



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 286 974 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1  
Patentgesetz der DDR  
vom 27.10.1983  
in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 01 D 46/32  
B 01 D 53/08  
B 01 D 53/34

## DEUTSCHES PATENTAMT

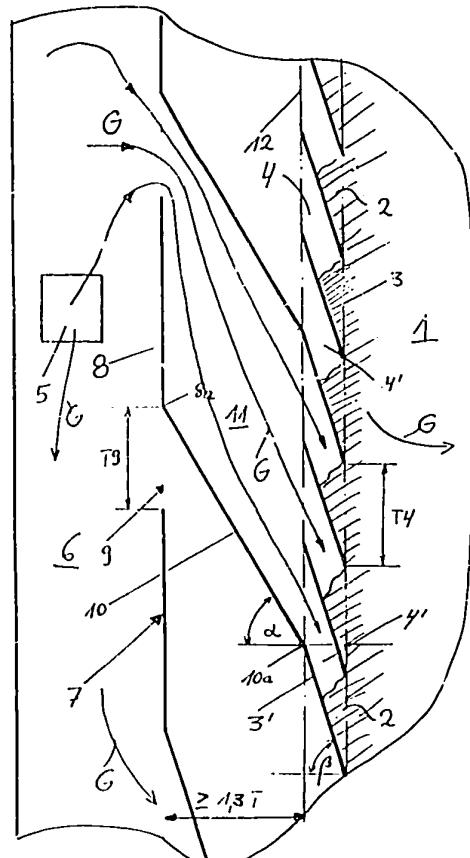
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD B 01 D / 330 998 6	(22)	20.07.89	(44)	14.02.91
(31)	P3824728.3-43	(32)	21.07.88	(33)	DE

(71) siehe (73)  
 (72) Thielen, Walter, Dr.; Thomas, Gerhard, DE  
 (73) L. & C. Steinmüller GmbH, W - 5270 Gummersbach 1, DE  
 (74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, O - 1020 Berlin, DE

(54) Vorrichtung zur Aufnahme von körnigem und von einem Gasstrom durchströmten Schüttgut

(55) Vorrichtung; Aufnahme; körniges Schüttgut; Gasstrom; Gasverteilungsraum; Jalousie; Gasverteilungseinbau; Unterteilungswände; Beruhigungskammern; Jalousieschlitz  
 (57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme von körnigem und von einem Gasstrom durchströmten Schüttgut und wird insbesondere bei der Entfernung von Schwefeloxiden und/oder Stickoxiden aus Abgasen angewendet. In dem Gasverteilungsraum 6 wird vor der Jalousie 4 und mit Abstand von ihr ein Öffnungen 9 aufweisender flächiger Gasverteilungseinbau vorgesehen, und der Zwischenraum zwischen dem flächigen Gasverteilungseinbau 7 und der Jalousie 4 durch eine Vielzahl von sich horizontal erstreckenden Unterteilungswänden 10 in eine Vielzahl von Beruhigungskammern 11 unterteilt, die jeweils einer vorgegebenen Anzahl von Jalousieschlitz 4' zugeordnet sind, wobei die Unterteilungswände jeweils auf ein Jalousieblech 3' der zugeordneten Jalousieschlitz 4' derart ausgerichtet sind, daß sich auf der Unterteilungswand ablagerndes Schüttgut in den Jalousieschlitz zurückgeleitet wird. Dadurch wird eine Vergleichmäßigung der Anströmung der Jalousie erzielt und zugleich ein rückwärts gerichteter Austrag vermieden. Figur



**Patentansprüche:**

1. Vorrichtung zur Aufnahme von körnigem und von einem Gasstrom durchströmtem Schüttgut mit einem Schacht, den das Schüttgut von oben nach unten durchwandert, einem vor dem Schacht angeordneten Gasverteilungsraum mit mindestens einem Gaseintritt und einem hinter dem Schacht angeordneten Gassammelraum mit mindestens einem Gasaustritt, wobei die Schachtwände gasdurchlässig sind und zumindest die Schachtwand an der Gaseintrittsseite aus schräggestellten und in einem Abstand voneinander und parallel zueinander angeordneten und sich horizontal erstreckenden Jalousieblechen (Jalousie) gebildet ist, die zwischen sich jeweils einen Jalousieschlitz begrenzen, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gasverteilungsraum (6) vor der Jalousie (4) und mit Abstand von ihr ein Öffnungen (9) aufweisender flächiger Gasverteilungseinbau (7) vorgesehen ist und der Zwischenraum zwischen dem flächigen Gasverteilungseinbau (7) und der Jalousie (4) durch eine Vielzahl von sich horizontal erstreckenden Unterteilungswänden (10) in eine Vielzahl von Beruhigungskammern (11) unterteilt ist, die jeweils einer vorgegebenen Anzahl von Jalousieschlitten (4') zugeordnet sind, wobei die Unterteilungswände (10) jeweils auf ein Jalousieblech (3') der zugeordneten Jalousieschlitte (4') derart ausgerichtet sind, daß sich auf der Unterteilungswand (10) ablagerndes Schüttgut (1) in den Jalousieschlitz zurückgeleitet wird.
2. Vorrichtung r. ich Anspruch 1, d<sup>t</sup> durch gekennzeichnet, daß der flächige Gasverteilungseinbau (7) eine Vielzahl von zu den Jalousieschlitten (4) parallelen Schlitten (9) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterteilungswände (10) gegen die Eintrittsebene (12) der Jalousie nach unten geneigt sind.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Aufbau von flächigem Gasverteilungseinbau und Beruhigungskammern (1) abgewinkelte Bleche mit einem parallel zur Eintrittsebene (12) der Jalousie (3) verlaufenden Abschirmabschnitt (7) und einem jeweils eine Unterteilungswand bildenden geneigten Wandabschnitt (10) vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Jalousieblech (3'), auf das die Unterteilungswand ausgerichtet ist, einstückig mit der Unterteilungswand (10) ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Jalousiebleche (4) und die Unterteilungswände unterschiedliche Neigungswinkel ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) aufweisen.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilung (T9) der Schlitte (9) im Gasverteilungseinbau der Teilung (T4) der Schlitte (4) in der Jalousie entspricht.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der das Gas in eine Beruhigungskammer (11) einleitende Schlitz (9) in dem flächigen Gasverteilungseinbau am oberen Ende der Beruhigungskammer angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

**Anwendungsbereit der Erfindung**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme von körnigem und von einem Gasstrom durchströmtem Schüttgut und wird z.B. bei Verfahren zur adsorptiven Entfernung von Schwefeloxiden und/oder zur Entfernung von Stickoxiden aus Abgasen verwendet oder als Granulatfilter zum Entstauben von Gas.

**Charakteristik des bekannten Standes der Technik**

Es ist eine Vorrichtung zur Aufnahme von körnigem Schüttgut bekannt, die mit einem Schacht versehen ist, den das Schüttgut von oben nach unten durchwandert, einem vor dem Schacht angeordneten Gasverteilungsraum mit mindestens einem Gaseintritt und einem hinter dem Schacht angeordneten Gassammelraum mit mindestens einem Gasaustritt, wobei die Schachtwände gasdurchlässig sind und zumindest die Schachtwand an der Gaseintrittsseite aus schräggestellten und in einem Abstand voneinander und parallel zueinander angeordneten und sich horizontal erstreckenden Jalousieblechen (Jalousie) gebildet ist, die zwischen sich jeweils einen Jalousieschlitz begrenzen. Diese Vorrichtung wird z.B. bei Verfahren zur adsorptiven Entfernung von Schwefeloxiden und/oder zur Entfernung von Stickoxiden aus Abgasen verwendet, wobei durch den Schacht eine Schicht eines körnigen kohlenstoffhaltigen Adsorptionsmittels wandert (DE-OS 2911712). Auch kann die Vorrichtung als Granulatfilter zum Entstauben von Gas verwendet werden, wie dies in der EP-8-1-0169606 beschrieben ist.

Das in den Gasverteilungsraum über den Gaseintritt einretende Gas bildet in dem Gasverteilungsraum Strähnen und/oder Wirbel, die Schüttgut aus den nach oben offenen Taschen zwischen den Jalousieblechen entgegen der Gasströmung austragen, das sich unten in dem Gassammelraum ablagert. Bei den bekannten Vorrichtungen besteht somit die Gefahr einer ungleichmäßigen Anströmung der einzelnen Jalousieschlitzte und/oder die Gefahr des sogenannten Rückwärtsaustrag des körnigen Schüttguts, z.B. des feinteiligen Kokses im Falle der Entfernung von SO<sub>x</sub> und/oder NO<sub>x</sub> aus den Taschen.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, den technisch-ökonomischen Aufwand zu senken und die Betriebssicherheit zu erhöhen.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zur Aufnahme von körnigem und von einem Gasstrom durchströmtem Schüttgut mit einem Schacht, den das Schüttgut von oben nach unten durchwandert, einem vor dem Schacht angeordneten Gasverteilungsraum mit mindestens einem Gasaustritt, wobei die Schachtwände gasdurchlässig sind und zumindest die Schachtwand an der Gaseintrittsseite aus schräggestellten und in einem Abstand voneinander und parallel zueinander angeordneten und sich horizontal erstreckenden Jalousieblechen gebildet ist, die zwischen sich jeweils einen Jalousieschlitz begrenzen, zu schaffen, bei der eine Vergleichmäßigung der Anströmung der einzelnen Jalousieschlitzte und eine weitgehendste Vermeidung des Schüttgutaustrag in den Gasverteilungsraum erreicht wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in dem Gasverteilungsraum vor der Jalousie und mit Abstand von ihr ein Öffnungen aufweisender flächiger Gasverteilungseinbau vorgesehen ist und der Zwischenraum zwischen dem flächigen Gasverteilungseinbau und der Jalousie durch eine Vielzahl von sich horizontal erstreckenden Unterteilungswänden in eine Vielzahl von Beruhigungskammern unterteilt ist, die jeweils einer vorgegebenen Anzahl von Jalousieschlitzten zugeordnet sind, wobei die Unterteilungswände jeweils auf ein Jalousieblech der zugeordneten Jalousieschlitzte derart ausgerichtet sind, daß sich auf der Unterteilungswand ablagern des Schüttgut in den Jalousieschlitz zurückgeleitet wird.

Durch den Gasverteilungseinbau wird erreicht, daß sich in dem Gasverteilungsraum bildende Strähnen vor Durchtritt durch den Gasverteilungseinbau vergleichmäßigen können und sich im Gasverteilungsraum bildende Wirbel nicht ungehindert in die oben offenen Taschen bzw. Schlitzte zwischen den Jalousieblechen eingreifen können. Eventuell doch noch aus den Jalousieschlitzten ausgetragener Kok wird über die Unterteilungswände wieder in den Bereich der Schlitzte zurückgeführt und daher beim Abzug des Schüttgutes aus dem Schacht mit ausgetragen.

Da die Öffnungen in dem flächigen Gasverteilungseinbau nicht das Schüttgut unterstützen müssen, kann ihre Größe ein Mehrfaches des Korndurchmessers des Schüttguts sein.

In weiter bevorzugter Weise weist der flächige Gasverteilungseinbau eine Vielzahl von zu den Jalousieschlitzten parallelen Schlitzten auf.

Um die Ableitung der evtl. rückwärts ausgetragenen Schüttguteilchen zu unterstützen, sind die Unterteilungswände gegen die Eintrittsebene der Jalousie nach unten geneigt, wobei der Neigungswinkel ca. 60° nicht unterschreiten sollte.

Zu einem besonders einfachen Aufbau von flächigem Gasverteilungseinbau und Beruhigungskammern gelangt man, wenn abgewinkelte Bleche mit einem parallel zur Eintrittsebene der Jalousie verlaufenden Abschirmabschnitt und einem jeweils einer Unterteilungswand bildenden geneigten Wandabschnitt vorgesehen sind.

Auch ist es möglich, daß das Jalousieblech, auf das die Unterteilungswand ausgerichtet ist, einstückig mit der Unterteilungswand und gegebenenfalls mit dem Abschirmabschnitt ausgebildet ist.

Es ist möglich, daß die Jalousiebleche und die Unterteilungswände unterschiedliche Neigungswinkel aufweisen.

Weiterhin wird bevorzugt, daß die Teilung der Schlitzte im Gasverteilungseinbau der Teilung der Schlitzte in der Jalousie entspricht. Die Gasgeschwindigkeit in dem der Beruhigungskammer zugeordneten Eintrittsschlitz beträgt dann bei n von der Beruhigungskammer zu versorgenden Jalousieschlitzten das n-fache der Gasgeschwindigkeit in den Jalousieschlitzten.

Es erscheint auch zweckmäßig, daß der das Gas in eine Beruhigungskammer einleitende Schlitz in dem flächigen Gasverteilungseinbau am oberen Ende der Beruhigungskammer angeordnet ist. Bei geneigten Unterteilungswänden bedeutet dies dann, daß der Gaseintrittsschlitz für den Gaseintritt in die Beruhigungskammer immer oberhalb des obersten der von der Beruhigungskammer zu versorgenden Jalousieschlitzte liegt.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die zugehörige Zeichnung zeigt: die Vorderansicht eines Ausschnittes der Vorrichtung in schematischer Darstellung.

Ein körniges Schüttgut 1 durchwandert einen Schacht 3 unter dem Einfluß der Schwerkraft von oben nach unten. (Hierbei kann ein fortlaufendes Wandern oder ein diskontinuierliches Wandern in Frage kommen.) Damit das in dem Schacht 2 befindliche Schüttgut von einem zu behandelnden Gas G durchströmt werden kann, ist der Schacht an seiner Eintrittsseite von einer Vielzahl von schräggestellten und in einem Abstand voneinander parallel zueinander und horizontal angeordneten Jalousieblechen 3 begrenzt, die zwischen sich Taschen oder Schlitzte 4 bilden, in denen das Schüttgut in der aus der Figur ersichtlichen Weise eintritt.

Das zu behandelnde Gas G tritt über einen Gaseintritt 5 in einen Gasverteilungsraum 6 ein, der auf der der Jalousie 4 zugewandten Seite von einem flächigen Gasverteilungseinbau 7 begrenzt ist. Der Gasverteilungseinbau besteht aus vertikal ausgerichteten und sich horizontal erstreckenden Abschirmblechen 8, die zwischen sich horizontal verlaufende Gasdurchtrittsschlitzte 9 mit einer Breite bzw. Teilung T begrenzen. Die unteren Kanten 8a der Abschirmbleche gehen in gegen

die Eintrittsebene 12 der Jalousie 4 unter einem Winkel  $\alpha$  geneigte Unterteilungswände 10 über, deren untere Kante 10a andererseits mit der Kante des unteren Bleches 3' der Jalousiebleche 3 verbunden ist. Die Bauteile 7, 10, 3' können aus einem Blechstreifen hergestellt werden. Wie aus der Figur ersichtlich ist, kann der Neigungswinkel  $b$ , den die Jalousiebleche aufweisen, von dem Neigungswinkel  $a$  der Unterteilungswände 10 verschieden sein.

Bei der in der Figur gezeigten Ausführungsform wird jede Beruhigungskammer 11 von einem Abschirmblech 7 zwei Unterteilungswänden 10 und drei Taschen 4 der Jalousie begrenzt, wobei der Eintrittsschlitz 9 dem oberen Ende der Beruhigungskammer 11 zugeordnet ist und somit höhenmäßig oberhalb der obersten der zugeordneten Taschen angeordnet ist. Die Neigung der Unterteilungswände 10, die bis auf die oberste und unterste Unterteilungskammer 11 jeweils Decken- und Bodenfunktion übernehmen, richtet sich nach dem Schüttwinkel des in dem Schacht geführten Schüttguts, um eine sichere Ableitung des evtl. rückwärts aus den Taschen ausgetragenen Materials zu der unteren Tasche 4' zu gewährleisten. Bei der in der Figur gezeigten Ausführungsform entspricht die Teilung T9 der Teilung T4 der Jalousieschlitz. Somit beträgt die Geschwindigkeit im Eintrittsschlitz 9 bei drei von der Kammer 11 zu versorgenden Jalousieschlitz das 3fache der Gasgeschwindigkeit in diesen Schlitzten.

Weiterhin ist in der Figur dargestellt, daß der Abstand zwischen dem flächigen Einbau, d.h. den Abschirmblechen 8 und der Jalousieebene 12, vorzugsweise mindestens dem 1,3fachen der Teilung T4 entspricht.

In der Figur ist der Strömungsverlauf der durch die Schlitze 9 eintretenden Strömungsfäden durch die Kammer in die Taschen 4 hinein skizziert. Falls durch örtliche Geschwindigkeitsüberhöhungen in den Eintrittsschlitz 9 der Beruhigungskammern 11 durch Strähnen im Zustrom doch noch ein Schüttgutaustausch aus der Eintrittsjalousie auftritt, ist das bei der in der Figur gezeigten Anordnung ohne Bedeutung für deren Funktion, da einerseits dieses Schüttgut nicht entgegen der Gasströmung aus der Beruhigungskammer über die am oberen Ende angeordneten Schlitze 9 austreten kann, und andererseits das in die Kammer 11 ausgetretene Schüttgut auf dem geneigten Kammerboden bzw. Unterteilungswand 10 bei Koksalzug mit Sicherheit in die untere Tasche 4' zurücktransportiert wird und mit der Schüttgutschicht aus dem Schacht ausgetragen wird.

Bei der erfundungsgemäß Anordnung wird also vermieden, daß die Gasverteilungskammer über teure Kanalverzweigungen mit einer Vielzahl von Gaseintritten mit dem zu behandelnden Gas beaufschlagt wird. Auch sind keine zusätzlichen Gasverteilungseinrichtungen, wie z.B. Gleichdruckumlenkteinrichtungen, wie sie bei sehr großen Reaktorhöhen notwendig sein können, erforderlich. Die Bedeutung des flächigen Gasverteilungseinbaus und der Beruhigungskammern wird deutlich, wenn man berücksichtigt, daß z.B. bei einem 19m hohen Schacht und einem einzigen etwa mittig angeordneten Gaseintritt 5 das in den Gasverteilungsraum 6 eintretende Gas eine Geschwindigkeit von etwa 15m/s hat, während die Eintrittsgeschwindigkeit in der Jalousieeintrittsebene nur 0,5m/s betragen soll. Bei so hohen Gaseintrittsgeschwindigkeiten in den Gasverteilungsraum kommt es ohne flächigen Gasverteilungseinbau 7 in der Nähe der Jalousieeintrittsebene unweigerlich zu Wirbelbildungen, die zu dem angesprochenen „Rückwärts“-Austausch von Schüttgut führen können.

Als Hauptanwendungsgebiet für die Vorrichtung wird das bereits angesprochene Verfahren zur Entfernung von Schwefeloxiden und/oder Stickoxiden aus Abgasen angesehen, da hier ein besonders feinteiliges kohlenstoffhaltiges Adsorptionsmittel, insbesondere Aktivkoks, zum Einsatz kommt.

