



(12) Wirtschaftsprüfung

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 277 401 A1

4(51) B 03 C 3/02
B 01 J 2/16
F 26 B 3/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 03 C / 322 509 0 (22) 02.12.88 (44) 04.04.90

(71) VEB Zementanlagenbau Dessau, Brauereistraße 13, Dessau, 4500, DD
(72) Schuart, Lothar, Prof. Dr. sc. techn.; Backhaus, Lothar, Dr.-Ing.; Wetzels, Reiner, Dr.-Ing.; Wende, Frank-Detlef, Dr.-Ing., DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Schüttgütern in elektrostatisch stabilisierter Wirbelschicht

(55) Wirbelschicht, Granuliertrocknung, Fluidisierung, elektrostatische Stabilisierung, Feststofftrocknung, Staubaustrag, elektrisches Feld, Impulsaustausch, Hochspannungselektroden, Koronaelektroden, Feinkorn, Abrieb

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und die Vorrichtung zur Behandlung von Schüttgütern in elektrostatisch stabilisierter Wirbelschicht zur Verhinderung des Staubaustritts beispielsweise aus Anlagen zur Wirbelschichtgranuliertrocknung. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, Wirbelschichten durch ein elektrisches Feld so zu beeinflussen, daß der Austrag des Staubes aus der Schicht weitgehend verhindert wird und gleichzeitig Gas-Feststoff-Reaktionen ermöglicht werden. Erfindungsgemäß wird dieses dadurch erreicht, daß der in der Wirbelschicht fluidisierte Feststoff durch das Anlegen von Hochspannung mittels Elektroden elektrostatisch stabilisiert wird. Fig. 1

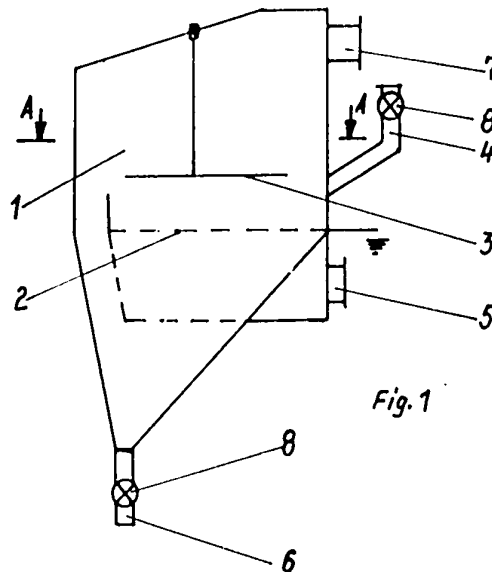


Fig. 1

Patentanspruch:

1. Verfahren zur Behandlung von fluidisierten Schüttgütern in der Wirbelschicht und Verhinderung des Staubaustrages sowie Beeinflussung von Gas-Feststoff-Reaktionen durch Aufbau eines elektrischen Feldes, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in der Wirbelschicht fluidisierte Feststoff durch das Anlegen von Hochspannung mittels Elektroden elektrostatisch stabilisiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die aus dem elektrischen Feld auf die Partikel wirkende Kraft so einstellbar ist, daß sämtliche Relativbewegungen der Teilchen in der Schicht unterbunden werden und somit ein quasistationärer Zustand erreicht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Feldstärke periodisch so veränderbar ist, daß Phasen der völligen Stabilisierung – keine Partikelbewegung – und Phasen einer Restbewegungsfreiheit erzeugt werden und damit eine quasikontinuierliche Bewegung der Partikeln erreicht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der stabilisierten Schicht eine elektrostatisch initialisierte bzw. beschleunigte chemische Reaktion abläuft.
5. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch gesteuerte Zufuhr von Wärmeenergie der quasigesinterte Zustand der vollständig stabilisierten Schicht in einen echt gesinterten Zustand überführbar ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der elektrostatisch stabilisierten Schicht Adsorptionsprozesse beschleunigt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß insbesondere pneumatisch förderbare und schwer oder nicht fluidisierbare Güter in der stabilisierten Schicht durch Wärmezufuhr getrocknet werden, wobei der Trocknungsprozeß durch das elektrische Feld intensiviert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, 2 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß Oberflächenreaktionen durch die gesicherten Teilchenabstände an den gesamten Teilchenoberflächen ablaufen können.
9. Vorrichtung zur Behandlung von fluidisierten Schüttgütern in der Wirbelschicht nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Wirbelschichtapparat: (1) über einem geerdeten Siebboden (2) und annähernd parallel zu diesem Aufladeelektroden (3), beispielsweise Koronaelektroden, angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Wirbelschicht Elektroden angeordnet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und die Vorrichtung zur Behandlung von Schüttgütern in elektrostatisch stabilisierter Wirbelschicht zur Verhinderung des Staubaustritts beispielsweise aus Anlagen zur Wirbelschichtgranuliertrocknung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß eine Vielzahl von Unit Operations, wie z. B. Gas-Feststoff-Reaktionen, Adsorptionsprozesse, Sintern von Feststoffen und die Trocknung von Feststoffen in der Wirbelschicht, durchgeführt werden. Weiterhin ist bekannt, daß bei Produkten im bestimmten Größenbereich in der Regel die Chargenfahrweise zur Anwendung kommt.

Alle diese Operationen werden jedoch von wirbelschichttypischen Mängeln begleitet. Diese Mängel sind der Abrieb des Gutes in der Schicht, der Austrag des Feinkorns und der durch den Impulsaustausch verursachte Partikelaustrag aus der Schicht. Weiterhin können bestimmte Reaktionen, wie z. B. die trockene Veresterung von OH-gruppenhaltigen Feststoffen, nur schwer durchgeführt werden. Das Sintern von Feststoffen in der Wirbelschicht wird aufgrund der vorhandenen Relativbewegung der Partikel zueinander nur sporadisch genutzt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, den Staubaustrag aus der Wirbelschicht weitgehend zu verhindern, Gas-Feststoff-Reaktionen, Adsorptionsprozesse und die Trocknung zu intensivieren sowie das Sintern von Feststoffen mit definiertem hold-up zu ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung zu lösen ist, besteht darin, die Wirbelschicht durch ein elektrisches Feld so zu beeinflussen, daß der Austrag des Staubes aus der Schicht weitgehend verhindert wird und gleichzeitig Gas-Feststoff-Reaktionen sowie das Sintern von Feststoffen ermöglicht werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß in der Wirbelschicht ein elektrisches Feld erzeugt wird, in dem oberhalb der Schicht Hochspannungselektroden, beispielsweise Koronaelektroden, angeordnet werden und der Wirbelboden des Wirbelschichtapparates als Gegenelektrode verwendet wird.

Dadurch bzw. durch andere in der Wirbelschicht angeordnete Elektroden wird bei Anlegen von Hochspannung an die Aufladeelektroden der in der Wirbelschicht fluidisierte Feststoff elektrostatisch stabilisiert.

Wird die Wirbelgeschwindigkeit in die Nähe des Wirbelpunktes gelegt und Koronaentladung senkrecht zur Schichtoberfläche realisiert, so ist der Staubaustrag aus der Schicht in Abhängigkeit von der anliegenden Feldstärke beherrschbar. Gleichzeitig wird die Homogenität der Schicht verbessert. Wird die aus dem elektrischen Feld auf die Teilchen wirkende Kraft gleich der Summe aus Reibungs- und Auftriebskraft eingestellt, so werden sämtliche Relativbewegungen zwischen den Teilchen unterbunden. In diesem Zustand wird kein Staub aus der Schicht ausgetragen.

Der Wärmeübergang unter den Bedingungen eines starken elektrischen Feldes wird verbessert. Demzufolge werden gleichzeitig die ohnehin schon guten Wärmeübertragungsbedingungen in der Schicht weiter gefördert. Das gleiche Verhalten tritt bei Adsorptionsprozessen auf.

Die bei der Koronaentladung emittierte Energie reicht aus, um die Radikalbildung bei Gasen auszulösen. Somit sind unterschiedliche Gas-Feststoff-Reaktionen initialisierbar.

Im Zustand der völligen Aufhebung aller Relativbewegungen der Partikel bleibt jedoch der erreichte hold-up erhalten. Damit ist es möglich, pulverförmige Stoffe zu sintern und gleichzeitig eine wesentlich größere innere Oberfläche zu erhalten.

Weiterhin wird bei pulverförmigen Produkten für die Dauer der Produktbehandlung ein hold-up erzielt, der wesentlich größer als der des Festbettes und kleiner eins ist.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend sind das Verfahren und die Vorrichtung am Beispiel einer trockenen Veresterung beschrieben. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dazu anhand einer Zeichnung dargestellt. Hierbei zeigen:

Fig. 1: die schematische Darstellung eines Wirbelschichtapparates;

Fig. 2: den Schnitt A-A nach Fig. 1.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus einem Wirbelschichtapparat 1, bei welchem insbesondere der Loch- oder Siebboden 2 aus einem metallischen, korrosionsträgen Werkstoff gefertigt und nach Einbau in den Wirbelschichtapparat geerdet ist. Über diesem Siebboden sind in einer vorbestimmten Höhe parallel die Koronaelektroden 3 angeordnet. Der Apparat hat die Gestalt einer Rinne. Zum Stoffeintrag 4 bzw. zum Produktaustrag 6 sind in den jeweiligen Leitungen Zellenradschleusen 8 angeordnet.

Das zu behandelnde, beispielsweise OH-gruppenhaltige Gut wird in den Wirbelschichtapparat eingetragen und unter dem Einfluß des starken elektrischen Feldes – Koronaentladung ist realisiert – in der Wirbelschicht stabilisiert. Durch periodische Änderung der Feldstärke werden Phasen der vollständig stabilisierten Schicht – kein Staubaustrag – und Phasen einer Restbewegungsfreiheit – minimierter Staubaustrag, Produktdurchmischung, Produktaustrag – erreicht.

Als Fluidisierungsmedium vorzugsweise in einer Kreislauffahrweise wird ein über den Gaseintritt 5 eingetragenes Stickstoff-HCl-Gemisch verwendet.

Durch die ständig ablaufende Koronaentladung (Bewegung von energiereichen Elektroden durch die Schicht hindurch) wird das im Fluidisierungsmedium mitgeführte HCl zur Radikalbildung angeregt. Damit kann eine rasche Veresterung der OH-Gruppen erfolgen. Gleichzeitig wird das entstehende Reaktionswasser mit dem Fluidisierungsmedium über den Gasaustritt 7 aus der Reaktionszone – stabilisierte Schicht – entfernt, wodurch das Gleichgewicht der Reaktion zu den Reaktionsprodukten verschoben wird.

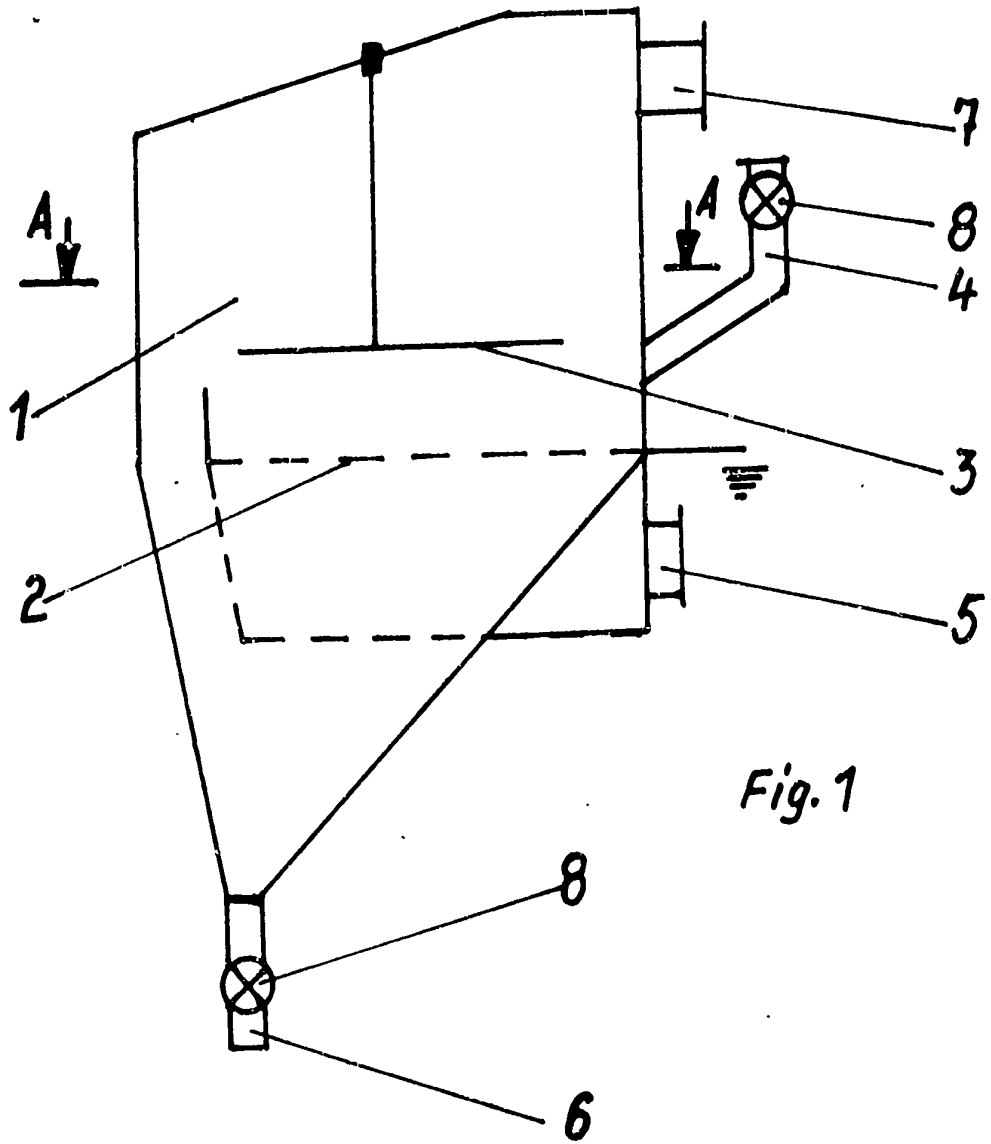


Fig. 1

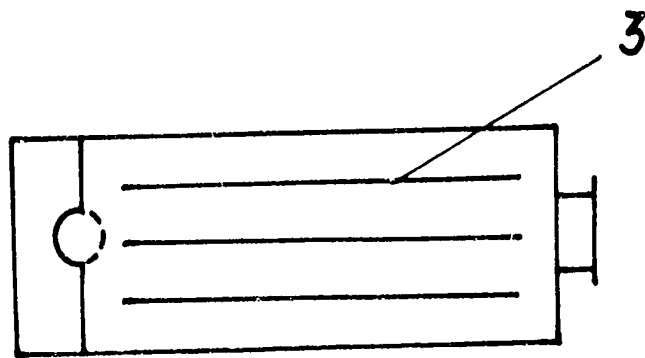


Fig. 2