

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 90108029.1

51 Int. Cl.⁵: **B65D 88/72**

22 Anmeldetag: 27.04.90

30 Priorität: 30.05.89 DE 3917533

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.90 Patentblatt 90/49

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE DK GB NL

71 Anmelder: Johannes Möller Hamburg GmbH
& Co. KG
Schillerstrasse 43
D-2000 Hamburg 50(DE)

72 Erfinder: Möller, Hermann, Dr.-Ing.
Klövensteenweg 68
D-2000 Hamburg 56(DE)

74 Vertreter: Minetti, Ralf, Dipl.-Ing.
Ballindamm 15
D-2000 Hamburg 1(DE)

54 **Grossraumsilo für staubförmiges und feinkörniges Schüttgut.**

57 Der Großraumsilo (1) für Schüttgut mit einer Kegelhaube (3) im Zentrum eines ringförmigen Silobodens (4), ist mit pneumatischen Auflockerungseinrichtungen (6, 8) versehen. Um die Auflockerungsluft problemlos ableiten zu können und den Fülldruck des Silos bei der Durchströmung des Lagergutes abzubauen ist vorgesehen, daß an die Auslaßöffnungen kastenförmige Auslaßkammern (9) angeschlossen sind, die jeweils eine Entlüftungskammer (10) tragen, wobei eine Entlüftungskammer (10) als ein Rohr ausgebildet sein kann, welches am Ende der Auslaßkammer (9) vor einem sperr- und Dosierorgan (11) angeschlossen ist.

EP 0 400 331 A1

Großraumsilo für staubförmiges und feinkörniges Schüttgut

Die Erfindung betrifft einen Großraumsilo für staubförmiges 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 bei spielsweise Kästen angeordnet sein, deren Oberseite mit einem porösen Stoff überzogen ist, so daß durch ein Einblasen von Luft in die Kasten 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 abzuhelpen 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 verhältnismäßig 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 Schlitzte 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 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 Homogenisierungskammer verschiedene Materialien durchmischbar 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. Gemäß der Erfindung ist dafür vorgesehen, daß an vorzugsweise breite Auslaßöffnungen im Kegel kastenförmige Auslaßkammern angeschlossen sind, die jeweils eine Entlüftungskammer tragen, welche als ein Rohr ausgebildet sein kann, das am Ende einer Auslaßkammer vor einem Absperr- und Dosierorgan angeschlossen ist. Die Entlüftungskammer ist da bei 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 Satteln 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 abgefördert 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.

Ansprüche

1. Großraumsilo für staubförmiges und feinkörniges Schüttgut, mit einer Kegelhaube, die im Zentrum eines ringförmigen Silobodens steht, der mit pneumatischen Auflockerungseinrichtungen versehen ist und zu Auslaßöffnungen im Kegel geneigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß an die Auslaßöffnungen kastenförmige Auslaßkammern (9) angeschlossen sind, die jeweils eine Entlüftungskammer (10) tragen.

2. Großraumsilo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Entlüftungskammer (10) als ein Rohr ausgebildet ist, das am Ende der Auslaßkammer (9) vor einem Absperr- und Dosierorgan (11) angeschlossen ist.

3. Großraumsilo nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an eine Entlüftungskammer (10) ein Entlüftungsrohr (12) angeschlossen ist, das hinter dem Absperr- und Dosierorgan (11) in einer Abförderleitung (13) mündet.

4. Großraumsilo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Auslaßkammer (9) sich in Richtung auf die Mitte des Kegels (3) hin verjüngend ausgebildet ist.

5. Großraumsilo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Auslaßöffnung als ein länglicher Schlitz ausgebildet ist und eine Auslaßkam-

mer (9) sich in Richtung zur Mitte des Kegels (3) hin in der Höhe vergrößernd ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

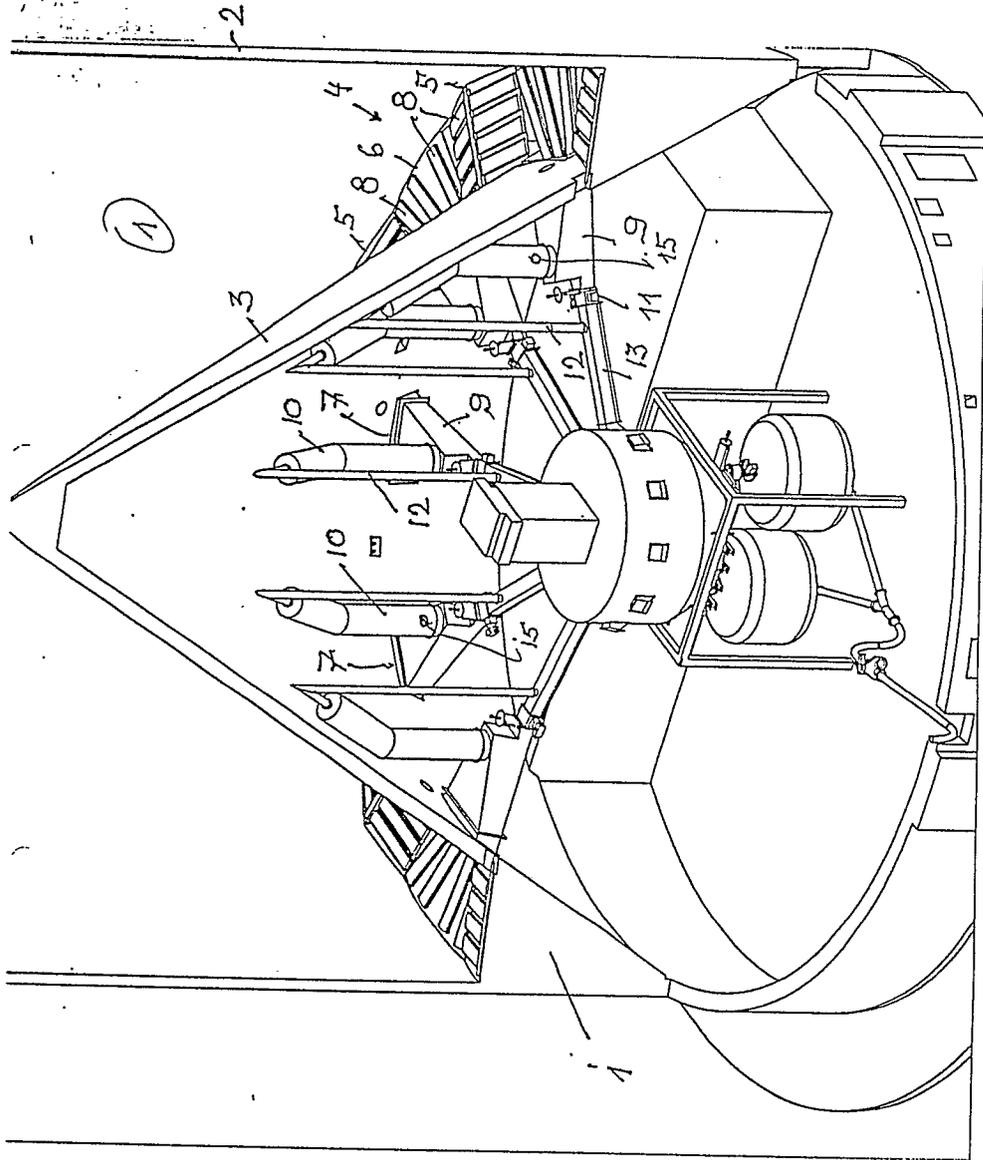
40

45

50

55

4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-2 040 480 (CLAUDIUS PETERS AG) * Seite 4, Zeilen 6-18; Fig. * ---	1	B 65 D 88/72
A	GB-A-2 073 693 (CLAUDIUS PETERS AG) * Zusammenfassung; Fig. * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 65 D B 65 G B 01 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-09-1990	Prüfer VAN ROLLEGHEM F.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	