

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **85108672.8**

⑤① Int. Cl.⁴: **E 04 H 7/22**

⑱ Anmeldetag: **11.07.85**

③① Priorität: **03.08.84 DE 3428715**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.86 Patentblatt 86/6

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑦① Anmelder: **CLAUDIUS PETERS AKTIENGESELLSCHAFT**
Kapstadtring 1
D-2000 Hamburg 60(DE)

⑦② Erfinder: **Krauss, Werner**
De Beern 30
D-2000 Hamburg 72(DE)

⑦④ Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll & Partner Patentanwälte**
Postfach 26 01 62 Liebherrstrasse 20
D-8000 München 26(DE)

⑥④ **Schüttgutsilo mit einer entlüfteten Auslasskammer.**

⑥⑦ Schüttgutsilo mit einer Auslaßkammer, von deren Ober-
raum eine im allgemeinen offene Entlüftungsleitung aus-
geht, die zum Schutz vor Überflutung mit einem Verschu-
ßorgan ausgestattet ist. Das Verschußorgan ist als Schwim-
merventil ausgebildet. Damit es nicht durch Verstopfung
bzw. Überschüttung mit Schüttgut funktionsunfähig wird, ist
sein Schwimmerkäfig im Bereich unterhalb des Schwimmers
mit einer Belüftungseinrichtung ausgerüstet, die tellerförmig
geschlossen ausgeführt sein kann, um das Ventil vor dem
direkten Schwall des Guts zu schützen.

EP 0 170 128 A2

./...

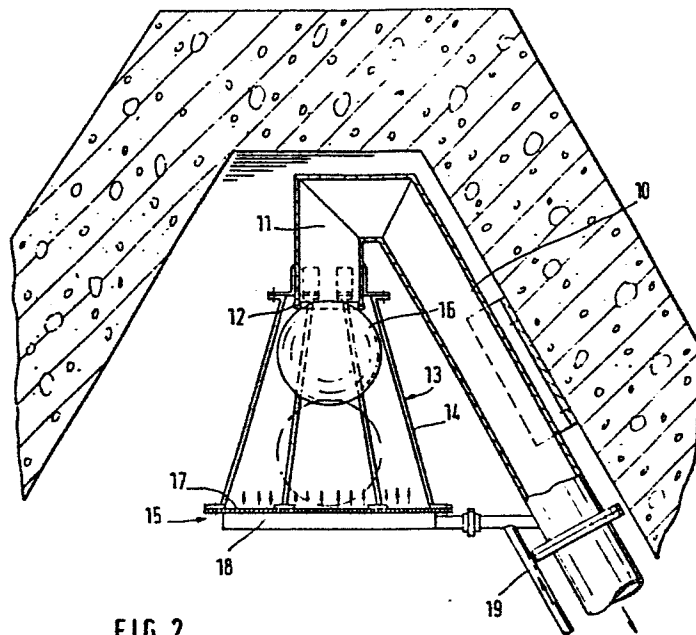


FIG. 2

GLAWE, DELFS, MOLL & PARTNER

-1-

0170128

PATENTANWÄLTE

ZUGELASSENE VERTRETER BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT

Claudius Peters
Aktiengesellschaft

Schüttgutsilo mit einer
entlüfteten Auslaßkammer

p 11597/85 EU

RICHARD GLAWE
Dr.-Ing.
WALTER MOLL
Dipl.-Phys. Dr. rer. nat.
ULRICH GLAWE
Dipl.-Phys. Dr. rer. nat.

KLAUS DELFS
Dipl.-Ing.
ULRICH MENGDEHL
Dipl.-Chem. Dr. rer. nat.
HEINRICH NIEBUHR
Dipl.-Phys. Dr. phil. habil.

8000 München 26
Postfach 26 01 62
Liebherrstraße 20

Tel. (089) 22 65 48
Telex 5 22 505
Telefax (089) 22 39 38

2000 Hamburg 13
Postfach 25 70
Rothenbaumchaussee 58

Tel. (040) 4 10 20 08
Telex 2 12 921
Telefax (040) 45 89 84

HAMBURG

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schüttgutsilo mit einer Auslaßkammer, von deren Oberraum eine im allgemeinen offene Entlüftungsleitung ausgeht, die zum Schutz vor Überflutung mit einem Verschlußorgan ausgestattet ist.

Meist wird die Entlüftungsleitung von Siloentleerungskammern im wesentlichen ausschließlich vertikal aufwärts geführt, damit möglicherweise eindringendes Schüttgut ohne Verstopfung der Entlüftungsleitung nach unten wieder herausfallen kann (DE-OS 26 19 993). Aus Stabilitätsgründen können derartige vertikale Entlüftungsleitungen im allgemeinen nur an der

Silouußenwand angeordnet werden, so daß sie sich zur Entlüftung einer mittig am Siloboden angeordneten Auslaßkammer nur dann eignen, wenn zwischen dieser mittigen Kammer und der an der Silowand außen angeordneten Entlüftungsleitung eine seitliche Hilfskammer vorgesehen ist (DE-PS 26 57 597). Den Aufwand für diese Hilfskammer kann man vermeiden, wenn man die Entlüftungsleitung nicht ausschließlich vertikal steigend, sondern in anderer Weise anordnet, insbesondere fallend zu einem unterhalb des Silobodens vorgesehenen Auslaßweg für das Gut (DE-AS 28 49 014), was aber zur Verhinderung einer Überflutung der Entlüftungsleitung und der damit verbundenen Verstopfungsgefahr ein Verschlußorgan in der Entlüftungsleitung erforderlich macht. In dem eingangs genannten bekannten Fall wird dies zwangsweise gesteuert und jeweils dann geschlossen, wenn durch Schließung des Siloauslasses die Möglichkeit der Überflutung der Entlüftungsleitung hervorgerufen wird. Jedoch sind die Verschlußorgane und die Einrichtungen zu ihrer aktiven Steuerung aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine unaufwendige, betriebssichere und wartungsfreundliche Einrichtung zum Schutz einer nicht ausschließlich vertikal steigend verlaufenden Entlüftungsleitung zu schaffen.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß das Verschlußorgan als Schwimmerventil ausgebildet ist, dessen Schwimmkäfig im Bereich unterhalb des Schwimmers mit einer Belüftungseinrichtung ausgerüstet ist.

Schwimmerventile sind auf dem Gebiet der Flüssigkeitsförderung bekannt, und zwar auch in der von der Erfindung bevorzugten Form, bei welcher die Schwimmerventilöffnung oberhalb

des den Ventilkörper bildenden Schwimmers angeordnet ist. Es ist auch bekannt, daß Schüttgut sich durch Belüftung in einen flüssigkeitsähnlichen Zustand versetzen läßt und daß daher manche von dem Gebiet der Flüssigkeitsförderung bekannten Elemente sich auf das in der Förderung fluidisierte Schüttgut übertragen lassen. Dennoch lag die Anwendung eines Schwimmerventils zur Lösung des der Erfindung zugrunde liegenden Problems nicht nahe. Die Analogie zwischen der Flüssigkeitsförderung und der Förderung fluidisierter Schüttgüter versagt nämlich immer dann, wenn der fluidisierte Zustand des Schüttguts nicht unter allen Betriebsbedingungen gesichert ist und wenn durch das Auftreten unfluidisierten Schüttguts die einwandfreie Funktion des betrachteten Organs gefährdet erscheint. Bei der Anwendung eines Schwimmerventils in der Auslaßkammer eines Schüttgutsilos muß man aus zwei Gründen mit dem Auftreten nicht hinreichend fluidisierten Materials rechnen. Zum einen weiß man, daß in der Auslaßkammer eines Silos nur im Idealfall mit einer vollständigen Fluidisierung des darin enthaltenen Guts gerechnet werden kann, nämlich im stationären Fließzustand bei leicht fluidisierbarem Gut, während im Anfahrzustand, der jeweils dann auftritt, wenn der Gutabzug vom Silo abgeschaltet war, die Gefahr besteht, daß die am Boden der Auslaßkammer in das Gut eintretende Luft sich Durchgangskanäle, sog. Rattenlöcher, im Gut freibläst, durch die sie entweicht, ohne das seitlich von diesen Kanälen befindliche Gut zu fluidisieren. Auch in einem fortgeschritteneren Belüftungsstadium besteht immer die Möglichkeit, daß die insgesamt fluidisierte Gutmasse Brocken unfluidisierten Guts enthält. Gelangt solches unfluidisiertes Gut in den Schwimmerkäfig, so kann es sich darin festsetzen, die Bewegung des Schwimmers hindern und dadurch die ordnungsgemäße Funktion vereiteln. - Zum anderen

unterseitig geschlossen ausführt, um dadurch den Vorteil zu erreichen, daß das Gut nur seitlich in den Schwimmerkäfig einfließen kann, wodurch die Wahrscheinlichkeit verringert wird, daß nicht hinreichend fließfähiges Gut dorthin gelangt.

Bei der unten geschlossenen Ausführung des Schwimmerkäfigs ist die Belüftungseinrichtung zweckmäßigerweise als oberseitig von der geschlossenen Unterfläche vorgesehene, poröse Fläche ausgebildet, durch die Druckluft ständig hindurchgepreßt wird und die seitlich frei zum Ablauf des darauf befindlichen, fluidisierten Guts ist.

Die Belüftungseinrichtung gemäß der Erfindung wird vorzugsweise ständig mit Druckluft beaufschlagt, auch wenn keine akute Überflutungsgefahr besteht. Der dadurch verursachte Luftmehrbedarf ist im Vergleich mit dem der anderen Belüftungseinrichtungen eines Silos vernachlässigbar gering.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die zwei vorteilhafte Ausführungsbeispiele veranschaulicht. Es zeigen:

- | | |
|--------|--|
| Fig. 1 | einen schematischen Vertikalteil-
schnitt durch den unteren Bereich
eines Silos, |
| Fig. 2 | die erste Ausführung des Schwimmer-
ventils in schematischer Seitenan-
sicht und |
| Fig. 3 | die zweite Ausführung des Schwimmer-
ventils in einer der Fig. 2 ent-
sprechenden Darstellung. |

Mittig im Siloraum 1, der von den Wänden 2 umgrenzt ist, ist auf dem Siloboden 3 die hohlkegelige Auslaßkammer 4 angeordnet, in der mittig unten der Auslaß 5 angeordnet ist, an den sich die Auslaßleitung 6, beispielsweise als pneumatische Förderrinne, anschließt. Der Boden der Auslaßkammer ist mit porösen Auflockerungselementen in üblicher Weise ausgerüstet, die von einem Kompressor 7 her über eine Leitung 8 gespeist werden.

Von dem Oberraum 9 der Auslaßkammer 4 her führt eine Entlüftungsleitung 10 fallend zu der Auslaßleitung 6. Das obere Ende der Entlüftungsleitung 10 ist bei 11 vertikal nach unten gekrümmt zur Bildung der durch den kreisförmigen Rand 12 begrenzten Einlaßöffnung der Entlüftungsleitung. Der Rand 12 ist mit einem gummielastischen Dichtungsring zwecks besserer Abdichtung im Zusammenwirken mit dem Ventilkörper versehen.

An das Rohrstück 11 des Entlüftungsrohrs 10 ist koaxial und vertikal darunter der Schwimmerkäfig 13 befestigt, der aus einer Mehrzahl von Käfigstäben 14 und einem daran befestigten Käfigboden 15 gebildet ist. Innerhalb des Käfigs befindet sich als Schwimmer und Ventilkörper die Kugel 16, deren Durchmesser nicht wesentlich geringer ist als der freie Käfigdurchmesser in dessen oberem Bereich, während er nach unten hin weiter wird. Die Kugel 16 ist mit durchgezogenen Linien in der angehobenen Verschußstellung und mit strichpunktiierten Linien in ihrer Ruhestellung gezeigt. Der Käfigboden besteht aus einer oberen porösen Platte 17 und einem an deren Rand dicht angeschlossenen Druckluftzuführungskammer 18, die ihrerseits über die Leitung 19 an das Gebläse 7 angeschlossen ist und vorzugsweise von diesem ständig mit Druckluft beaufschlagt wird.

Im Ruhezustand liegt die Kugel 16 auf der Platte 15. Steigt das Gut in der Kammer 4 bis in den Oberraum 9, so dringt es von der Seite her in den Käfig 13 ein und hebt die Kugel 16 an, bis diese die Einlaßöffnung im Zusammenwirken mit deren Rand 12 verschließt. Das Material, daß sich unter ihr im Käfig 13 angesammelt hat, kann nach dem Absinken des Gutspiegels aufgrund der Belüftung durch die poröse Schicht 17 selbst dann wieder abfließen, wenn es zuvor nicht hinreichend fluidisiert gewesen sein sollte.

Die Ausführung gemäß Fig. 3 unterscheidet sich dadurch von derjenigen gemäß Fig. 2, daß der Ventilkörper 20 doppelkegelig um eine vertikale Achse ausgeführt ist und mit einer Führungsstange 21 in nicht näher dargestellten Führungen innerhalb des Rohrstücks 11 vertikal verschiebbar geführt ist. Dem Käfig kommen in diesem Zusammenhang keine Führungsaufgaben zu, so daß er beliebige Außengestalt haben kann und die Abstände zwischen den Käfigstäben 14 größer als der Durchmesser des Ventilkörpers sein können.

In beiden Ausführungsformen ist die Platte 15 im Durchmesser wesentlich größer als der Ventilkörper 16 bzw. 20, so daß sie der Ventilanordnung einen Schutz vor dem von unten andrängenden Gut in der Weise bietet, daß jedenfalls ein Verschütten der Anordnung durch wenig fluidisiertes Gut nicht möglich ist. Dies ist vielmehr gezwungen, von der Seite her und dadurch beruhigt und gleichzeitig lockerer in die Ventilanordnung einzutreten, so daß sowohl eine größere Wahrscheinlichkeit dafür gegeben ist, daß selbst unter ungünstigen Umständen der Ventilkörper noch hinreichend aufgetrieben wird, als auch die pneumatische Auflockerbarkeit des in den Käfig eingedrungenen Materials durch die aus

der porösen Schicht 17 zugeführte Luft zum Zwecke des Ablaufens dieses Guts gewährleistet ist.

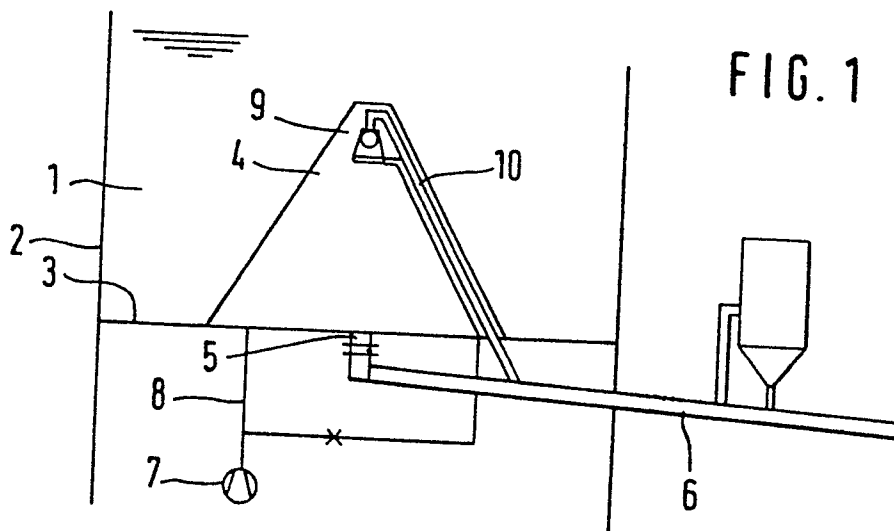
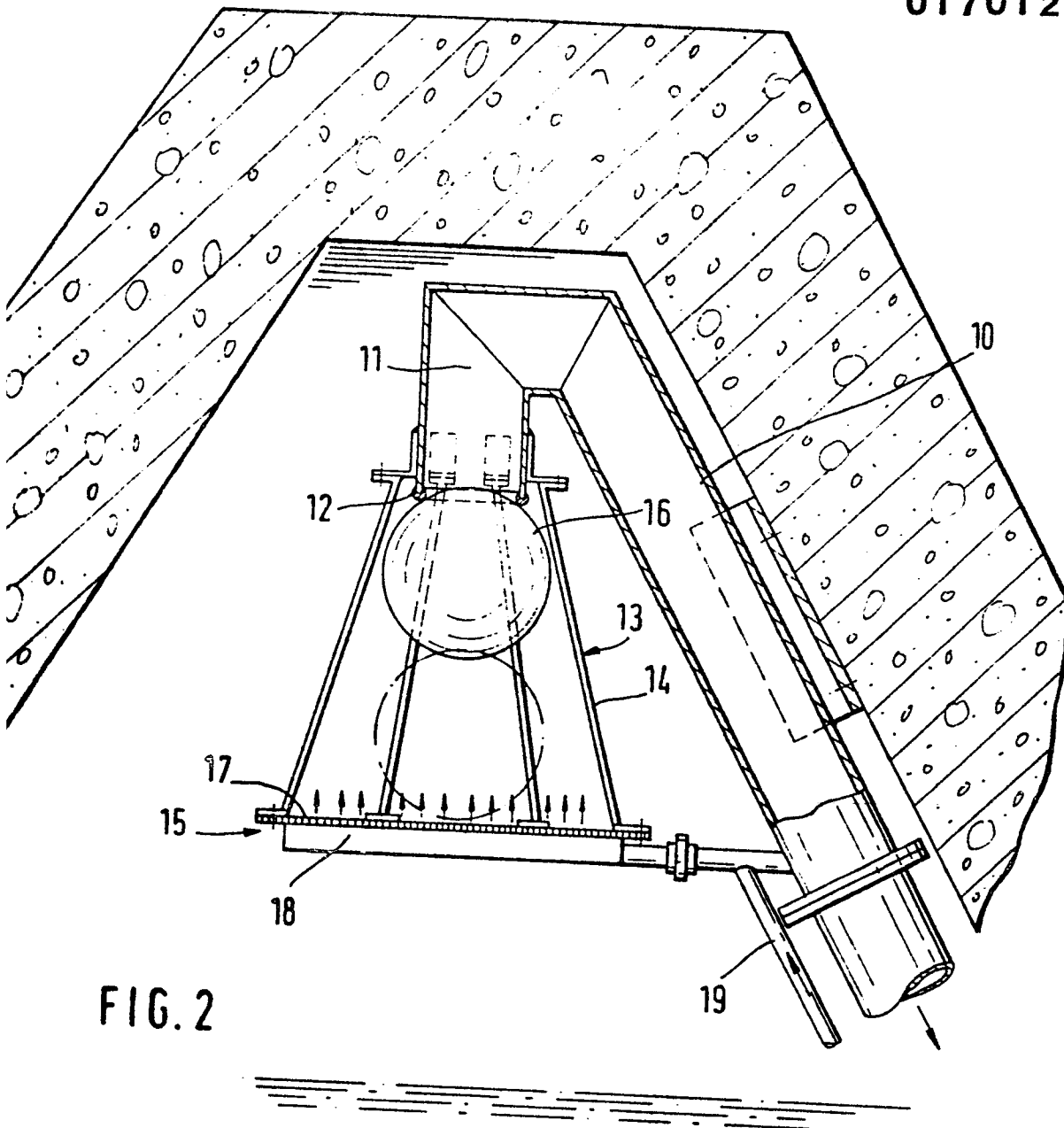


FIG. 3

