

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 364 784
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89118024.2

(51)

Int. Cl.⁵: B65D 88/64 , F17C 3/02

(22)

Anmeldetag: 29.09.89

(30)

Priorität: 05.10.88 DE 3833859

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.04.90 Patentblatt 90/17

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB IT NL SE

(71)

Anmelder: Martens, Peter, Dr.-Ing.
Pockelsstrasse 7
D-3300 Braunschweig(DE)

(72)

Erfinder: Martens, Peter, Dr.-Ing.
Pockelsstrasse 7
D-3300 Braunschweig(DE)

(74)

Vertreter: Gramm, Werner, Prof. Dipl.-Ing.
Patentanwälte Gramm + Lins
Theodor-Heuss-Strasse 2
D-3300 Braunschweig(DE)

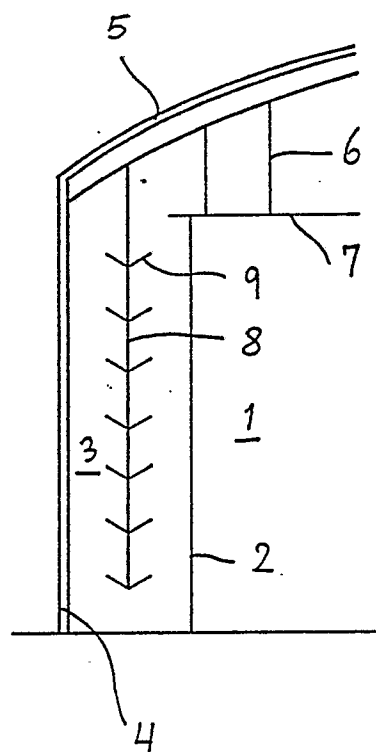
(54)

Druckentlastungseinrichtung für Behälterwände.

(57)

Die Erfindung betrifft eine Druckentlastungseinrichtung für Behälterwände von zur Aufnahme von Schüttgütern bestimmten Behältern, insbesondere von schmalen und hohen Silos o. dergl.. Gekennzeichnet ist die Erfindung durch mehrere im Behälterinnenraum mit lichtem Abstand voneinander angeordnete, an einer Halterung fixierte Teller o. dergl., die bei gefülltem Behälter allseitig von dem Schüttgut beaufschlagt sind.

Fig. 1



EP 0 364 784 A1

Druckentlastungseinrichtung für Behälterwände

Die Erfindung betrifft eine Druckentlastungseinrichtung für Behälterwände von zur Aufnahme von Schüttgütern bestimmten Behältern, insbesondere von schmalen und hohen Silos o.dergl..

Die von einem Schüttgut auf die lotrechten Behälterwandungen ausgeübten Horizontalkräfte nehmen von oben nach unten nach einer e-Funktion zu, um bei einer entsprechenden Behälterhöhe einen über die restliche Behälterhöhe annähernd konstant bleibenden Wert zu erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Maximalwert der durch die Schüttgutsäule erzeugten Horizontalkräfte zu verringern.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch mehrere im Behälterinnenraum mit lichtem Abstand übereinander angeordnete, an einer Halterung fixierte Teller o.dergl., die bei gefülltem Behälter allseitig von dem Schüttgut beaufschlagt sind.

Bei dieser Einrichtung stützt sich das Schüttgut in den jeweils durch die Teller o.dergl. gebildeten Etagen an den Tellern ab, so daß die von oben nach unten zunehmenden Horizontalkräfte einen nur geringeren Spitzenwert erreichen.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Halterung an einer oberen Aufhängung, oder aber an einem den oben offenen Behälter abschliessenden Deckel, einem Dach o.dergl. hängt. Die Halterung selbst kann dann biegeelastisch ausgebildet sein. Diese Halterung kann zugleich auch am Behälterboden befestigt sein, so daß die Teller einen ggf. auf das Schüttgut einwirkenden Auftrieb zum Teil auffangen und über die Bodenbefestigung der Halterung ableiten können. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, die Halterung steif auszubilden, so daß sie auf dem Behälterboden stehen kann.

Stationäre Tanks zur Aufnahme von Flüssiggasen sind meist von einem ringförmigen Isolierraum umschlossen, der zur Isolierung des Tanks mit z.B. stückigem Isoliermaterial gefüllt ist. Dieser Isolierraum wird gebildet durch eine den zu schützenden Tank in lichtem Abstand umschließende Wandung aus z.B. Beton, die von einer den Tank in lichtem Abstand übergreifenden, z.B. kuppelförmig ausgebildeten Decke verschlossen ist. Der Tank, der meist auf einem isolierten Fundament steht, kann eine Höhe von z.B. 30 bis 40 m aufweisen; seine Innentemperatur kann je nach Bunkermaterial minus 200° C oder weniger betragen. Die Befüllung des äußeren Ringraumes mit dem stückigen Isoliermaterial, z.B. Perlit, erfolgt bei noch leerem, also warmen Tank. Wird der Tank dann mit Flüssiggas befüllt, wölbt sich seine lotrechte Stahlwandung unter Einwirkung der niedrigen Temperaturen nach innen ein. Dies bewirkt eine Vergrößerung

des äußeren ringförmigen Isolierraumes und dadurch ein Nachrutschen des stückigen Isoliermaterials. Würde dieser Tank später einmal vollständig entleert und dadurch wieder bis auf Umwelttemperaturen stark erwärmt werden, würde die lotrechte Behälterwandung sich wieder auszudehnen versuchen. Einer radialen Auswölbung nach außen ständen aber die sich aus der hohen Isoliermaterialsäule ergebenden Horizontalkräfte entgegen. Es käme vermutlich zu einer starken Verbeulung der Tankwandung, zu kaum noch kontrollierbaren, die äußere Betonwandung beaufschlagenden Horizontalkräften sowie zu Verdrängungskräften innerhalb des Isoliermaterials. Diese Folgen lassen sich allenfalls theoretisch ermitteln, da man in der Praxis aufgrund dieser noch unkontrollierten Gefahren bisher davon abgesehen hat, einen Flüssiggastank durch vollständiges Leerfahren wieder aufzuheizen.

Die erfindungsgemäße Druckentlastungseinrichtung läßt sich insbesondere in dem einen Flüssiggastank ringförmig umgebenden Isolierraum vorteilhaft einsetzen. Gleichmäßig verteilt um den Tank herum könnten an dem den Tank überspannenden Dach die mit den Tellern bestückten Halterungen aufgehängt werden, die sich über angenähert volle Tankhöhe erstrecken und über diese Höhe gleichmäßig mit Tellern o.dergl. bestückt sind. Diese Teller führen zu einer so hohen Entlastung der Isoliermaterialsäule und damit zu einer Verringerung der von dieser auf die Tankwandung ausgeübten Horizontalkräfte, daß bei einem Leerfahren des Tanks sich dessen Wandung unter Überwindung der verringerten, von dem Isoliermaterial ausgeübten Horizontalkräfte wieder ausdehnen könnte, ohne Beschädigungen am Tank selbst oder seiner äußeren Schutzhülle befürchten zu müssen.

Die Teller können jeweils schalenförmig ausgebildet sein, um dadurch den Entlastungseffekt noch zu vergrößern.

Bei der Befüllung der vorstehend beschriebenen Flüssiggastanks besteht die niemals vollständig auszuschließende Gefahr einer Überfüllung und damit eines Austritts von Flüssiggas, das über den oberen Tankrand hinweg in das Isoliermaterial laufen und hier zu hohen Auftriebskräften führen würde. Zur Reduzierung dieser auf die obere Abdeckung einwirkenden Auftriebskräfte ist es vorteilhaft, wenn die mit den Tellern bestückte Halterung zugleich auch am Behälterboden bzw. am Boden des ringförmigen Isolierraumes befestigt ist. In diesem Fall können zumindest einige der Teller mit ihrer muldenförmigen Öffnung nach unten zeigen.

In der Zeichnung sind einige als Beispiele dienende Ausführungsformen der Erfindung schema-

tisch dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 im Ausschnitt einen lotrechten Schnitt durch einen Flüssiggastank und den ihn umschließenden Isolierraum mit einer hier aufgehängten Druckentlastungseinrichtung;

Figur 2 die Druckentlastungseinrichtung gemäß Figur 1;

Figur 3 eine stehend ausgebildete Druckentlastungseinrichtung und

Figur 4 eine oben und unten befestigte Druckentlastungseinrichtung in einer Darstellung gemäß den Figuren 1 bis 3.

Figur 1 läßt einen Flüssiggastank 1 mit einer lotrechten Behälterwandung 2 sowie einen diesen Tank ringförmig umschließenden Isolierraum 3 erkennen. Letzterer wird nach außen abgeschlossen durch eine ringförmig verlaufende Betonwand 4 mit einem kuppelförmig ausgebildeten Dach 5. An dem Dach 5 hängt über Aufhängungen 6 ein den Tank 1 abschließender Deckel 7.

In den Isolierraum 3 hängen gleichmäßig um den Tank 1 herum angeordnet als Zugstab ausgebildete Halterungen 8, von denen in Figur 1 nur eine dargestellt ist. Diese Halterungen 8 hängen bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ebenfalls an dem Dach 5 und erstrecken sich über angenähert die volle Höhe des Tanks 1. Jede Halterung 8 ist bestückt mit Tellern 9 o. dergl., die mit jeweils lichtem Abstand übereinander angeordnet und fest an der Halterung 8 fixiert sind. Gemäß Ausführungsbeispiel können die Teller 9 nach oben muldenförmig geöffnet sein.

Der Isolierraum 3 ist mit einem wegen der besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellten stückigem Isoliermaterial befüllt, das die Teller 9 o. dergl. allseitig beaufschlagt.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 3 ist die Halterung 8 als auf dem Boden stehender Druckstab ausgebildet, während die Alternativlösung gemäß Figur 4 eine sowohl oben als auch unten befestigte Halterung 8 in Form eines Zug-Druck-Stabes zeigt. Bei diesem Lösungsvorschlag weisen einige Teller 9 mit ihrer Wölbung nach unten, andere nach oben, während die drei mittleren Teller 9 plan ausgebildet sind.

1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (8) an einer oberen Aufhängung hängt.

3. Druckentlastungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung an einem den oben offenen Behälter abschließenden Deckel, Dach (5) o. dergl. hängt. (Figuren 1 u. 2)

4. Druckentlastungseinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (8) am Behälterboden befestigt ist. (Figuren 3 u. 4)

5. Druckentlastungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die steif ausgebildete Halterung (8) auf dem Behälterboden steht. (Figur 3)

6. Druckentlastungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Anordnung in einem einen Flüssiggastank (1) ringförmig umschließenden, mit einem stückigen Isoliermaterial gefüllten Isolierraum (3).

Ansprüche

1. Druckentlastungseinrichtung für Behälterwände (2) von zur Aufnahme von Schüttgütern bestimmten Behältern, insbesondere von schmalen und hohen Silos o. dergl., **gekennzeichnet** durch mehrere im Behälterinnenraum mit lichtem Abstand voneinander angeordnete, an einer Halterung (8) fixierte Teller (9) o. dergl., die bei gefülltem Behälter allseitig von dem Schüttgut beaufschlagt sind.

2. Druckentlastungseinrichtung nach Anspruch

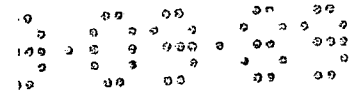
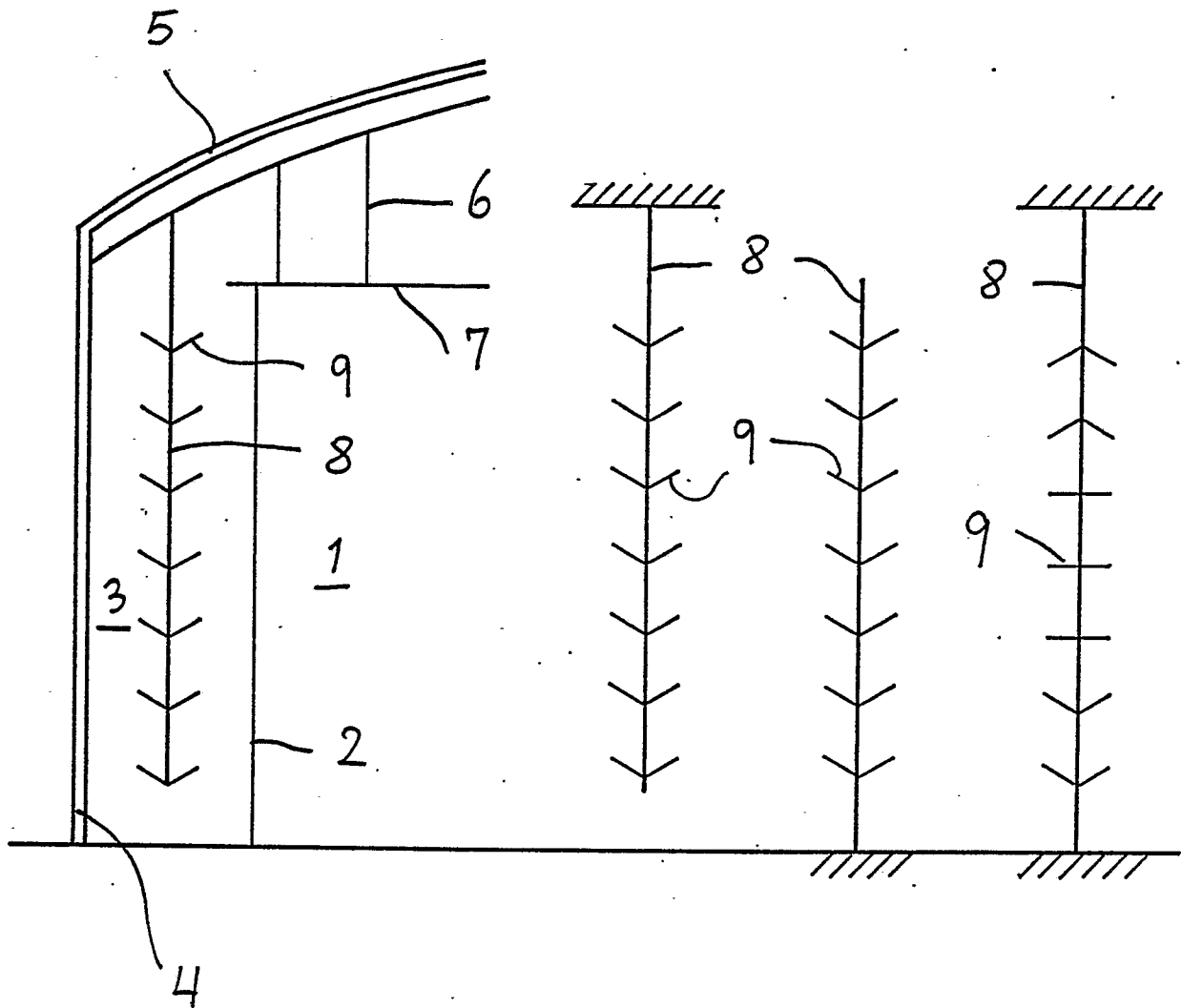


Fig.1

Fig.2

Fig.3

Fig.4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-2 604 238 (OSGOOD) * Insgesamt * ---	1,2	B 65 D 88/64 F 17 C 3/02
A	DE-C- 566 330 (KOHLENVEREDLUNG UND SCHWELWERKE AG) * Insgesamt * ---	1-3	
A	US-A-3 995 541 (COYLE ET AL.) * Zusammenfassung; Figuren 8,9,19 * ---	2-5	
A	GB-A-1 030 859 (MOTHERWELL) * Insgesamt * ---	1,4-6	
A	DE-A-2 443 641 (GRÜNZWEIG + HARTMANN UND GLASFASER AG) * Seite 2, letzte beiden Absätze; Figur * -----	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 65 D F 17 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11-01-1990	Prüfer NEVILLE D.J.
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, 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	