

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 400 331 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
23.04.1997 Patentblatt 1997/17

(51) Int. Cl.⁶: **B65D 88/72**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
23.09.1992 Patentblatt 1992/39

(21) Anmeldenummer: **90108029.1**

(22) Anmeldetag: **27.04.1990**

(54) Grossraumsilo für staubförmiges und feinkörniges Schüttgut

Big storage bin for dusty and pulverulent material

Silo à grande capacité pour produits poussiéreux ou pulvérulents

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE DK GB NL

(30) Priorität: **30.05.1989 DE 3917533**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.1990 Patentblatt 1990/49

(73) Patentinhaber: **Johannes Möller Hamburg GmbH & Co. KG**
D-22767 Hamburg (DE)

(72) Erfinder: **Möller, Hermann, Dr.-Ing.**
D-2000 Hamburg 56 (DE)

(74) Vertreter: **Minetti, Ralf, Dipl.-Ing.**
Ballindamm 15
20095 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 040 480 **DE-C- 1 129 892**
DE-C- 2 849 014 **GB-A- 2 073 693**

EP 0 400 331 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Großraumsilo für staubformiges und feinkörniges Schüttgut mit einer Kegelhaube, die in der Mitte eines ringförmigen Silobodens steht, der mit pneumatischen Auflockerungseinrichtungen versehen ist und zu Auslaßöffnungen im Kegel geneigt ist.

Derartige Silos finden Anwendung beispielsweise für die Lagerung von Zement, Flugasche oder Kohlenstaub.

Der Abzug derartiger Stoffe aus einem solchen Silo erfolgt durch eine Fluidisierung des Schüttgutes im Bereich des ringförmigen Silobodens und einen Abfluß des fluidisierten Schüttgutes durch Dosierorgane.

Zum Fluidisieren können im Bereich des Silobodens beispielsweise Kästen angeordnet sein, deren Oberseite mit einem porösen Stoff überzogen ist, so daß durch ein Einblasen von Luft in die Kästen eine Fluidisierung des auf ihnen liegenden Schüttgutes eintritt. Diese Austragung wird unterstützt, wenn der ringförmige Siloboden zwischen dem Kegel und der Siloaußenwand in Richtung auf die jeweiligen Auslaßöffnungen geneigt ist. Dennoch bereitet auch bei derartigen Konstruktionen ein großes Problem die Abführung der Luft zum Fluidisieren, da bei Großraumsilos mit einem Durchmesser von beispielsweise 25 Metern und einer Füllhöhe von mehreren Metern die Luft zum Fluidisieren nicht durch die Säule des Schüttgutes gedrückt werden kann, sondern mit durch die Abzugsöffnungen entweichen muß. Gerät beim Entleeren eines Silos jedoch nur das unmittelbar vor oder über einer Auslauföffnung stehende Schüttgut in Bewegung, so ergeben sich an der Bewegung nicht beteiligte Zonen, in denen das Schüttgut über längere Zeit stark verdichtet wird und verklumpt. Um dem abzuwehren wurde versucht durch eine Vielzahl von Auslaufstützen mit angeschlossenen Dosiergeräten passive Silozonen zu verhindern oder die Fluidisierungsluft vor der Abzugsöffnung durch eine entsprechende konstruktive Gestaltung des Silobodens von dem Schüttgut zu trennen und durch eine eigene Entlüftungsleitung abzuleiten. Dazu zählt auch eine Konstruktion, bei welcher der Boden des Silos aus einer vorwiegend horizontalen Platte besteht, die ein Gefälle trägt für die erforderliche Neigung der Fluidisierungselemente. Ein solcher Siloboden muß aber bei großem Durchmesser durch eine Vielzahl von Säulen oder Wänden abgefangen werden.

Um eine Installation von Verladeanlagen unmittelbar unter dem Silo zu ermöglichen und damit einen Zwischentransport vom Siloauslauf zum Silofahrzeug zu vermeiden ist es bekannt, das Silo mit einer Kegelhaube im Zentrum und damit einem ringförmigen Siloboden zu versehen, so daß alle Kräfte aus dem ringförmigen Boden und der Kegelhaube in die Silowand abgetragen werden. Damit ist jedoch der Nachteil verbunden, daß der gesamte Silodruck unmittelbar an dem Dosierorgan mit seinem variablen Querschnitt ansteht, sein Öffnungsquerschnitt muß deshalb verhält-

nismäßig klein sein. Damit ergibt sich wiederum im Zulauf zum Öffnungsquerschnitt eine relativ schlanke Auslauftrombe im Schüttgut. Die Ausbildung einer unerwünscht schlanken Auslauftrombe wird im übrigen dadurch herbeigeführt, daß bei Großraumsilos die Fluidisierungsluft nicht durch das Schüttgut nach oben hin austreten kann, sondern mit dem Schüttgut durch die Öffnung des Auslaufes abgeleitet werden muß. Dadurch muß die Fluidisierungsluftmenge auf eine geringe Größe reduziert werden, die nicht ausreichend ist für eine Fluidisierung des Schüttgutes oberhalb großer Silobodenflächen.

Um dem Rechnung zu tragen wird nach der europäischen Patentanmeldung 0 303 864 vorgeschlagen, im Abstand über dem ringförmigen Siloboden einen ringförmigen Zwischenboden zwischen der Kegelhaube und der Silowand anzuordnen, der eine Vielzahl radial angeordneter Schlitze trägt und das Schüttgut in einen die Auslaßkammer bildenden Ringraum unter dem Zwischenboden abgibt, der mit einer Entlüftungsleitung verbunden ist. Auch damit ist jedoch der Nachteil verbunden, daß die Öffnung im Siloboden relativ klein gestaltet sein muß, um den Strom des Lagergutes zu beherrschen, so daß wiederum nur mit verhältnismäßig engen Auslauftromben gerechnet werden kann und damit nur ein geringer Anteil an Lagergut an der Auslaufbewegung teil nimmt. Insbesondere bereitet es Probleme, bei einer Restentleerung eines derartigen Silos diejenigen Anteile des Lagergutes zu fluidisieren, die sich während der Abzugsvorgänge nicht in Bewegung befanden.

Die DE - A 2,352,455 zeigt einen gattungsgemäßen Großraumsilo mit Belüftungsmatten, bei dem die eingeblasene Luft mit durch das Dosierorgan entweichen muß. Derartiges macht den Silo für eine Langzeitlagerung wenig geeignet, denn es muß eine relativ große Fläche belüftet werden mit entsprechend großen Luftmengen.

Die DE - OS 36 09 244 beschreibt demgegenüber eine Einrichtung, in der nur eine zentrale Entlüftungsleitung das Dosierorgan umfährt, so daß die Auflockerungsluft aus allen Teilbereichen des Bodens in die Homogenisierkammer einströmt. Erfahrungsgemäß kommt es dabei auch nach einem Abstellen der Belüftung zu den Belüftungselementen zu einem Nachlauf von Gut aus den einzelnen Feldern des Bodens in die Homogenisierkammer. Derartiges ist wünschenswert, wenn in der Homogenisierkammer verschiedene Materialien durchmischt werden sollen, was jedoch nicht Gegenstand der Erfindung darstellt.

Nach der Erfindung wird Wert darauf gelegt, durch eine gezielte Anordnung mehrerer Dosierorgane mit Entlüftungskammern parallel jedes einzelne Bodensegment getrennt absperren zu können, weil bei einer Langzeitlagerung von staubförmigen Produkten davon auszugehen ist, daß aus einem Segment gezielt ein großer Massenstrom abgezogen wird und nicht unkontrolliert aus anderen Segmenten noch fluidisiertes Material hinzuläuft.

Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, einen Silo zu schaffen, bei dem sich die Auflockerungsluft problemlos ableiten läßt und der Fülldruck des Silos bei der Durchströmung des Lagergutes abgebaut wird. Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Großraumsilo durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Entlüftungskammer ist dabei als Entstaubungseinrichtung wirksam, da der Fülldruck des Silos im Zuge der Durchströmung des Lagergutes durch die Auslaßkammer abgebaut wird, so daß nur noch ein geringer Fülldruck im Bereich der unteren Entlüftungskammer vorliegt. Die Auflockerungsluft läßt sich damit problemlos ableiten und eine Dosierung erfolgt ohne den Zwang, auch noch die Auflockerungsluft durch die Dosieröffnung mit ableiten zu müssen, denn es ist möglich, an die jeweiligen Entlüftungskammern jeweils ein Entlüftungsrohr anzuschließen, welches erst hinter dem Absperr- und Dosierorgan in der Abförderleitung des Schüttgutes mündet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf eine Zeichnung erläutert.

Der in der Zeichnung wiedergegebene Großraumsilo 1 für staubförmiges Schüttgut besitzt eine zylindrische Silowand 2 zu der konzentrisch eine Kegelhaube 3 angeordnet ist, die durch einen Ringboden 4 mit der Wand 2 verbunden ist.

Der Ringboden 4 ist mit sattelförmigen geneigten Wänden 5 versehen sowie mit zwischen den Satteln angeordneten, zum Zentrum des Kegels hin geneigten Rinnen 6, die wie auch die Sattelwände 5 mit Belüftungselementen 8 versehen sind.

Die Kegelhaube ist mit breiten bzw. schlitzförmigen Auslaßöffnungen 7 versehen, deren Anzahl derjenigen der Rinnen 6 entspricht, so daß das Füllgut von den Sätteln 5 und den Rinnen 6 unter dem Einfluß von Fluidisierungsluft aus den Belüftungselementen 8 durch die Auslaßöffnungen 7 in den Kegel abzuführen ist.

An die Auslaßöffnungen 7 sind kastenförmige Auslaßkammern 9 angeschlossen, die jeweils eine rohrförmige Entlüftungskammer 10 tragen. An die Auslaßkammern 9 ist jeweils ein Absperr- und Dosierorgan 11 angeschlossen, durch das das Füllgut in eine Abförderleitung 13 und von dieser in zentral angeordnete Sammelbehälter abzugeben ist.

Die zur Auflockerung bzw. zum Fluidisieren notwendige Luft wird damit zwar zusammen mit dem Schüttgut durch die Auslaßöffnungen 7 hindurch in die Auslaßkammern 9 gefördert, gelangt aus diesen heraus jedoch vor den Dosierorganen 11 in die Entlüftungskammern 10, in denen sich auch ein Teil des Schüttgutes ansammelt, während ein Teil der Förderluft über ein angeschlossenes Entlüftungsrohr 12 hinter einem Dosierorgan 11 in die Abförderleitung 13 abgeführt wird. Der Fülldruck des Silos 1 wird somit bei einer Durchströmung des Lagergutes durch die Auslaßkammern 9 abgebaut, so daß nur ein verhältnismäßig niedriger Fülldruck im Bereich der unteren Entlüftungskammern vorliegt, und das Lagergut in der Entlüftungskammer expandieren kann.

Die Entlüftungskammern 10 können mit Luftanschlüssen 15 versehen sein, um ihren Inhalt aufzulockern, wenn beispielsweise die Anlage längere Zeit nicht in Betrieb gewesen ist.

Patentansprüche

1. Großraumsilo für staubförmiges und feinkörniges Schüttgut, mit einer Kegelhaube (3), die im Zentrum eines ringförmigen Silobodens steht, der mit pneumatischen Auflockerungseinrichtungen versehen ist und zu Auslaßöffnungen (7) im Kegel geneigt ist, an die über ein Verbindungsstück ein Absperr- und Dosierorgan (11) als Verbindungselement zu einer Abförderleitung (13) angeschlossen ist dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsstück zwischen jeder Auslaßöffnung (7) und dem Dosierorgan (11) als kastenförmige Auslaßkammer (9) ausgebildet ist, die jeweils eine daran angeschlossene Entlüftungskammer (10) trägt, wobei jede Entlüftungskammer (10) mit der Abförderleitung (13) über ein Entlüftungsrohr (12) in Verbindung steht.
2. Großraumsilo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungskammer (10) als Rohr ausgebildet ist, das am Ende der Auslaßkammer (9) vor dem Absperr- und Dosierorgan (11) angeschlossen ist.
3. Großraumsilo nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Auslaßkammer (9) sich in Richtung auf die Mitte des Kegels (3) hin verjüngend ausgebildet ist.
4. Großraumsilo nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnung (7) als ein länglicher Schlitz und die Auslaßkammer (9) sich in Richtung zur Mitte des Kegels (3) hin in der Höhe vergrößernd ausgebildet ist.

Claims

1. Big storage bin for dusty and pulverulent material, having a conical cap (3) which is located in the centre of an annular bin bottom which is provided with pneumatic dispersion devices and is inclined towards exhaust openings (7) in the cone, to which exhaust openings a shut-off and dosage device (11) is attached, via a connecting piece, as a connecting element to a discharge line (13), characterized in that the connecting piece between each exhaust opening (7) and the dosage device (11) is designed as a box-shaped exhaust chamber (9) which, in each case, bears an aeration chamber (10) attached thereto, each aeration chamber (10) being connected to the exhaust pipe (13) via an aeration tube (12).

2. Big storage bin according to claim 1, characterized in that the aeration chamber (10) is designed as a tube which is connected to the end of the exhaust chamber (9) ahead of the shut-off and dosage device (11). 5
3. Big storage bin according to claim 1 or 2, characterized in that an exhaust chamber (9) is designed to taper in the direction of the centre of the cone (3). 10
4. Big storage bin according to one of the preceding claims, characterized in that the exhaust opening (7) is designed as an alongate slot, and the exhaust chamber (9) is designed with an increasing height in the direction of the centre of the cone (3). 15

Revendications

1. Silo à grande capacité pour produits poussiéreux ou pulvérulents en vrac, avec une calotte conique (3) qui se trouve au centre d'un fond de silo en forme d'anneau, qui est équipé de dispositifs de dispersion pneumatiques et qui est incliné dans le cône vers des orifices d'évacuation (7), auxquels un organe d'arrêt et de dosage (11) servant l'élément de raccordement à une conduite d'évacuation (13) est raccordé par une pièce de raccordement, caractérisé en ce que la pièce de raccordement entre chaque orifice d'évacuation (7) et l'organe de dosage (11) est constituée par une chambre d'évacuation en forme de caisson (9), qui porte une chambre d'aération respective (10), chaque chambre d'aération (10) étant en communication avec la conduite d'évacuation (13) par un tuyau d'aération (12). 20 25 30 35
2. Silo à grande capacité suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre d'aération (10) est configurée comme un tuyau, qui est raccordé à l'extrémité de la chambre d'évacuation (9) avant l'organe d'arrêt et de dosage (11). 40
3. Silo à grande capacité suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une chambre d'évacuation (9) est configurée en se rétrécissant en direction du milieu du cône (3). 45
4. Silo à grande capacité suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'orifice d'évacuation (7) est configuré comme une fente allongée et en ce que la chambre d'évacuation (9) est configurée en augmentant de hauteur en direction du milieu du cône (3). 50

55

