

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **83100763.8**

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 65 D 88/02**  
**B 65 D 90/32**

22 Anmeldetag: **27.01.83**

30 Priorität: **27.04.82 DE 8212095 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.11.83 Patentblatt 83/44**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE FR GB IT NL**

71 Anmelder: **Jansens & Dieperink B.V.**  
**Zuiddijk 416**  
**NL-1505 HE Zaandam(NL)**

72 Erfinder: **Fons, Gerrit**  
**Zuiddijk 416**  
**NL-1505 HE Zaandam(NL)**

74 Vertreter: **Müller, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing. et al,**  
**Müller, Schupfner & Gauger Lucile-Grahn-Strasse 38**  
**Postfach 80 13 69**  
**D-8000 München 80(DE)**

54 **Stapelbarer Grossraumbehälter, insbesondere Silo.**

57 Um das gestapelte Transportieren von mit Explosions-Verschlußplatten versehenen Großraumbehältern zu erleichtern, sind die leicht konisch sich nach oben verjüngenden Behälterhauptteile mit einem sich stärker nach oben konisch verjüngenden Halsteil als Übergangsteil zwischen dem Hauptteil und dem oben abschließenden Kopfteil versehen. Die Explosions-Verschlußplatte und ihre Halteorgane sind im Bereich des Halsteiles angeordnet.

## B e s c h r e i b u n g

=====

Die Erfindung bezieht sich auf einen stapelbaren Großraumbehälter, insbesondere Silo, mit einem Hauptteil, der sich nach oben zu einem insbesondere eine Füllöffnung aufweisenden Kopfteil unter einem Neigungswinkel zur Behälterachse konisch verjüngt und am unteren Stirnende mit einem Behälterflansch verschweißt ist, der insbesondere zum Befestigen weiterer Behälterteile, zum Beispiel eines Entnahmetrichters dient.

Ein derartiger Großraumbehälter ist bereits bekannt (DE-PS 2 159 602). Die Stapelbarkeit solcher Großraumbehälter bietet vor allem den folgenden Vorteil: Es werden beträchtliche Transportkosten zwischen der Herstellungsstätte und dem Einsatzort eingespart. So können eine ganze Reihe mehrerer mit dem Behälterflansch und Kopfteil versehene Behälterhauptteile, die Durchmesser von beispielsweise mehreren Metern und eine Länge vom Vielfachen des Durchmessers aufweisen, ineinander gesteckt werden, wodurch sie beim Transport auf Großschleppern, Eisenbahnwaggons und Schiffen sehr viel weniger Platz in Anspruch nehmen, als wenn für jedes dieser Teile ein entsprechender Transportraum zur Verfügung gestellt wird, wie dies bei anderen beispielsweise nach den US-PS 3 023 019 und 4 109 819 bekannten Großraumsilos der Fall ist. Selbst wenn der Transport solcher bekannter im wesentlichen zylindrischer Silos durch Aufsetzen derselben auf Fahrwerke erleichtert wird, benötigt jeder Großraumbehälter den von ihm in Anspruch genommenen Transportraum.

Dabei ist es auch bekannt (US-PS 4 109 819), den Großraumbehälter mit einer durch eine Verschlußplatte versehenen "Entlüftungsöffnung" zu versehen, welche durch federelastische Sperrorgane in die die Öffnung verschließende Verschlußstellung gedrückt wird. Sobald ein Überdruck an der einen Seite des Behälters gegenüber

der anderen Seite, beispielsweise im Behälterinneren auftritt, der einen bestimmten Grenzdruck übersteigt, wird die Verschußplatte nach der Unterdruckseite aus der Öffnung gewissermaßen herausgesprengt. Bei bestimmten Großraumbehältern, bei denen die Gefahr des Auftretens solcher Überdrucke oder Unterdrucke besteht, sehen in manchen Ländern Bestimmungen (VDI-Richtlinien 36 73 über Druckentlastung von Staubexplosionen vom Juni 1979, Seiten 5/6) vor, daß solche Behälter mit sogenannten "Explosions-Verschußplatten" zu versehen sind. Dabei ist auch vorgeschlagen worden, die scheibenartige Verschußplatte in einem Klemmprofil aus Gummi zu halten und mittels demselben in die Behälteröffnung einzusetzen, so daß beim Überschreiten des zulässigen Überdrucks die Verschußplatte aus der Behälterwand bzw. dem Klemmprofil herausgerissen wird. Dabei ist es auch bekannt, solche Scheiben so zu halten, daß sie bei der Druckentlastung am Wegfliegen gehindert werden. Der Nachteil solcher aussprengbarer Verschußplatten besteht jedoch darin, daß für deren ordnungsgemäß sichere Funktion eine Reihe teilweise sperriger Halter- und Vorspannelemente erforderlich sind, die der Anwendung des einleitend genannten Stapel-Transportverfahrens jener Großraumbehälter im Wege stehen. Diesem Nachteil ist man dadurch begegnet, daß die Explosions-Verschußplatten erst nach dem Transport unmittelbar am Einsatzort der Großraumbehälter an diesen angebracht werden. Aber auch diese Maßnahme ist vielfach höchst unerwünscht, da zum funktionsgerecht sicheren Anbringen der Verschußplatten am Aufstellungsort geschulte Spezialkräfte erforderlich sind, da andernfalls die Verschußplatten wieder zu früh oder zu spät ihre selbsttätige Ventilwirkung erfüllen. Die Anreise solcher Experten an den vom Herstellungsort oft sehr weit, beispielsweise Tausende von Kilometern, entfernten Aufstellungsplätzen der Großraumbehälter nur zum Zweck der Durchführung dieser Maßnahme ist jedoch sehr kostspielig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, stapelbare Großraumbehälter der eingangs genannten Gattung dahingehend

zu verbessern, daß sie trotz herstellerseitiger Anbringung aussprengbarer Verschlußplatten stapelbar und in ineinander verschachtelter Anordnung vom Hersteller zum Kunden bzw. dem Einsatzort oder Aufstellungsplatz des Behälters transportiert werden können.

Die Erfindung besteht darin, daß zwischen dem Kopfteil und dem Hauptteil ein Halsteil eingesetzt ist, der sich von einer Verbindungsstelle mit dem Hauptteil bis zur Verbindungsstelle mit dem Kopfteil unter einem spitzen Neigungswinkel in bezug zum konischen Hauptteil verjüngt. Die bei einem bestimmten inneren Behälterüberdruck oder -Unterdruck mindestens teilweise aussprengbare Verschlußplatte ist in eine im Bereich des Halsteiles angeordnete Öffnung verschließbar eingesetzt.

Infolge der gegenüber der Wand des Hauptteiles wesentlich stärkeren Neigung des Halsteiles wird für die zur funktionsgerechten Montage der Verschlußplatte erforderlichen Aggregate ein freier Raum zwischen den ineinander verschachtelt gestapelten Großraumbehälter geschaffen, so daß die Verschlußplatte jeweils schon am Herstellungsort in den Großraumbehälter eingesetzt und funktionsgerecht eingestellt werden kann. Dies ist besonders vorteilhaft vor allem auch deshalb, weil beim Behälterhersteller standardisierte Meßvorrichtungen zum genauen Einstellen der Verschlußplatten und die hierfür geschulten Spezialkräfte zur Verfügung stehen, so daß auch eine Serienmontage und Serienprüfung einer Fülle von Behältern unmittelbar nacheinander angewendet werden können.

Im Rahmen der Erfindung werden in der folgenden Figurenbeschreibung noch weitere Ausbildungen und Verbesserungen derselben beschrieben.

Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn eine Verschlußplatte verwendet wird, die mittels mindestens eines biege-elastischen Klemmprofils direkt in die Öffnung des Halsteils ein-

setzbar ist und deren Klemmprofil mindestens von einem Hebelarm überbrückbar ist, von dem eine Seite am Halsteil - oder der Platte - angelenkt ist und sich die andere Seite an der Platte - oder dem Halsteil - dann abstützt, wenn ein Scherstift oder dergleichen bei Überbeanspruchung durchscherbares Organ, das in der Verschlußstellung ein Schwenken des Hebelarmes um dessen Schwenklager verhindert, beim Auftreten des bestimmten Überdruckes bzw. Unterdruckes durch Abscheren ein Schwenken des Hebelarmes um das Schwenklager jedoch erlaubt.

Um das Aussprengen der Verschlußplatte zu erleichtern, empfiehlt es sich, ein Klemmprofil zu verwenden, das im Bereich des Zwischenraums zwischen dem Öffnungsrand des Halsteils und dem äußeren Rand der Verschlußplatte beispielsweise durch Ausparungen geschwächt ist. Dabei empfiehlt es sich, die Schwächung an derjenigen Seite - von außen zugänglich - anzubringen, nach der die Verschlußplatte aussprengbar sein soll. Am zweckmäßigsten ist die Verwendung eines einzigen ringförmigen Klemmprofils, das den gesamten Öffnungsrand des Halsteiles begrenzt, so daß die Verschlußplatte ebenfalls vollständig von dem Klemmprofilring in der Verschlußstellung umgeben ist. Anstelle von Gummi kann auch ein anderes biege-elastisches Material verwendet werden, das zwar selbst bei Überdruck nicht aus dem Zwischenraum zwischen dem Halsteil und der Verschlußplatte "herausgeblasen" wird, aber das "Heraussprengen" jedenfalls einer Seite der Verschlußplatte aus der Öffnung des Halsteiles durch Abscheren des Scherstiftes erlaubt.

Es versteht sich, daß anstelle des Scherstiftes auch andere Sperrorgane verwendbar sind, die erst bei Überschreiten einer Grenzbelastung ihre Sperrwirkung verlieren und den Schwenk- bzw. Hebelarm freigeben, der die Verschlußplatte vor dem Überschreiten des Grenzdruckes in der Verschlußstellung hält.

Ausführungsbeispiele für die Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine Außenansicht eines mit der Verschlussplatte verschlossenen Großraumbehälters am Einsatzort bzw. Aufstellungsplatz in der aufgerichteten Stellung;
- Fig. 2 eine Außenansicht einer Reihe in horizontaler Stellung ineinander geschobener Behälterhauptteile;
- Fig. 3 eine teilweise aufgebrochene Ansicht einer Anzahl in senkrechter Stellung übereinander gestapelter Behälterhauptteile;
- Fig. 4a, 4b und 4c  
schematische Teilschnitte der in Fig. 1 mit "4a", "4b" und "4c" bezeichneten Behälterbereiche;
- Fig. 5 eine schematische Teilaufsicht auf die mit der Verschlussplatte in der Sperrstellung verschlossene Öffnung des Behälterhalsteiles;
- Fig. 6 eine Seitenansicht teilweise im Querschnitt längs der Schnittlinien I - I von Fig. 5 und
- Fig. 7 eine Aufsicht - teilweise aufgebrochen - auf den Bereich des Hebelarmes und der entsprechenden Übergangsstelle vom Halsteil über das Klemmprofil zur Verschlussplatte.

Gemäß Fig. 1 ist der hier als Silo ausgebildete Großraumbehälter aus mehreren Teilen, nämlich dem aus Aluminium oder Stahl bestehenden Hauptteil 1, dem Ringflansch 6 mit dem Entnahmetrichter 13 und dem Stützring 7 zusammengesetzt, der auf Stützträgern 10 auf nicht dargestellte Weise am Einsatzort, z.B. einer Großbaustelle oder bei einem Chemiewerk, verankert wurde. Der Hauptteil 1 ist oben mit der Füllöffnung 11 und an zwei, drei oder auch mehreren Stellen mit Befestigungselementen 12, 12a versehen, an denen Seile S, Ketten 100 oder dergl. angreifen

können, um den Behälter oder nur den Hauptteil 1 anheben oder Teile miteinander sichern zu können. Am unteren Stirnende des Hauptteiles 1 befindet sich der Behälterflansch 4 und jedenfalls beim Transport in einem gewissen Abstand von diesem ein zusätzlicher Haltering 2, der mit den Stützstreben 5 als Abstandhalter dient, die außen an der Wand des Hauptteiles 1 bis zum Haltering 2 entlanglaufen. Der Behälterflansch 4, der Ringflansch 6 und der Stützring 7 sind mittels Schraubenbolzen 8 zusammengehalten, so daß der Behälter in der in Fig. 1 gezeigten Stellung eine Baueinheit bildet. Am unteren Ende des Entnahmetrichters 3 befindet sich die Entnahmeöffnung 9. In dieser Funktions- bzw. Benutzungsstellung verläuft die Behälterachse 13 vertikal. Die Wand des Hauptteiles 1 ist unter einem spitzen Winkel in bezug zur Behälterachse 14 - in diesem Fall auch in bezug zur Vertikalen - geneigt, so daß sich der Behälter nach oben verjüngt. Zwischen dem Hauptteil 1 und dem stark geneigten Kopfteil 21 ist ein Halsteil 20 eingeschweißt, dessen Neigungswinkel zur Behälterachse 14 wesentlich größer ist als der Hauptteil-Neigungswinkel. Der Halsteil 20 ist mit einer die aussprengbare Verschlußplatte 22 aufnehmenden Öffnung versehen.

Gemäß Fig. 2 stützen sich in der Transportstellung die einzelnen Hauptteile 1 der Behälter an ihrem offenen, den größten Querschnitt aufweisenden Stirnende auf je einem Fahrwerk 16 ab, dessen Räder 19 auf Schienen 17 in der Behälterachsrichtung 14 rollen können. Der innerste bzw. hinterste Hauptteil 1d ist überdies innen mittels einer horizontal verlaufenden Haltevorrichtung 18 abgestützt, damit sich dessen vorderes verjüngtes Ende beim stapelnden Ineinanderschieben nicht nach unten bewegen kann. Bei den in Fig. 2 dargestellten Hauptteilen 1 verlaufen die Behälterachsen 14 in horizontaler Richtung. In dieser Richtung sollen die Hauptteile 1 auch zusammengesetzt werden. Hierfür haben sie nicht nur das Befestigungselement 12a am oberen verjüngten Ende, dem Kopfteil 21 des Behälters, sondern auch am unteren Stirnende, nämlich den Behälterflansch 4. Dort greifen die Lastseile  $S_3$  und  $S_4$  zum Heben und Verschieben

der einzelnen Hauptteile 1 an.

Gemäß Fig. 3 sind jeweils sechs einzelne ineinandergesetzte Hauptteile 1 - 1e gestapelt. Die Behälterachse 14 verläuft dabei vertikal. Am unteren Stirnende des Hauptteiles 1 mit seinem größten freien Querschnitt ist jeder Hauptteil 1 mit einem Behälterflansch 4 und einem Haltering 2 versehen, die sich in einem gewissen Abstand voneinander befinden, wobei der Haltering 2 jeweils als Aufstellungsringfläche für den Behälterflansch 4 des benachbarten Hauptteiles 1 dient. Am oberen verjüngten Ende sind die Hauptteile 1 mit als Kranösen dienenden Befestigungselementen 12a versehen, die gemäß Fig. 4c am Halsenteil 20 innen angeschweißt sind und durch den Kopfteil 21 ragen. Mittels weiterer Befestigungselemente 12 können die einzelnen Behälterhauptteile mittels Halteseilen hochgehoben und bewegt werden.

Gemäß Fig. 4a ist schematisch im Querschnitt der obere Teil der Verschlussplatte 22 und des Halsteiles 20 und der sich daran anschließende untere Bereich des Kopfsteiles 21 gezeigt, während in Fig. 4b der Übergangsbereich des unteren Teils des mittels der Verschlussplatte 22 abgedichtet verschlossenen Halsteiles 20 und dem Hauptteil 1 dargestellt ist. Der Kopfteil 21 ist mit dem Neigungswinkel  $\alpha$  von ca.  $15^\circ$  gegenüber der Normalebene 30 geneigt, welche die hier nicht dargestellte Behälterachse 14 und auch die in Fig. 4a mit 32 angedeutete Vertikale schneidet, gegenüber der die Wand des benachbarten Hauptteils 1x unter dem in Fig. 1 gekennzeichneten Neigungswinkel  $\beta$  nach oben in Richtung zur Behälterachse 14 geneigt verläuft. Der Außenrand 21x des Kopfsteiles 21 ragt radial etwas über die als Kehlschweißnaht ausgebildete Verbindungsstelle 24 am oberen Ende des Halsteiles 20 hinaus. Dort ist auch das in Form eines Steges oder Winkels ausgebildete Befestigungsorgan 12 an der Oberseite des Kopfsteiles 21 angeschweißt, so daß eine Sicherheitskette 100 mit dem Haltegriff 25 eine Verbindung mit der Verschlussplatte 22 herstellt.

Der Angriffspunkt der Halteseile 8 am Befestigungsorgan 12a befindet sich gemäß Fig. 1 und 4c praktisch vertikal oberhalb der Verbindungsstelle 24. Der Halsteil 20 ist rings um den Rand der Öffnung, in welche die Verschlussplatte 22 eingesetzt ist, mit einem Klemmprofil 21 versehen, das aus Gummi besteht und noch deutlicher in den Fig. 5 - 7 dargestellt ist. Während außen an der Verschlussplatte Haltegriffe 25 angeschweißt sind, befinden sich an der Außenseite des Halsteiles 20 in der Nähe des Öffnungsrandes angeschweißte Lagerböcke 26, von denen sich Hebelarme 23 über den Bereich des Klemmprofils 31 hinaus bis in den Bereich der Verschlussplatte 22 erstrecken und dort mittels der als Schrauben ausgebildeten Einstellorgane 28 angedrückt sind. Die Druckübertragung erfolgt auf eine Weise, die beispielsweise anhand Fig. 6 noch näher erläutert wird.

Dadurch, daß der Halsteil 20 wesentlich stärker gegenüber der Behälterachse 14 geneigt ist als die Wand des Hauptteiles 1, steht aufgrund des Abstandes zwischen dem Haltering 2 und dem Behälterflansch 4 nach beispielsweise Fig. 1 ein genügender Abstand zwischen dem Kopfteil 21 eines Hauptteiles und dem Kopfteil des benachbarten darübergesetzten Hauptteiles 1x zur Verfügung, der in Fig. 4b nur schematisch angedeutet ist. Dieser in Fig. 3 mit M bezeichnete Abstand sorgt in Verbindung mit der gegenüber dem Hauptteil 1 stärkeren Konizität bzw. Neigung des Halsteiles 20 dafür, daß in dem in Fig. 4b zwischen den benachbarten Behältertellen befindlichen Zwischenraum 33 genügend Platz für die Halte- und Spannorgane, nämlich den Lagerbock 26, den Hebelarm 23 und das Einstellorgan 28, für die Verschlussplatte 22 zur Verfügung steht, ohne daß das Ineinander- bzw. Aufeinanderstecken, -Schieben und dergleichen Stapeln einer größeren Anzahl solcher Behältertelle behindert wird. Während der Abstand  $a_1$  ineinander gestapelt verschachtelter Hauptteile 1, 1x, nicht besonders groß zu sein braucht, steht beispielsweise für den in Fig. 4b gezeigten unteren Lagerbock 26 immer noch ein sol-

cher Abstand  $a_2$  zur Verfügung, der mindestens etwa dem Abstand  $a_1$  entspricht. Die anderen radial außerhalb des Halsteiles 20 befindlichen Teile, wie das Einstellorgan 28 und der Haltegriff 25, befinden sich dann ebenfalls in einem teilweise sogar noch größeren Abstand als der Abstand  $a_1$  vom radial außerhalb benachbarten Hauptteil 1x, mit dem der Halsteil 20 und daher auch die Verschlußplatte 22 unter dem Neigungswinkel  $\alpha$  von etwa 4° geneigt ist. Auch die Verbindungsstelle 27 zwischen dem Halsteil 20 und dem Hauptteil 1 ist eine Schweißnaht.

Gemäß Fig. 5 ist im Halsteil 20, der den endgültigen Silo mit dem Kopfteil 21 nach oben abschließt, eine Öffnung mit etwa mehreren Quadratmetern Öffnungsfläche mittels der Explosions-Verschlußplatte 22 verschlossen. Der Außenrand der Platte 22 ist in eine Aussparung des Klemmprofils 31 eingesetzt, dessen entgegengesetzte Aussparung - wie insbesondere aus Fig. 6 ersichtlich ist - auf den die Öffnung begrenzenden Rand 29 des Halsteils 20 aufgesteckt ist. Das Klemmprofil 31 bildet in dieser Verschlußstellung eine Dichtung, so daß Regen- oder Seewasser nicht in den von der Platte 22 abgedeckten Behälterinnenraum eindringen kann. Außerdem hält das Klemmprofil 31 die Platte 22 in der gewünschten Verschlußstellung fest.

Über diese eine bekannte Anordnung darstellende Halterung der Platte 27 hinaus wird diese jedoch noch in neuartiger Weise mittels des Hebelarmes 23 abgestützt, der an seinem in Fig. 6 links dargestellten Ende mittels eines Schraubbolzens an der Anlenkstelle bzw. dem Schwenklager 37 an einem im Querschnitt U-förmigen Lagerbock 26 angelenkt ist, dessen Stegteil an den Halsteil 20 angeschweißt ist. Am entgegengesetzten Ende ist der Hebelarm 23 mit einem Einstellorgan 28 versehen, das als Schraube ausgebildet ist und dessen freies Ende an die Außenseite der Platte 22 andrehbar ist. Der Abstand C von der Oberkante des Hebelarmes 23 bis zur Außenseite der Plat-

te 22 kann nun durch Verschrauben der Schraube, d.h. des Einstellorgans 28, geändert werden. Damit bei einer solchen Änderung des Abstandes C auch Kräfte über den Hebelarm 23 auf die Platte 22 übertragen werden können, ist der Hebelarm 23 im Abstand A vom Schwenklager 37 mittels eines als Sperrorgan dienenden Scherstiftes 15 zusätzlich mit dem Lagerbock 26 verbunden. Das Verhältnis dieses Abstands A zum Abstand B bestimmt auch die Kräfteverhältnisse zwischen dem zum Abscheren des Scherstiftes 15 dienenden Kraft und der Druckkraft, die auf die Platte 22 wirkt. Dieser Abstand A beträgt beispielsweise 70 mm, bei einem Abstand B von der Angriffsstelle des Einstellorgans 28 an der Platte 22 bis zum Schwenklager 37 von etwa 30 cm. Als Einstellorgan 28 dient beispielsweise eine Schraube mit dem Gewinde M 12, während der Scherstift 15 aus Aluminium mit einem Durchmesser von 6 mm besteht. Der Lagerbock 26 ist ein U-Eisen mit einer Dicke von 4 mm und den Abmessungen 40x50x40 mm. Der Hebelarm 23 ist ebenfalls ein U-Eisen, so daß zwischen den Innenseiten der Schenkel des Hebelarms 23 und den Außenseiten der Schenkel vom Lagerbocks 26 kein Spielraum an beiden Seiten besteht. Der Abstand C von der Anlenkstelle 7 bis zum die Öffnung begrenzenden Rand 29 des Halsteils 20 beträgt bei diesem Ausführungsbeispiel etwa 12 cm. Die Breite des Hebelarms 23 beträgt 60 mm und die Breite des Lagerbocks 26 50 mm.

Wird der Druck im Behälterinnenraum unzulässig groß, dann wird eine so große Kraft von der Platte 22 über das Einstellorgan 28 und den Hebelarm 23 sowie das Scherorgan 15 auf den Lagerbock 26 und den Halsteil 20 übertragen, daß bei Erreichen bzw. Überschreiten eines Grenzwertes der Scherstift 15 durchschert und der Hebelarm 23 seine Sperrstellung verläßt und um das Schwenklager 37 verschwenken kann. Hierdurch kann der Hebelarm 23 keine Kraft mehr auf die Platte 22 übertragen, so daß diese aus dem Klemmprofil 31 bzw. dieses aus dem Halsteil 20 herausgerissen wird.

Die "Ventilwirkung" der Explosions-Verschlußluke ist hierdurch gewährleistet.

Der zylindrische Scherstift 15 steht beidseitig über den Hebelarm 23 bzw. Lagerbock 26 vor und ist dort mittels aufsteckbarer Klemmringe 15a am Herausrutschen gehindert.

Das Klemmprofil 31 ist an der dem Überdruck abgewandten Seite mit einer Aussparung 31x versehen, so daß das Ausspannen der Verschlußplatte 22 erleichtert wird.

Es versteht sich, daß weitere Abwandlungen und Ausbildungen der Erfindung im Rahmen des hier beschriebenen Prinzips möglich sind. So ist dieses Prinzip anwendbar bei vielfältigen Behältertypen sowie vielfältigen Ausbildungen von Verschlußplatten, Verschlußdeckeln und dergleichen.

Außerdem kann auch der Abstand zwischen dem Angriffspunkt des Einstellorgans 28 auf der Platte 22 und dem Scherstift 15 bzw. dem Schwenklager 37 verstellbar gemacht werden.

## P a t e n t a n s p r ü c h e

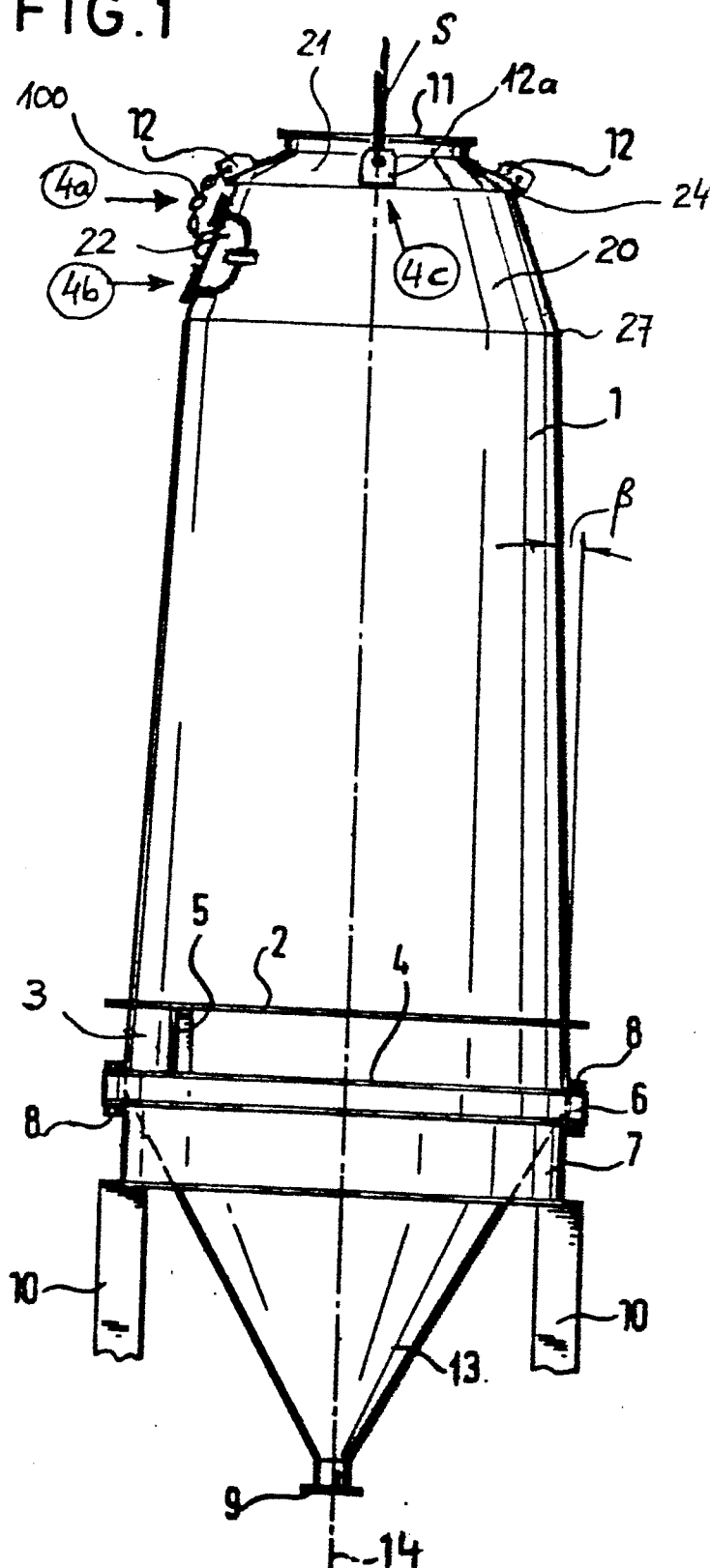
\*\*\*\*\*

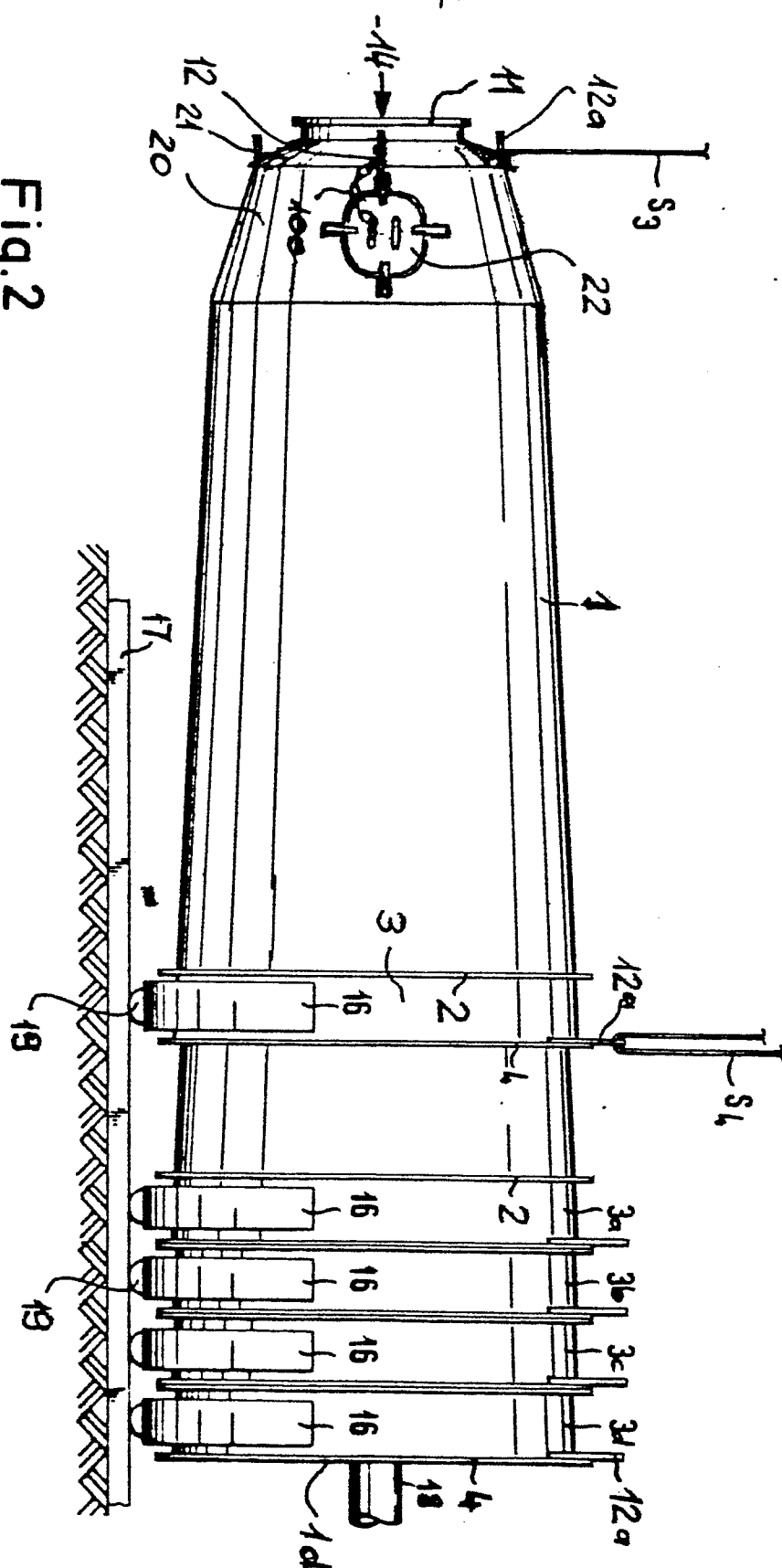
1. Stapelbarer Großraumbehälter, insbesondere Silo, mit einem Hauptteil, der sich nach oben zu einem insbesondere eine Füllöffnung aufweisenden Kopfteil unter einem Neigungswinkel zur Behälterachse konisch verjüngt und am unteren Stirnende mit einem Behälterflansch verschweißt ist, der insbesondere zur Befestigung weiterer Behälterteile, zum Beispiel eines Entnahmetrichters, dient, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Kopfteil (21) und dem Hauptteil (1) ein Halsteil (20) eingesetzt ist, der sich von einer Verbindungsstelle (27) mit dem Hauptteil (1) bis zur Verbindungsstelle (24) mit dem Kopfteil (21) unter einem spitzen Neigungswinkel ( $\alpha$ ) in bezug zum konischen Hauptteil (1) verjüngt und eine Öffnung aufweist, die mit einer Verschlussplatte (22) verschließbar ist, welche unter einem bestimmten Behälterüberdruck oder -Unterdruck mindestens teilweise aus dem Halsteil (20) aussprengbar ist.
2. Großraumbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungswinkel ( $\alpha$ ) des Halsteiles (20) in bezug zur Wand des Hauptteiles (1) zwischen  $2^\circ$  und  $20^\circ$  beträgt.
3. Großraumbehälter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der konische Neigungswinkel ( $\beta$ ) des Hauptteiles (1) zur Behälterachse (14) zwischen  $0,5^\circ$  und  $15^\circ$  beträgt.
4. Großraumbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Kopfteil (21) von der Verbindungsstelle (24) mit dem Halsteil (20) unter einem Neigungswinkel ( $\delta$ ) zwischen  $0^\circ$  und  $30^\circ$  zur Normalebene (30) auf die Behälterachse (14) konisch nach oben verjüngt.

5. Großraumbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopfteil (21) radial über die Verbindungsstelle (24) mit dem Halsteil (20) hinausragt.
6. Großraumbehälter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß am Kopfteil (21) in der Nähe der Verbindungsstelle (24) mit dem Halsteil (20) Befestigungselemente (12, 12a) für Sicherungsketten (100), Halteseile (S) oder dergleichen Hebeorgane angeschweißt sind.
7. Großraumbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstellen (24, 27) als Schweißnähte ausgebildet sind.
8. Großraumbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußplatte (22) mittels mindestens eines biegeelastischen Klemmprofils (31) dicht in die Öffnung des Halsteiles (20) eingesetzt ist und daß das Klemmprofil (31) mindestens von einem Hebelarm (23) überbrückt ist, von dem eine Seite am Halsteil (20) oder der Platte (22) angelegt ist und sich die andere Seite an der Platte (22) bzw. dem Halsteil (20) dann abstützt, wenn ein Scherstift (15), der in der Verschlußstellung ein Schwenken des Hebelarmes (23) um dessen Schwenklager (37) verhindert, beim Auftreten des bestimmten Über- bzw. Unterdruckes durch Abscheren ein Schwenken des Hebelarmes (23) um dessen Schwenklager (37) jedoch erlaubt.
9. Großraumbehälter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß am Halsteil (20) in der Nähe des Klemmprofils (31) mindestens ein Lagerbock (26) befestigt ist, der sowohl das Schwenklager (37) als auch die Lagerung für den Scherstift (15) aufweist.

10. Großraumbehälter nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet,  
daß an der dem Schwenklager (37) abgewandten Seite des Hebelarms (23) ein Einstellorgan (28) angeordnet ist, das einstellbar an die Platte (22) bzw. den Halsteil (20) andrückbar ist.
11. Großraumbehälter nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Klemmprofil (31) an der dem zu erwartenden Überdruck abgewandten Seite im Querschnitt dadurch geschwächt ist, daß sich eine Vertiefung (31x) im wesentlichen parallel zum Rand (29) der Öffnung im Halsteil (20) hinzieht.
12. Großraumbehälter nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Scherstift (15) mittels Klemmringen (15a) gesichert ist, die beidseitig am Hebelarm (23) bzw. Lagerbock (26) anliegen.

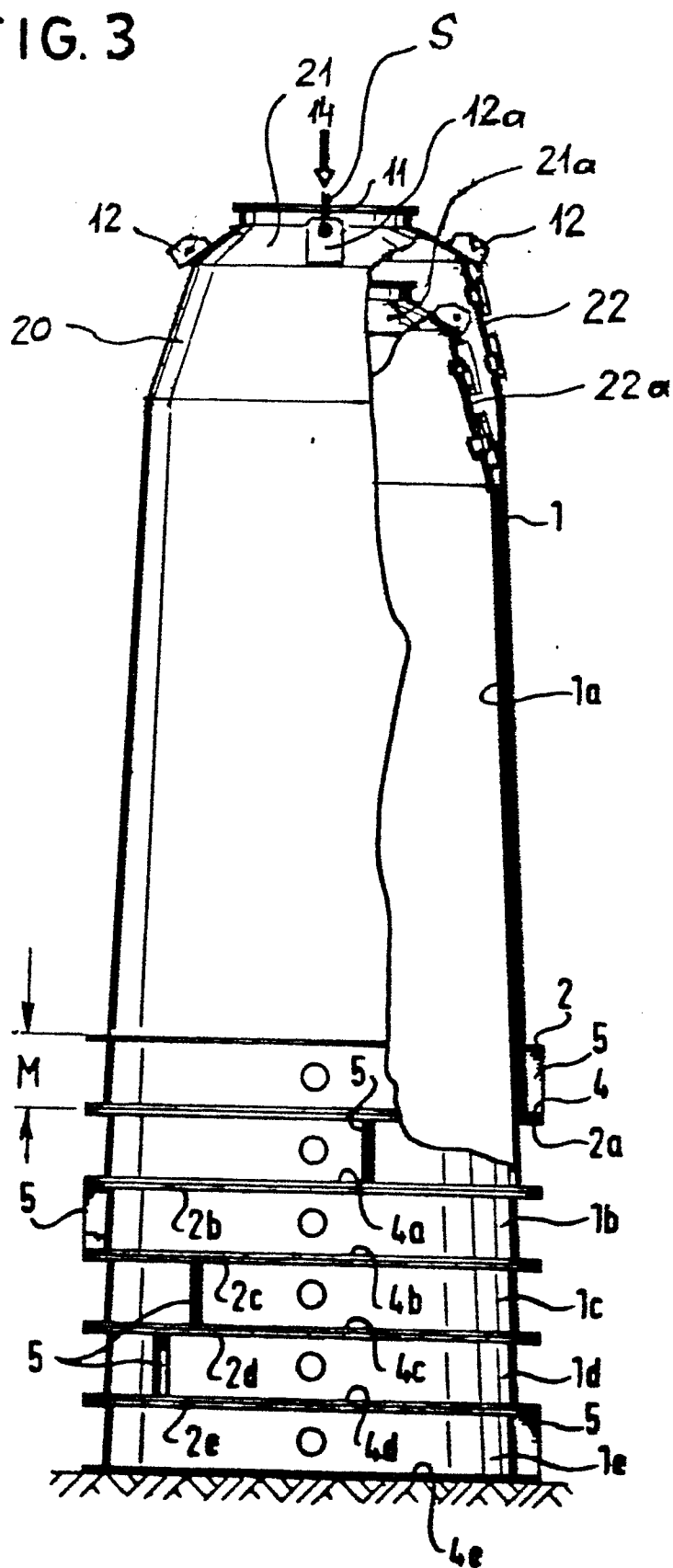
FIG. 1





**Fig. 2**

FIG. 3



4/5

