

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88119411.2

51 Int. Cl.4: **B65D 88/72 , B65G 69/06 , B01F 13/02**

22 Anmeldetag: 22.11.88

30 Priorität: 22.12.87 DE 3743637

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.89 Patentblatt 89/26

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

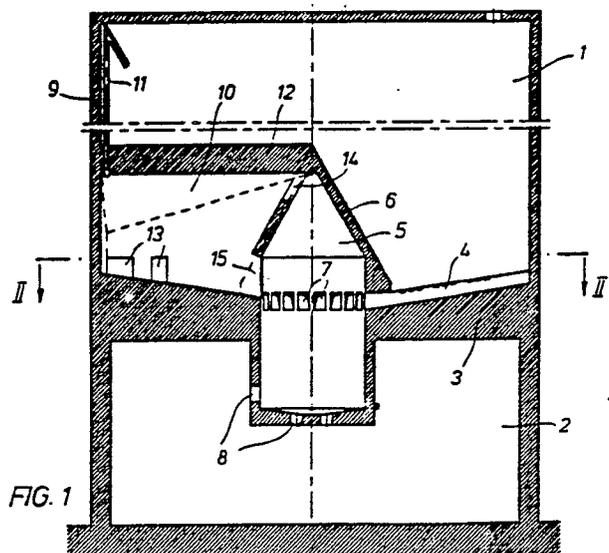
71 Anmelder: **KRUPP POLYSIUS AG**
Graf-Galen-Strasse 17
D-4720 Beckum(DE)

72 Erfinder: **Ahrens, Norbert, Dipl.-Ing.**
Steinstrasse 11
D-4740 Oelde(DE)
Erfinder: **Kluger, Wolfgang**
Dresdener Strasse 37
D-4720 Beckum(DE)
Erfinder: **Mihatsch, Joachim-Rudolf, Dipl.-Ing.**
Schillingwegsweg 14
D-4788 Warstein-Allagen(DE)
Erfinder: **Rzadki, Hans-Jürgen**
Up'n Köppen 21
D-4730 Ahlen 5(DE)

74 Vertreter: **Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur.**
Van-Gogh-Strasse 3
D-8000 München 71(DE)

54 **Silo für Schüttgut.**

57 Die Erfindung betrifft ein Schüttgutsilo (1) mit einer zentralen Abzugskammer (5), von der ein Entlüftungskanal (10,11,14) zur Umfangswand des Silos führt, dessen Seitenwände Öffnungen (13) zum Gut-eintritt aufweisen. Eine solche Siloausführung gewährleistet eine über den gesamten Umfang symmetrische Gutzuführung zur Abzugskammer (5).



EP 0 321 710 A1

Silo für Schüttgut

Die Erfindung betrifft ein Silo für Schüttgut entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein Schüttgutsilo entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1 ist beispielsweise durch die AT-C-303 625 bekannt. Die an die zentrale Abzugskammer angeschlossene Entlüftungseinrichtung wird hierbei durch eine von der Spitze der kegelförmigen Abzugskammer zentral durch den Innenraum des Silos zur Silodecke geführte Rohrleitung gebildet.

Nachteilig ist bei einer derartigen Ausführung die erhebliche mechanische Beanspruchung, der diese Entlüftungsleitung durch das Gut im Silo ausgesetzt ist.

Zum Stand der Technik gehören weiterhin Silos (DE-B-25 39 753 und DE-A-27 27 499), bei denen der Austrag des Gutes aus der zentralen Abzugskammer über eine radial von der Abzugskammer zur Umfangswand des Silos führende Entleerungskammer erfolgt, über die zugleich die Entlüftung der Abzugskammer vorgenommen wird. Von dieser Entleerungskammer führt an der Umfangswand des Silos eine Entlüftungsleitung zu einer Entstaubungseinrichtung oder zum oberen Teil des Siloinnenraumes. Nachteilig ist bei einer derartigen Ausführung, daß eine solche, gegen den Innenraum des Silos abgeschlossene Entleerungs- und Entlüftungskammer erheblich die Geometrie des Silos stört und ein über den gesamten Umfang gleichmäßiges Zuströmen des Gutes aus dem Siloinnenraum in die zentrale Abzugskammer beeinträchtigt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung dieser Nachteile der bekannten Ausführungen ein Silo entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1 so auszubilden, daß trotz einfacher Bauweise und Vermeidung unerwünschter mechanischer Beanspruchungen der Entlüftungseinrichtung ein allseitig über den gesamten Umfang gleichmäßiges Zuströmen des Gutes aus dem Siloinnenraum zur zentralen Abzugskammer gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das kennzeichnende Merkmal des Anspruches 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Bei dem erfindungsgemäßen Silo enthält die Entlüftungseinrichtung einen an sich bekannten, von der Abzugskammer zur Umfangswand des Silos führenden, an eine Entlüftungsleitung angeschlossenen Entlüftungskanal. Erfindungsgemäß weisen die Seitenwände dieses Entlüftungskanales Öffnungen auf, durch die Gut aus dem Siloinnenraum dem Entlüftungskanal und durch diesen der

zentralen Abzugskammer zuströmt. Der Entlüftungskanal ermöglicht damit zugleich einen Guttransport zur zentralen Abzugskammer und gewährleistet auf diese Weise eine gleichmäßige, rotationssymmetrische Beschickung der zentralen Abzugskammer.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung veranschaulicht. Es zeigen

Fig.1 einen Vertikalschnitt durch ein erfindungsgemäßes Silo,

Fig.2 einen Schnitt längs der Linie II-II in der Fig.1.

Das in der Zeichnung veranschaulichte Schüttgutsilo enthält einen zur Aufnahme des Schüttgutes dienenden Siloraum 1 und einen zur Aufnahme von weiterfördernden Einrichtungen dienenden Raum 2.

Der Boden 3 des Siloraumes 1 ist in bekannter Weise zur Mitte hin geneigt angeordnet und mit pneumatischen Belüftungseinrichtungen 4 versehen.

Zentral über dem Boden 3 ist eine Abzugskammer 5 angeordnet, die von einer kegelförmigen Haube 6 umschlossen wird. Am unteren Rand der Haube 6 sind Öffnungen 7 vorgesehen, durch die Gut aus dem Siloraum 1 in die zentrale Abzugskammer 5 eintritt. Die Abzugskammer 5 erstreckt sich durch den Boden 3 hindurch und ist in ihrem unteren Bereich mit Gutaustrittsöffnungen 8 versehen.

An die Abzugskammer 5 ist eine Entlüftungseinrichtung angeschlossen, die einen von der Abzugskammer 5 zur Umfangswand 9 des Silos führenden Entlüftungskanal 10 enthält, an den eine Entlüftungsleitung 11 angeschlossen ist, die zum oberen Teil des Siloraumes 1 führt.

Der mit einer reiterartigen Abdeckung 12 versehene Entlüftungskanal 10 weist in seinen Seitenwänden Öffnungen 13 auf, durch die Gut aus dem Siloraum 1 in den Entlüftungskanal 10 eintritt und durch diesen Entlüftungskanal der Abzugskammer 5 zuströmt.

Der Entlüftungskanal 10 ist mit der Abzugskammer 5 einerseits über eine im oberen Bereich der Abzugskammer befindliche Entlüftungsöffnung 14 verbunden und steht andererseits mit der Abzugskammer 5 über eine Gutaustrittsöffnung 15 in Verbindung, die unmittelbar über dem Boden 3 des Silos liegt.

Der Boden des Entlüftungskanales 10 ist mit pneumatischen Belüftungseinrichtungen 16 versehen, die dazu dienen, das durch die Öffnungen 13 aus dem Siloraum 1 in den Entlüftungskanal 10 gelangende Gut der Abzugskammer 5 zuzuführen. Zur Unterstützung dieser Gutbewegung ist ferner

der Boden 3 des Siloraumes auch unmittelbar vor den Öffnungen 13 des Entlüftungskanales 10 mit pneumatischen Belüftungseinrichtungen 17a, 17b versehen.

Außer den etwa mittig im Entlüftungskanal 10 angeordneten Belüftungseinrichtungen 16 sind im Boden des Entlüftungskanales 10 noch seitliche Belüftungseinrichtungen 16a, 16b vorgesehen, die im Bereich der Öffnungen 13 angeordnet sind.

Der Betrieb des Silos geschieht nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zweckmäßig wie folgt:

Es finden zwei getrennte Gebläse Verwendung, von denen das erste Gebläse zur Belüftung der zentralen Abzugskammer 5 und das zweite Gebläse zur Belüftung des Silobodens 3 und des Entlüftungskanales 10 dient.

Während des Silobetriebes sind beide Gebläse ständig eingeschaltet. Das erste Gebläse belüftet dauernd die zentrale Abzugskammer 5 und das zweite Gebläse abwechselnd entweder den Siloboden 3 oder den Entlüftungskanal 10. Im einzelnen geschieht dies wie folgt:

Ist der Füllstand in der zentralen Abzugskammer 5 auf einen Mindestwert gesunken, so daß der Belüftungsdruck der zentralen Abzugskammer 5 einen ein gestellten Mindestwert erreicht, so wird die Belüftung der Belüftungseinrichtungen 16 des Entlüftungskanales 10 abgeschaltet und die Belüftung des Silobodens 3 eingeschaltet. Zu diesem Zweck können beispielsweise zwei einander gegenüberliegende Rinnen mit ihren Belüftungseinrichtungen 4 belüftet werden. Während der nun folgenden Füllung der zentralen Abzugskammer 5 wird die Luft aus der Belüftung der zentralen Abzugskammer und die Luft aus der Silobelüftung sowie die aus der zentralen Abzugskammer durch den steigenden Füllstand verdrängte Luft über den Entlüftungskanal 10 abgeführt.

Erreicht der Füllstand in der zentralen Abzugskammer 5 einen Maximalwert, was von einem Füllstandsmelder angezeigt oder durch einen Höchstwert des Belüftungsdruckes signalisiert wird, oder ist eine einstellbare Zeit der Befüllung abgelaufen, so wird die Belüftung des Silobodens abgeschaltet, und es werden stattdessen die Belüftungseinrichtungen 16 des Entlüftungskanales 10 eingeschaltet. Dadurch wird das Gut, das während der Füllung der zentralen Abzugskammer 5 in den Entlüftungskanal 10 gelangt ist, sicher in die zentrale Abzugskammer geführt bzw. zurückgeführt.

Ist dann der Füllstand der zentralen Abzugskammer 5 wieder auf den Mindestwert gesunken, so wird die Belüftung des nächsten Rinnenpaares des Silobodens 3 eingeschaltet und die Belüftung des Entlüftungskanales 10 abgeschaltet.

Die im Entlüftungskanal 10 im Bereich der Guteintrittsöffnungen 13 angeordneten seitlichen Belüftungseinrichtungen 16a, 16b werden zusammen mit

den außerhalb des Entlüftungskanales 10 vor den Guteintrittsöffnungen 13 befindlichen pneumatischen Belüftungseinrichtungen 17a, 17b belüftet. Diese Belüftungseinrichtungen 16a, 16b, 17a, 17b werden gleichzeitig mit den Belüftungseinrichtungen des gegenüberliegenden Sektors des Silobodens 3 betrieben.

10 Ansprüche

1. Silo für Schüttgut, enthaltend
 - a) einen mit pneumatischen Belüftungseinrichtungen (4) versehenen Siloboden (3),
 - b) eine zentral über dem Siloboden (3) angeordnete Abzugskammer (5), deren Umfangswand mit Guteintrittsöffnungen (7) versehen ist,
 - c) eine zentral im Siloboden (3) angeordnete Gutaustragsöffnung,
 - d) eine an die Abzugskammer (5) angeschlossene Entlüftungseinrichtung (10, 11), gekennzeichnet durch folgendes Merkmal:
 - e) die Entlüftungseinrichtung enthält einen von der Abzugskammer (5) zur Umfangswand (9) des Silos führenden, an eine Entlüftungsleitung (11) angeschlossenen Entlüftungskanal (10), dessen Seitenwände Öffnungen (13) zum Guteintritt aufweisen.
2. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden des Entlüftungskanales (10) mit pneumatischen Belüftungseinrichtungen (16) versehen ist.
3. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der außerhalb des Entlüftungskanales (10) vor den Guteintrittsöffnungen (13) befindliche Siloboden (3) mit pneumatischen Belüftungseinrichtungen (17a, 17b) versehen ist.
4. Silo nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mit einer reiterartigen Abdeckung (12) versehene Entlüftungskanal (10) mit der Abzugskammer (5) einerseits über eine Entlüftungsöffnung (14) im oberen Bereich der Abzugskammer und andererseits über eine dicht oberhalb des Silobodens (3) angeordnete Gutaustragsöffnung (15) in Verbindung steht.
5. Silo nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden des Entlüftungskanales (10) außer mittig angeordneten Belüftungseinrichtungen (16) noch seitliche Belüftungseinrichtungen (16a, 16b) aufweist, die im Bereich der Öffnungen (13) angeordnet sind.
6. Verfahren zum Betrieb eines Silos nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) es finden zwei getrennte Gebläse Verwendung, von denen das erste Gebläse zur Belüftung der zentralen Abzugskammer (5) und das zweite Gebläse zur Belüftung des Silobodens (3) und des Entlüftungskanales (10) dient;

5

b) beide Gebläse sind während des Silobetriebes ständig eingeschaltet;

c) das zweite Gebläse belüftet abwechselnd den Siloboden (3) und den Entlüftungskanal (10), wobei die Belüftung des Silobodens eingeschaltet wird, wenn der Füllstand in der zentralen Abzugskammer (5) auf einen Mindestwert gesunken ist, während die Belüftung des Silobodens abgeschaltet und die Belüftung des Entlüftungskanales (10) eingeschaltet wird, wenn der Füllstand in der zentralen Abzugskammer (5) einen Maximalwert erreicht hat.

10

15

7. Verfahren nach Anspruch 6 zum Betrieb eines Silos nach den Ansprüchen 1, 2, 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die im Entlüftungskanal (10) im Bereich der Guteintrittsöffnungen (13) angeordneten seitlichen Belüftungseinrichtungen (16a, 16b) zusammen mit den außerhalb des Entlüftungskanales (10) vor den Guteintrittsöffnungen (13) befindlichen Belüftungseinrichtungen (17a, 17b) des Silobodens (3) belüftet werden.

20

25

30

35

40

45

50

55

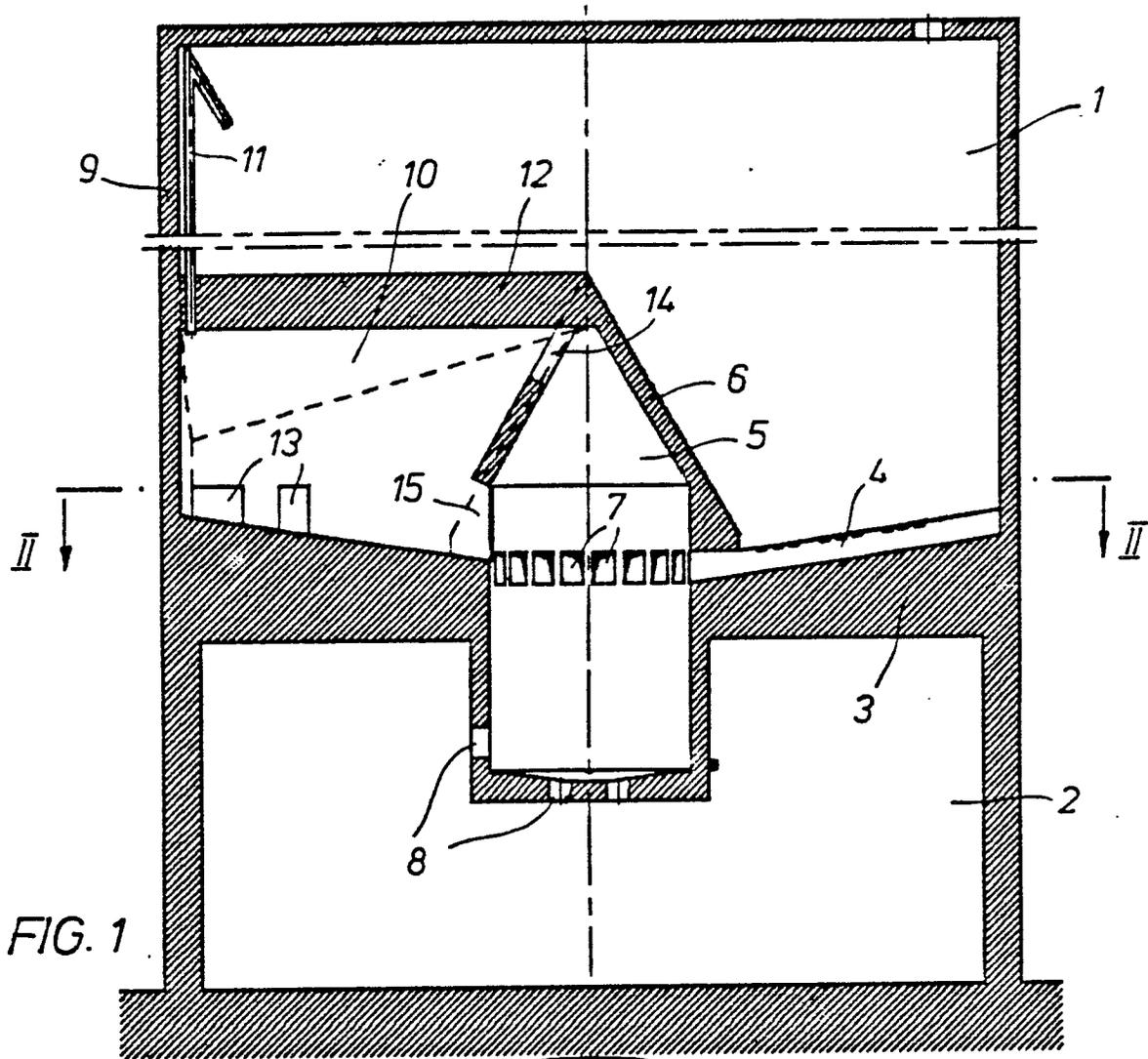


FIG. 1

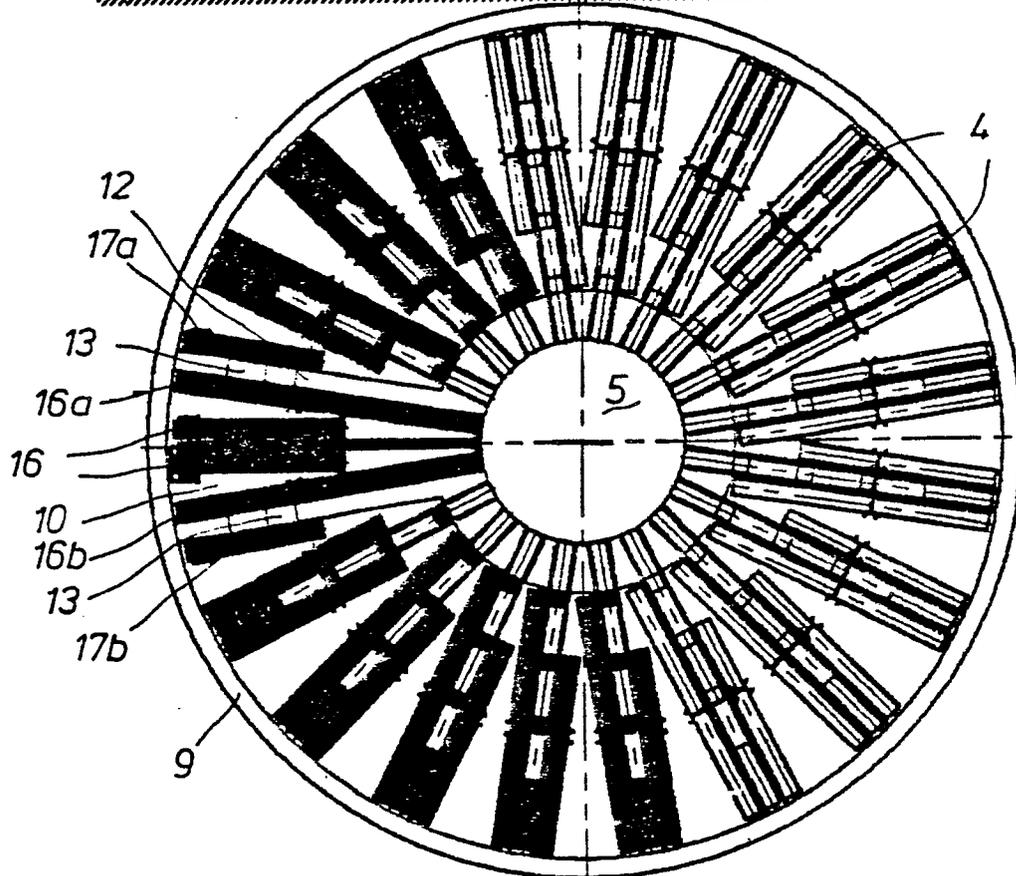


FIG. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 123 031 (KRUPP POLYSIUS AG) * Seite 6, Zeilen 11-24; Seite 8, Zeilen 1-34; Figuren 6,7,8; Anspruch 5 *	1,2,4	B 65 D 88/72 B 65 G 69/06 B 01 F 13/02
A	--- DE-A-3 609 244 (C. PETERS AG) * Zusammenfassung; Figuren *	3	
A	--- DE-A-2 508 981 (C. PETERS AG) * Ansprüche 1,2,3; Figuren * -----	6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 65 G B 65 D B 01 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-03-1989	Prüfer VAN ROLLEGHEM F.M.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>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</p>			