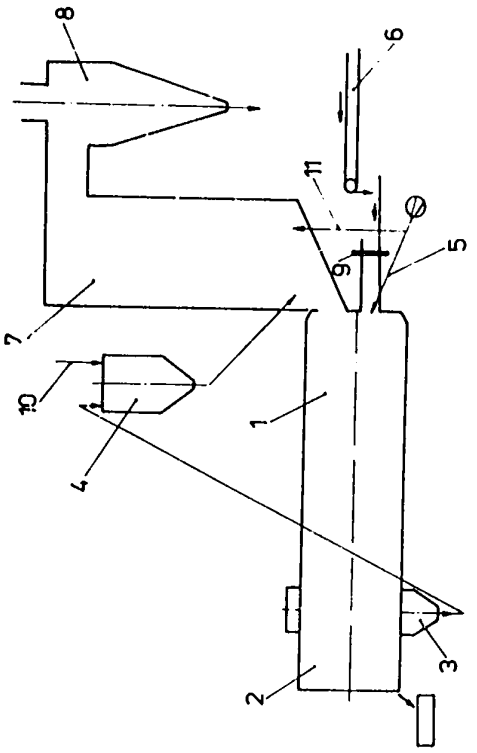
(21) WP F 23 G / 318 599 8 (22) 03.08.88 (44) 27.12.89

(71) VEB Zementanlagenbau Dessau, Brauereistraße 13, Dessau, 4500, DD
(72) Schönfeld, Manfred; Drößler, Gerhard, DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Verbrennen von Altreifen

(55) Altreifenverbrennung, Drehofen, Nachverbrennungsreaktor, Entgasen, flüchtige Bestandteile, basisches Material

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung zum Verbrennen von Altreifen in einem Drehrohrofen und Nutzung der anfallenden Wärmeenergie. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die beim Entgasen der Reifen im Drehofen entstehenden flüchtigen Bestandteile einem dem Drehofen gasseitig nachgeschaltetem Nachverbrennungsreaktor zugeführt werden und dort unter Zuführung von Verbrennungsluft, der Asche mit den unverbrannten Bestandteilen aus dem Drehofen und einem feinkörnigen basischen Material verbrannt werden. Figur



ISSN 0433-6461

5 Seiten

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Verbrennen von Altreifen in einem Drehrohrofen und Nutzung der anfallenden Wärmeenergie, **gekennzeichnet dadurch,** daß die beim Entgasen der Reifen entstehenden flüchtigen Bestandteile einem dem Drehrohrofen gasseitig nachgeschalteten Nachverbrennungsreaktor zugeführt werden und dort unter Zuführung von Verbrennungsluft, der Asche mit den unverbrannten Bestandteilen aus dem Drehrohrofen und einem feinkörnigen basischen Material, wie z. B. CaO, $CaCO_2$, MgO und Dolomit, verbrannt werden.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß am Einlaufbereich eines Drehofens (1) eine Reifenaufgabeschleuse (9) für die Reifenaufgabe, eine Verbrennungsluftzuführung (5), im Endbereich des Drehofens (1) ein Ascheaustragsteil (3) und ein Austragsteil (2) für den Stahldraht angeordnet sind, und daß der Einlaufbereich des Drehofens (1) mit einem großräumigen Nachverbrennungsreaktor (7) verbunden ist, in dessen unteren Bereich eine Verbrennungsluftzuführung (11) mündet und daß in den Nachverbrennungsreaktor (7) eine Materialleitung eines Materialbehälters (4) für die Asche mit den unverbrannten Bestandteilen und einem feinkörnigen basischen Material bündet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch,** daß dem Nachverbrennungsreaktor (7) gasseitig ein Abscheider (8) nachgeschaltet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 und 3, **gekennzeichnet dadurch,** daß der Materialbehälter (4) über eine Materialleitung mit dem Ascheaustragsteil (3) verbunden ist und daß in den Materialbehälter (4) eine Materialleitung (10) für die Zufuhr eines feinkörnigen basischen Stoffes mündet.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendung der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung zum Verbrennen von Altreifen in einem Drehrohrofen und Nutzung der anfallenden Wärmeenergie.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, Altreifen zu verbrennen und die dabei anfallende Wärmeenergie zu nutzen.
So ist es gemäß DE 2851691 bekannt, Altreifen in einer Wirbelschicht zu verbrennen, wobei vor dem eigentlichen Verbrennen die Verschwelung der Altreifen erfolgt. Die Verschwelung erfolgt durch die Strahlungswärme aus der Verbrennungszone des Wirbelschichtreaktors. Durch ein höhenverstellbares Rost wird der Schwel- und Verbrennungsvorgang entsprechend den Bedingungen eingestellt. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, daß ein hoher gerätetechnischer Aufwand benötigt wird, und daß die Höhenverstellbarkeit des Rostes bei den auftretenden hohen Temperaturen leicht zu Betriebsstörungen führen kann. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß der in den Reifen enthaltene Draht aus der Wirbelschicht entfernt werden muß.
Dabei muß entweder der Verbrennungsprozeß unterbrochen werden, oder es wird eine zusätzliche Vorrichtung zur Entfernung des Drahtes benötigt, die die Effektivität des Verfahrens mindert und die Anlage zusätzlich komplizierter macht.
Entsprechend der DE 2923898 werden die Altreifen in einem Wirbelschichtofen bei Temperaturen zwischen 800 und 1 500 °C verbrannt, wobei das Wirbelgas Luft durch den Rost in den Ofen geleitet wird. Die bei der Verbrennung entstehende Wärme wird zur Dampferzeugung genutzt. Durch die hohe Wirbelgeschwindigkeit werden die Reifen so verbrannt, daß der im Reifen befindliche Stahldraht in verzunderter und zerkleinerter Form anfällt und als Wirbelbettmaterial fungiert. Zur Konstanthaltung der Wirbelbettmenge wird kontinuierlich Wirbelbettmaterial aus dem Ofen abgelassen. Zur Bindung der bei der Verbrennung entweichenden störenden Bestandteile, wie SO_2 und Zinkoxyd, die zur Umweltbelastung und zu Anbackungen an den Wandungen des Reaktors führen, wird dem Wirbelschichtofen gebrannter Kalk zusammen mit den Altreifen aufgegeben.
Der Nachteil des Verfahrens besteht darin, daß nichtzerkleinerter und verzunderter Stahldraht die Betreibung der Wirbelschicht erschwert und zu Störungen im Betrieb führen kann. Als äußerst kompliziert und aufwendig wird der kontinuierliche Abzug von Wirbelmaterial aus dem Wirbelschichtofen angesehen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß durch die Zugabe von Kalk zur Schwefelbindung das Wirbelbett zusätzlich belastet wird und dadurch einen erhöhten Aufwand bedingt.
Aus der DD 237591 ist ein Verfahren zur Gewinnung von Stahlschrott bei der Altreifenverbrennung bekannt, bei dem die Verbrennung der Altreifen in einem Drehrohrofen bei einem bestimmten Luftverhältnis und einer zugeführten Wassermenge bei Temperaturen von 900 bis 1 500 °C erfolgt. Dabei muß nach einer Beziehung errechnete Ofendrehzahl und eine bestimmte Rauhigkeit der Ofenausmauerung eingehalten werden. Die dabei anfallenden Stahldrahtverschlingungen und die Asche werden in bekannter Weise aus dem Beruhigungsraum des Drehrohrofens entfernt und die Stahldrahtverschlingungen werden danach von der Asche getrennt.
Die Nachteile dieses Verfahrens bestehen darin, daß durch die Wasserzugabe Schäden an der Drehrohrofenausmauerung entstehen können. Außerdem erfolgt nur eine unvollständige Verbrennung der Reifen. Die Rückstände belasten zusätzlich den Ofen und nach dessen Austrag die Umwelt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß beim Austrag der heißen Asche und der Stahldrahtverschlingungen es zu Verstopfungen und somit zu Betriebsstörungen kommt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung zur Verbrennung von Altreifen zu entwickeln, bei dem eine nahezu vollständige Verbrennung der brennbaren Bestandteile der Altreifen und Bindung der im Abgas befindlichen Schadstoffe erfolgt und bei dem der im Reifen enthaltene Stahldraht mit geringem technischem Aufwand aus dem Prozeß ausgetragen wird.

Wesen der Erfindung

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die Verbrennung von Altreifen in einem Drehrohrofen erfolgt, dem gasseitig ein Nachverbrennungsreaktor nachgeschaltet ist. Die in den Drehofen zur Verbrennung eingetragenen Altreifen werden entgast, wobei die dabei entstehenden flüchtigen Bestandteile dem gasseitig nachgeschalteten Nachverbrennungsreaktor zugeführt werden.
In dem Nachverbrennungsreaktor erfolgt unter Zuführung von zusätzlicher Verbrennungsluft die Verbrennung der flüchtigen Bestandteile. Außerdem werden dem Nachverbrennungsreaktor die aus dem Drehofen ausgetragene Asche mit den unverbrannten Bestandteilen und ein feinkörniger Stoff, wie z. B. CaO, $CaCO_3$, MgO oder Dolomit, zugeführt. Im Nachverbrennungsreaktor erfolgt dann die nahezu vollständige Verbrennung der brennbaren Bestandteile der Altreifen. Durch die Zugabe der basischen Stoffe wird der im Altreifen enthaltene Schwefel und das Zinkoxyd, die in den Nachverbrennungsreaktor gelangen, gebunden. Dabei wird etwa das 2fache der stöchiometrisch erforderlichen Menge zum Binden des Schwefels an den basischen Stoff dem Nachverbrennungsreaktor aufgegeben. Durch den basischen Stoff wird das Schwefeloxyd unter Bildung von $CaSO_4$ gebunden, während die Klebeeigenschaft des Zinkoxides durch Vermischung mit dem basischen Stoff bzw. dessen Reaktionsproduktes wirksam unterdrückt wird.
Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht aus einem Drehofen, dem im Einlaufbereich eine Aufgabevorrichtung für die Altreifen mit vorgeschaltetem Dosieraufgaberost zugeordnet ist. Außerdem mündet in den Einlaufbereich des Drehofens die Verbrennungsluftzuführung. Im Endbereich des Drehofens ist die Ascheaustragevorrichtung und das Austragsteil für den im Reifen befindlichen Stahldraht angeordnet.
Im Bereich der Ascheaustragsvorrichtung ist der Drehofen als Siebzylinder ausgebildet. Die Asche und die unverbrannten Bestandteile der Reifen gelangen durch das Siebteil des Ofens in den Ascheaustragsteil und von dort in einen Materialbehälter. Dem Materialbehälter ist eine Zuführung für den basischen Stoff angeordnet. Über eine Materialleitung wird der basische Stoff mit der Asche und den unverbrannten Reifenbestandteilen aus dem Drehofen dem Nachverbrennungsreaktor zugeführt.
Das Siebteil des Ofens ist so ausgelegt, daß der im Reifen befindliche Stahldraht auf Grund seiner Größe nicht durch die Sieböffnungen gelangen. Es wird weiter in den anschließenden Austragsteil transportiert und dort aus dem Ofen ausgetragen.
Entsprechend den Verbrennungsbedingungen wird die Verbrennungsluft geregelt dem Drehofen und dem Nachverbrennungsreaktor zugeführt. Das erfolgt durch die am Ofenauslauf angeordneten regulierbaren Klappen und durch die regulierbare Verbrennungsluftzuführung im Bereich des Ofeneintrages und des Nachverbrennungsreaktors.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der dazugehörigen Zeichnung ist die erfinderische Vorrichtung schematisch dargestellt.
Die zur Verbrennung vorgesehenen Altreifen gelangen über einen Dosieraufgaberost 6 zu der im Einlaufbereich des Drehofens 1 angeordneten Reifenaufgabeschleuse 9 in den Ofen 1.
Im Einlaufbereich des Drehofens 1 erfolgt die Vergasung und im Ofen die nahezu vollständige Verbrennung der Reifen bei Temperaturen größer 700°C. Die dazu benötigte Verbrennungsluft wird durch den Drehofen 1 und über eine am Einlaufbereich des Drehofens 1 angeordnete Verbrennungsluftzuführung 5 zugeführt.
Geforderte Wärmemenge und eingebrachte Reifenmasse verlangen einen gesteuerten Ablauf der Reifenverbrennung. Durch variable Verbrennungsluftzuführung wird der Ablauf der Verbrennung beeinflußt. Die variable Verbrennungsluftzuführung erfolgt durch regulierbare Klappen am Austragsteil 2 des Drehofens 1 und durch die in ihrer Größe einstellbare Verbrennungsluftzuführung.
Bei der Entgasung der Reifen werden die flüchtigen Bestandteile und der im Reifen enthaltene Schwefel und das Zinkoxid freigesetzt. Die flüchtigen Bestandteile mit dem Schwefel und einem Teil des Zinkoxidstaubes gelangen in einen dem Drehofen 1 gasseitig nachgeschalteten Nachverbrennungsreaktor 7.
Der im Drehofen 1 zurückbleibende entgaste Reifen, der noch etwa die Hälfte des ursprünglichen Gewichts bei fast unverändertem Volumen besitzt, besteht überwiegend aus Ruß, Stahl und dem Restteil Zinkoxid. Die Reifen wandern im Drehofen 1 in Richtung Ascheaustragsteil 3 und verbrennen dabei. Im Bereich des Ascheaustragsteils 3 ist der Drehofen 1 als Siebzylinder ausgebildet. Die Asche und die unverbrannten Bestandteile werden aus dem Drehofen 1 ausgetragen und gelangen über den Ascheaustragsteil 3 und eine Förderleitung in den Materialbehälter 4.
Der im Reifen befindliche Stahldraht wird nicht durch das Siebteil ausgetragen, sondern gelangt als Stahlknäul in den Austragsteil 2. Dort wird der Stahldraht problemlos aus dem Drehofen 1 ausgetragen.
An dem Materialbehälter 4, dem die Asche und die unverbrannten Bestandteile der Reifenverbrennung aus dem Drehofen 1 zugeführt wurde, ist eine Materialleitung 10 für einen basischen Stoff, wie z. B. CaO, $CaCO_3$, MgO oder Dolomit, angeordnet.
Die Asche mit den unverbrannten Bestandteilen und der basische Stoff werden dem Nachverbrennungsreaktor 7 aufgegeben, der im unteren Bereich mit einer zusätzlichen Verbrennungsluftzuführung 11 versehen ist.
In dem Nachverbrennungsreaktor 7 erfolgt die nahezu vollständige Verbrennung der brennbaren Bestandteile der Altreifen. Durch die Zugabe des in feinkörniger Form anfallenden basischen Stoffes wird der freigesetzte Schwefel und das Zinkoxid gebunden.

Die erforderliche Menge des basischen Stoffes beträgt etwa das 2fache der stöchiometrisch erforderlichen Menge zum Binden des Schwefels. Bei einer Zugabe von CaO beträgt das etwa 8% der Masse des zu verbrennen Reifengutes. Bei der Zugabe von CaO wird das im Nachverbrennungsreaktor 7 anfallende SO_2 nahezu vollständig unter Bildung von $CaSO_4$ gebunden. Durch Vermischung des staubförmigen Zinkoxides mit dem CaO bzw. dem $CaSO_4$ wird die Klebeeigenschaft des Zinkoxides wirksam unterbunden. Nach erfolgter Reaktion verlassen die Verbrennungsprodukte mit dem Abgas den Nachverbrennungsreaktor 7 und gelangen in den Abscheider 8, in dem eine Trennung der Abgase von den Feststoffen erfolgt.
Die Wärmeenergie der heißen Abgase kann in einem nachgeschalteten Aggregat genutzt werden.
Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Verbrennung von Altreifen besteht darin, daß die brennbaren Bestandteile der Reifen nahezu vollständig und umweltfreundlich verbrannt und die im Abgas befindlichen Schadstoffe durch den basischen Stoff gebunden werden.
Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird auch eine einfache Trennung der Asche und der unverbrannten Bestandteile von dem im Reifen enthaltenen Draht erreicht. Weiterhin werden durch das erfindungsgemäße Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung Betriebsstörungen in Folge von Drahtverschlingungen Ansatzbildungen durch im Reifen enthaltenes Zinkoxid sowie Ausmauerungsschäden am Ofen vermieden. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht in dem einfachen Aufbau der Anlage, die auch eine sichere Fahrweise ermöglicht.

10
7
8
4
2
1
11
9
6
3
5