(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 29 130 T2** 2004.04.15

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 880 461 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 29 130.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US96/05954**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 913 262.0**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 97/029978**
(86) PCT-Anmeldetag: **29.04.1996**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **21.08.1997**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.12.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **16.07.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.04.2004**

(51) Int Cl.[7]: **B65D 88/12**

(30) Unionspriorität:
602601 **16.02.1996** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Aluminum Company of America, Alcoa Center, Pa., US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(72) Erfinder:
HINKLE, J., Andrew, Alcoa Center, US; MENZEMER, C., Craig, Alcoa Center, US; SWEARINGEN, C., Janet, Alcoa Center, US; FULLER, I., Charles, Alcoa Center, US; BENNETT, S., David, Riverdale, US; ROUP, D., Daniel, Riverdale, US

(54) Bezeichnung: **CONTAINER MODUL FÜR INTERMODALTRANSPORT UND LAGERUNG VON TROCKENEN UND FLIESSFÄHIGEN PRODUKTEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Containermodule für den Transport auf der Schiene, per Lastkraftwagen und Schiff sowie zum vorübergehenden Aufbewahren eines trockenen, fließfähigen Produkts, das unter Druck oder durch Schwer- bzw. Anziehungskraft von dem Containermodul entladen wird.

[0002] Containermodule für den Intermodaltransport werden weitverbreitet eingesetzt, und seit geraumer Zeit besteht der Wunsch zur Entwicklung intermodaler Container für den Transport und das vorübergehende Aufbewahren eines trockenen, fließfähigen Produkts. Derartige Container umfassen einen elongierten Behälter, der sich in einem Trägerrahmen horizontal erstreckt. Beispiele finden sich in den U.S. Patenten US-A-5.390.827 und US-5.353.967.

[0003] Das U.S. Patent US-A-5.390.827 offenbart einen Container zum Aufbewahren und Transportieren eines trockenen Massenerzeugnisses, wobei der Container einen externen Rahmen aufweist, einen Behälter mit einer Mehrzahl von Trichtern bzw. Silos und verschiedene Träger bzw. Stützen, die dem Behälter Festigkeit bzw. Stabilität verleihen. Diese Träger umfassen den Einsatz sich lateral erstreckender Kragenringe, Längsträger mit daran angebrachten seitlichen Schwellen und internen Versteifungen zwischen den Trichtern. Der Oberbegriff des gegenständlichen Anspruchs 1 basiert auf diesem Stand der Technik.

[0004] Der Druckbehälter weist Luken entlang der Oberseite sowie Beladungsröhren an den Enden zur Beladung und Trichter entlang der Unterseite zur Abgabe des trockenen, fließfähigen Produkts auf. Während der Behälter während dem Transport normalerweise nicht unter Druck steht, wird er für gewöhnlich während dem Entladen des Inhalts auf einen positiven atmosphärischen Druck von etwa 203 kPa (14,7 psig) unter Druck gesetzt, wobei dieser Druck für gewöhnlich einem Genehmigungsdruck (Faktor 1,5) von etwa 253 kPa (22 psig) entspricht. Verschiedene Abmessungen und andere Kriterien für die Containermodule sind in der Norm 1496-4 der Internationalen Normungsgemeinschaft ISO (International Standards Organization), Container der Serie 1: Drucklose Schüttgut-Container, ausgeführt. Diese Norm ist im Fach allgemein bekannt. Der Trägerrahmen definiert eine elongierte, rechteckige, parallel röhrenförmige Umhüllung für das Containermodul mit Abmessungen, die für eine entsprechende Austauschbarkeit genormt sind. Im Allgemeinen weist die Umhüllung die folgenden Abmessungen auf: eine Breite von 2,4 m (8 Fuß), eine Höhe von 2,4 m bis 2,9 m (8 Fuß bis 9,5 Fuß), vorzugsweise 2,9 m (9 Fuß und 6 Zoll) sowie eine Länge von 6,1 oder 12,2 m (20 oder 40 Fuß). Andere genormte Merkmale umfassen Knoten an jeder der acht Ecken zum Stapeln und Anheben der Module. Zusätzliche Hebepunkte sind ebenfalls spezifiziert. Festgelegt sind maximale Gewichte für die beladenen Module sowie minimale Volumenanforderungen, und der Behälter muss bestimmten festgelegten Druckwerten standhalten. Die Neigung bzw. Schräge der Trichterwände muss ebenfalls auf gewünschte Entladeraten abgestimmt sein. Zusätzlich muss in der Umhüllung Platz für die Rohrleitungsinstallation vorgesehen sein, die erforderlich ist, um die Druckentladung des Produkts zu bewirken. Die Containermodule müssen ferner bestimmte strenge Tests bestehen, wie etwa Hebetests, statische Ladungstests und Drucktests. Zusätzlich zu den Anforderungen der vorstehend genannten ISO-Norm 1496-4 besteht die Anforderung in Bezug auf das ebenfalls vorstehend erwähnte unter Druck setzen sowie ein gewünschtes inneres Behältervolumen von 41 bzw. 42,5 m^3 (1.450 bzw. 1.500 Kubikfuß) oder mehr, 44 bzw. 44,5 m^3 (1.550 bzw. 1.575 Kubikfuß) oder mehr. Ferner ist es wünschenswert, dass das Gewicht des leeren Intermodalcontainers (Rahmen, Behälter und kennzeichnenderweise begrenzte Rohrleitungen und Hülsen, die sich in dem Behälter bewegen) 4.536 kg (10.000 Pfund) oder 4.309 kg (9.500 Pfund), vorzugsweise 4.082 bzw. 3.856 kg (9.000 oder 8.500 Pfund) nicht überschreitet. Dies stellt sehr erhebliche Gewichtseinsparungen gegenüber einer Konstruktion aus Edelstahl oder Stahl mit etwa 6.804 kg (15.000 Pfund) dar. Natürlich sind die Kosten von Bedeutung und es ist wünschenswert einen Container zu günstigen Kosten herzustellen.

[0005] All diese konkurrierenden Kriterien müssen berücksichtigt bzw. aufeinander abgestimmt werden. Zum Beispiel kann ein maximales Volumen durch einen allgemein rechteckigen Behälter realisiert werden, der die feste, rechteckige Hülle bzw. Umhüllung füllt. Dies würde jedoch den Einsatz hochfester oder schwerer Werkstoffe bei der Herstellung des Behälters voraussetzen, um dem Entladedruck standhalten zu können, wodurch die Kosten und/oder das Gewicht zunehmen. Andererseits könnte ein zylindrischer Behälter dem Druck unter Verwendung leichterer, möglicherweise kostengünstiger Werkstoffe als bei einem rechteckigen Behälter standhalten, wobei dies jedoch zu Lasten des Volumens geht. Zum Beispiel ist ein Modul mit einem allgemein rechteckigen Behälter verfügbar, wobei dafür jedoch Edelstahl eingesetzt wird, wodurch das Gewicht zunimmt, während das Material zudem teuer ist. Versuche zur Nachahmung dieser Konstruktion aus Aluminium zeigen den Weg zu einer wichtigen Notwendigkeit für Verbesserungen.

[0006] Benötigt wird somit ein verbessertes Containermodul für den Intermodaltransport und zur vorübergehenden Aufbewahrung eines trockenen, fließfähigen Produkts.

[0007] Spezieller benötigt wird ein derartiges Containermodul, das die Volumenanforderungen erfüllt und gleichzeitig das Leergewicht des Moduls so gering wie möglich hält.

[0008] Benötigt wird ferner ein Containermodul, das die vorstehend beschriebenen Druckspezifikationen erfüllt, ohne dass dicke, schwere oder exotische Werkstoffe dafür erforderlich sind.

[0009] Benötigt wird ferner ein derartiges starkes und widerstandsfähiges Containermodul, das auch in Bezug auf Meerluft korrosionsbeständig ist.

[0010] Benötigt wird zudem ein derartiges Containermodul mit einem aufgeräumten Raum für die erforderlichen Installationen für die Entladung, wobei das Modul mit einem Schwanenhals-Lastkraftwagen verwendet werden kann.

[0011] Benötigt wird ferner ein derartiges Modul, das alle festgelegten Spezifikationen erfüllt und alle erforderlichen Tests besteht.

[0012] Vorherrschend benötigt wird ein derartiges Containermodul, das alle der vorstehenden Anforderungen erfüllt und wirtschaftlich hergestellt werden kann.

[0013] Vorgesehen ist gemäß der vorliegenden Erfindung ein Containermodul für den Intermodaltransport und/oder die Lagerung von trockenen, fließfähigen Produkten, wobei das Modul folgendes umfasst: einen Trägerrahmen mit einem sich horizontal erstreckenden unteren Rahmen und einem aufrechten Endrahmen an jedem Ende; einen Druckbehälter, der sich longitudinal entlang des genannten Trägerrahmens erstreckt; eine Mehrzahl nach unten entladender Trichter, die eine Verbindung mit dem genannten Behälter aufweisen; gekennzeichnet durch: eine Hängeeinrichtung, die im Wesentlichen vertikal von den genannten Endrahmen abhängt, wobei ein Eingriff mit den Endbereichen des genannten Behälters oberhalb der genannten Trichter zum Aufhängen des genannten Druckbehälters vorgesehen wird, wobei die genannte Hängeeinrichtung den genannten Druckbehälter unter Spannung von den genannten Endrahmen aufhängt.

[0014] In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist das Containermodul für den Intermodaltransport und zur Aufbewahrung eines trockenen, fließfähigen Produkts einen elongierten Trägerrahmen mit einem sich horizontal erstreckenden unteren Rahmen und einem aufrechten Endrahmen an jedem Ende des unteren Rahmens auf, wobei diese alle eine Containerhülle mit festgelegten Abmessungen definieren. Ein Behälter erstreckt sich longitudinal entlang des Trägerrahmens in der Containerhülle und weist eine Mehrzahl nach unten entladender Trichter auf. Im Wesentlichen vertikal von den Endrahmen abhängige Hängeeinrichtungen greifen mit Enden des Behälters oberhalb der Trichter ein, so dass der Behälter an den Endrahmen aufgehängt wird. Der Behälter weist auswärts konvexe, vorzugsweise im Wesentlichen sphärische Endkappen auf, die mit den Hängeeinrichtungen zur Aufhängung des Behälters eingreifen. Vorzugsweise umfasst die Hängeeinrichtung ferner Plattenelemente, die an den oberen Querträgern und Eckpfosten der Endrahmen angebracht sind, wodurch nicht nur der Behälter aufgehängt wird, sondern auch die Endrahmen versteift werden.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist der Trägerrahmen Eckkeile auf, die an den Eckpfosten und den oberen Querträgern angebracht und mit dem Druckbehälter über Kanalelemente verbunden sind, die sich longitudinal entlang des Druckbehälters erstrecken.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung weist der Trägerrahmen elongierte Elemente auf, die sich längs entlang jeder Seite zwischen den Endrahmen-Eckpfosten erstrecken und an jedem der Trichter angebracht sind. Die longitudinalen Elemente widerstehen einer Winkelseparation der Trichter durch Biegen des Behälters, wenn dieser mit trockenem, fließfähigem Produkt beladen oder unter Druck gesetzt wird. Die Elemente tragen auch zu der strukturellen Stabilität des Containers insgesamt bei.

[0017] Darüber hinaus schneiden sich die Trichter entlang der Unterseite des Behälters longitudinal, was bedeutet, dass die Trichter longitudinal einen engeren räumlichen Abstand als ihre vollständige longitudinale Abmessung aufweisen. Dies erhöht das Volumen des Behälters, während weiterhin die erforderliche Neigung der Trichterwände zur vollständigen Entladung des Produkts vorgesehen ist. Die sich longitudinal schneidenden bzw. kreuzenden Trichter bilden umfängliche Nähte, welche durch an benachbarte Trichter geschweißte Umfangsschweißplatten überspannt werden.

[0018] Der Trichter an dem vorderen Ende des Containermoduls ist erhöht, so dass sich die Entladeöffnung oberhalb der Entladeöffnungen der anderen Trichter befindet. Dies ermöglicht den Einsatz des Containermoduls mit Schwanenhals-Lastkraftwagen. Der Trägerrahmen ist ferner an seinem Ende durch eine Längsöffnung modifiziert, welche den Schwanenhals aufnimmt .

[0019] Der Behälter ist so konfiguriert, dass er ein angemessenes Volumen für das trockene, fließfähige Produkt vorsieht, während er gleichzeitig dem ausgeübten Entladedruck standhält, ohne dass dafür eine dicke Wand, exotische Werkstoffe oder schwere Träger erforderlich sind. Um dies zu erreichen, weist der Behälter ein elongiertes Körperteilstück auf, das durch eine Wand gebildet wird, die einen flachen oberen zentralen Abschnitt aufweist, der sich lateral um nicht mehr als etwa 30,5 cm (12 Zoll) erstreckt, mit oberen gekrümmten Abschnitten, die sich von dem oberen mittleren Abschnitt lateral und nach unten erstrecken, mit flachen Seitenabschnitten, die sich von den oberen gekrümmten Abschnitten um nicht mehr als etwa 30,5 cm (12 Zoll) nach unten erstrecken, und mit gekrümmten unteren Abschnitten, die lateral die sich kreuzenden, nach unten entladenden Trichter abschneiden, die sich entlang der Unterseite des Behälters erstrecken. Vorzugsweise handelt es sich bei den oberen gekrümmten Abschnitten und den unteren gekrümmten Abschnitten um zylindrische Abschnitt mit Radien von etwa 94 bis 114 cm (37 bis 45 Zoll), geeigneter Weise von 102 bis 109 bzw. 112 cm (40 bis 43 bzw. 44 Zoll). In dem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Länge von 12,2 m (40 Fuß) gibt es vier bis sechs und vorzugsweise fünf Trichter.

[0020] In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind diese Trichter kegelstumpfartig, wobei auch andere Konfigurationen verwendet werden können, welche die gewünschte Neigung von 37 bzw. 40 bis 45 bzw. 50 Grad (für gewöhnlich 41 bis 45 Grad) und eine Entladeöffnung von etwa 76 cm (30 Zoll) vorsehen.
[0021] Alle der vorstehenden Merkmale können kombiniert werden, so dass ein Containermodul vorgesehen wird, das vorzugsweise vollständig aus Aluminium hergestellt wird, mit Ausnahme der genormten Knoten an jeder der Ecken des Moduls, die vorzugsweise aus Stahl hergestellt werden. Vorzugsweise wird der Behälter einschließlich der Trichter aus Aluminiumblech mit einer Dicke von nicht mehr als 9,5 mm (3/8 Zoll) und vorzugsweise mit einer Dicke von 7,9 mm bzw. 6,4 mm (5/16 bzw. 1/4 Zoll) hergestellt.
[0022] Umfängliche Versteifungseinrichtungen können an dem Behälterkörper in Form von longitudinal räumlich getrennten Aluminiumkanälen vorgesehen werden, die über den oberen flachen Abschnitt geschweißt sind und sich um die oberen gekrümmten Abschnitte erstrecken.
[0023] Die obengenannten Merkmale erzeugen ein leichtes, haltbares, korrosionsbeständiges Containermodul für trocken fließfähige Produkte, die den pneumatischen Druckwerten standhalten können, die für die Produktabgabe mit entsprechendem Raum für Überdruck erforderlich sind, ohne dass dabei exotische Werkstoffe verwendet werden und zu angemessenen Kosten.
[0024] Die vorliegende Erfindung wird aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung besser verständlich, wenn diese in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen gelesen werden. Es zeigen:
[0025] **Fig.** 1 eine isometrische Ansicht eines Containermoduls für den Intermodaltransport eines trockenen, fließfähigen Produkts gemäß der vorliegenden Erfindung;
[0026] **Fig.** 1a eine Unteransicht eines Trägerrahmens, der einen Teil des Containermoduls aus **Fig.** 1 bildet;
[0027] **Fig.** 2 eine Elevationsansicht des (bei einer Betrachtung von **Fig.** 1) rechten, hinteren Endes des Containermoduls;
[0028] **Fig.** 3 eine Seitenansicht eines Behälters, der einen Teil der Containermodule aus den Abbildungen der **Fig.** 1, 1a und 2 bildet;
[0029] **Fig.** 4 einen bruchstückartigen Längsschnitt durch den Behälter entlang der Mittellinie, der Linie 4-4 aus **Fig.** 2, wobei die Verbindung mit dem Trägerrahmen dargestellt ist, der einen Teil des Containermoduls bildet;
[0030] **Fig.** 5 einen bruchstückartigen Längsschnitt, der der Abbildung aus **Fig.** 4 ähnlich ist, jedoch um 30 Grad von der Mittellinie entlang 5-5 aus **Fig.** 2 versetzt;
[0031] **Fig.** 6 eine isometrische Ansicht eines Eckkeils, der einen Teil des erfindungsgemäßen Containermoduls bildet;
[0032] **Fig.** 7 eine Querschnittsansicht durch den Behälter entlang der Linie 7-7 aus **Fig.** 1, wobei eine Teile zur besseren Veranschaulichung entfernt worden sind; und
[0033] **Fig.** 8 eine isometrische Ansicht eines Querschnitts entlang der Linie 8-8 aus **Fig.** 1.
[0034] In Bezug auf die Abbildung aus **Fig.** 1 betrifft die Erfindung ein Containermodul **1** für den Intermodaltransport durch Lastkraftwagen, auf der Schiene und per Schiff sowie zum temporären Aufbewahren eines trockenen, fließfähigen Produkts.
[0035] Das erfindungsgemäße Containermodul **1** eignet sich besonders zur Konstruktion im Wesentlichen aus Aluminium, wobei auch andere Werkstoffe verwendet werden können. Bis heute wurden Containermodule für trockene, fließfähige Produkte für gewöhnlich aus Stahl oder Edelstahl hergestellt. Aluminium weist gegenüber Stahl Vorteile in Bezug auf das Gewicht und die Korrosionsbeständigkeit auf, während es gegenüber Edelstahl Vorteile in Bezug auf das Gewicht und die Kosten aufweist. Der hierin verwendete Begriff Aluminium schließt Aluminiumlegierungen ein. Die vorliegende Erfindung überwindet die Unzulänglichkeiten dem Stand der Technik entsprechender Versuche zur Erzeugung eines leichten, korrosionsbeständigen Containermoduls, das im Wesentlichen aus Aluminium besteht.
[0036] Das Containermodul **1** umfasst einen elongierten Trägerrahmen **3** und einen Behälter **5**, der an dem Trägerrahmen angebracht ist. Der elongierte Trägerrahmen **3** weist einen sich horizontal erstreckenden unteren Rahmen **7** und ein Paar aufrechter vorderer und hinterer Endrahmen **9F** und **9R** auf.
[0037] Der untere Rahmen **7** weist zwei röhrenförmige, longitudinale Seitenelemente **11** auf, die durch longitudinal räumlich getrennte, röhrenförmige Querträger **13** verbunden sind. Für einen Schwanenhals-Lastkraftwagen (nicht abgebildet) wird in dem unteren Rahmen **7** eine Öffnung **14** ausgebildet, und zwar an dem vorderen Ende **9F** durch ein Paar räumlich getrennter, sich longitudinal erstreckender "Z"-Stahl-Aluminiumelemente 15, die an den longitudinalen Seitenelementen **11** durch röhrenförmige Elemente **17** und ein röhrenförmiges Querträgerelement **19** angebracht sind. Die "Z"-Stahlelemente 15 weisen horizontale Flansche und eine vertikale Bahn auf, wobei die unteren Flansche nach außen zeigen und die oberen Flansche einwärts zueinander zeigen, so dass sie auf einem Schwanenhals eines Anhängers aufliegen können.
[0038] Die Endrahmen **9F** und **9R** umfassen jeweils ein Paar von Endpfosten **21**, die an dem oberen und unteren Ende entsprechend durch einen oberen Querträger **23** und einen unteren Querträger **25** verbunden sind. Diese Eckpfosten **21** und die oberen und unteren Querträger **23** und **25** stellen ferner extrudierte röhrenförmige

Elemente dar. Ein Paar diagonaler Träger **27** erstreckt sich zwischen dem unteren Querträger **25** und den Eckpfosten **21**. An den vier Ecken jedes der Endrahmen **9R** und **9F** befinden sich Knoten **29** zum Stapeln und zur Verbindung des Moduls **1** mit anderen Containermodulen. Diese Knoten **29** werden vorzugsweise aus Stahl hergestellt und vorzugsweise handelt es sich dabei um die einzigen Bestandteile des veranschaulichenden Containermoduls **1**, die nicht aus Aluminium bestehen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel erhöhen die Knoten **29** an den unteren Enden der Endrahmen **9F**, **9R** die unteren Querträger **25** über die longitudinalen Elemente **11** des unteren Rahmens **7**. Ein Paar extrudierter röhrenförmiger Blöcke **31** bildet zusätzliche Stützpunkte für die Endrahmen **9F** und **9R**. Die Auflagen **13a** (siehe **Fig.** 1a) unter den Querträgern **13** liegen in einer gemeinsamen Ebene mit den Blöcken **31**, so dass sie das Containermodul an bestimmten Lastkraftwagen stützen. Die Eckknoten **29** können durch Vorsehen von Gussstahl-Knotenelementen hergestellt werden, die an geeigneten Elementen zum Eingriff oder zur Anbringung an den Endpfostenelementen **21** angebracht werden.

[0039] Die Endrahmen **9F** und **9R** sind mit dem unteren Rahmen **7** durch röhrenförmige Endelemente **33** verbunden, die durch röhrenförmige, diagonale Elemente **35** an den Eckpfosten **4** verankert sind. In jedem der Endrahmen **9F** und **9R** können Leitern **37** vorgesehen werden, für einen Zugang zu der Oberseite des Druckbehälters **5**, und wobei für gewöhnlich entlang der Oberseite ein Weg vorhanden ist (nicht abgebildet). Der Trägerrahmen **3** definiert in besonderem Bezug auf die Knoten **29** eine rechteckige Umhüllung bzw. Hülle **39** mit paralleler Leitungsführung mit genormten Abmessungen. Die Hülle **39** ist 2,4 m (8 Fuß) breit, 2,4 bis 2,9 m (8 bis 9,5 Fuß) hoch und entweder 6,1 oder 12,2 m (20 oder 40 Fuß) lang.

[0040] Der Behälter **5** weist ein Körperteilstück **41**, ein Paar vorderer und hinterer Endkappen **43F** und **43R** sowie eine Mehrzahl nach unten entladender Trichter **45** auf. Die Endkappen **43** können gekrümmt oder sphärisch sein. Der Radius kann zwischen etwa 2 bis 5 m (80 bis 200 Zoll) und darüber deutlich variieren, wobei ein geeigneter Radius zwischen etwa 2,8 m und 4 m bzw. 4,3 m (110 bis 160 bzw. 170 Zoll) liegt, wobei ein weiterer geeigneter Radius zwischen 3,2 m und 3,4 m (125 bis 135 Zoll) liegt. In den Abbildungen, wie etwa in den Abbildungen der **Fig.** 4 und 5, ist die Endkappe **43** verbunden mit der elongierten Behälterwand **41** mit einem deutlichen Übergang dazwischen dargestellt, bei dem es sich um eine Schweißverbindung handeln kann. In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann der Übergang an einem Radius von etwa 10,2 bis 25,4 cm (4 bis 10 Zoll) vorgesehen werden, so dass die Endkappe **43** einen Hauptradius von etwa 3,3 m (130 Zoll) aufweist, mit Ausnahme in der Nähe der Behälterwand **41**, wo der Radius auf etwa 15,2 bis 17,8 cm (6 oder 7 Zoll) zurückgeht, so dass er besser mit der Behälterwand **41** übereinstimmt, wobei sich die Schweißnaht in diesem Fall in er Abbildung aus **Fig.** 5 nach links verschieben würde. Der Behälter **5** wird an den Endbereichen des Behälters durch Hängeelemente **47** in dem Trägerrahmen **3** getragen, wobei es sich bei den Hängeelementen um Platten handelt, die an die oberen Querträger **23** und die Eckpfosten **21** jedes der Endrahmen **9F** und **9R** geschweißt sind. Eine halbkreisförmige oder gekrümmte Kante **49** in den Hängeplatten **47** ist an die sphärischen Endkappen **43F** und **43R** geschweißt. Somit hängt der Behälter **5** an Hängeplatten **47** an den Endrahmen **9F** und **9R**, wobei die Platten die Gewichtsbelastung unter Spannung aufnehmen. Die an die oberen Querträger **23** und die Eckpfosten **21** geschweißten Hängeplatten **47** dienen auch als Versteifungseinrichtungen für die rechteckigen Endrahmen **9F** und **9R**.

[0041] Eine zusätzliche Längsstabilität wird durch Eckkeile **51** vorgesehen. Wie dies aus der Abbildung aus **Fig.** 6 am besten ersichtlich ist, handelt es sich bei jedem Eckkeil **51** um eine L-förmige Platte mit einem vertikalen planaren Abschnitt mit einer vertikalen Kante **53**, die an einen zugeordneten Eckpfosten **21** geschweißt ist, und mit einem horizontalen planaren Abschnitt mit einer lateralen Kante **55**, die an den zugeordneten oberen Querträger **23** geschweißt ist. Eine untere, elongierte Längskante **57** des vertikalen planaren Abschnitts des Eckkeils ist an dem Körper **41** des Druckbehälters **5** angebracht, wie etwa durch ein Verbindungselement **59** in Form eines Kanalelements, das an die Längskante **57** und den Behälter **5** geschweißt ist. Gemeinsam mit den Verbindungselementen **59**, sofern diese verwendet werden, unterstützen diese Eckkeile **51** die Übertragung lateraler Kräfte auf den Druckbehälter **5** in die Endrahmen **9F** und **9R**. Darüber hinaus schaffen die L-förmigen Keile eine longitudinale Steifheit für die Verbindung und unterstützen die Versteifung der Endrahmen **9F** und **9R**. Zusätzliche longitudinale Kanalelemente **61** sind an die Oberseite des Körpers **41** des Druckbehälters geschweißt und an die Mitte der oberen Querträger **23**, um die Längskräfte auf den Behälter weiter aufzunehmen.

[0042] Wie dies aus der Abbildung aus **Fig.** 7 schematisch am besten erkennbar ist, weist der Körper **41** des Druckbehälters **5** eine Wand **63** mit einem oberen zentralen Abschnitt **63a** auf, der flach ist, sowie obere gekrümmte Abschnitte **63b**, die sich von dem oberen mittleren Abschnitt **63a** auswärts und nach unten erstrecken. Diese oberen gekrümmten Abschnitte **63b** gehen in vertikale flache Abschnitte **63c** über, die wiederum in untere gekrümmte Abschnitte **63d** übergehen. Diese unteren gekrümmten Abschnitte **63d** schneiden die Trichter **45** lateral. Die oberen gekrümmten Abschnitte **63b** stellen vorzugsweise zylindrische Abschnitte mit einem Radius R_1 dar, während die unteren gekrümmten Abschnitte **63d** vorzugsweise einen Radius R_2 aufweisen. Die Radien R_1 und R2 können identisch sein, müssen jedoch nicht identisch sein. Die durch die oberen gekrümmten Abschnitte **63b** und die unteren Abschnitte **63d** gebildeten zylindrischen Abschnitte sehen eine

Umfangsfestigkeit vor, die dem Druck standhält, der in den Behälter eingeführt wird, um das trockene, fließfähige Produkt durch Leitungen (nicht abgebildet) auszugeben. Ein absolut zylindrischer Behälter würde zwar den stärksten Querschnitt vorsehen, um dem Druck standzuhalten, wobei eine derartige Konfiguration jedoch das Volumen des Behälters reduzieren würde, das in der durch den Trägerrahmen **3** definierten Hülle bzw. Umhüllung **39** bleiben muss. Der obere zentrale, flache Abschnitt **63a** und die seitlichen flachen Abschnitte **63c** erweitern den Querschnitt des Volumens, das der Behälter **5** innerhalb der durch die Hülle **39** auferlegten Grenzen aufnehmen kann. Diese flachen Abschnitte **63a** und **763c** werden ziemlich kurz gehalten, um die Ablenkungen zu reduzieren, die durch den Behälterdruck in diesen Abschnitten der Wand erzeugt werden. Die Abschnitte **63A** und **63C** werden somit auf einer entsprechenden lateralen und vertikalen Abmessung von nicht mehr als etwa 30,5 cm (12 Zoll) gehalten. In dem Ausführungsbeispiel der Erfindung entspricht der obere flache Abschnitt **63A** etwa 15,2 cm bzw. 17,8 cm auf 25,4 cm (6 bzw. 7 bis 10 Zoll), wie etwa mit einer Breite von 20,3 cm bzw. 21,3 cm (8 bzw. 8 3/8 Zoll), und die vertikalen flachen Abschnitte **63C** weisen eine Höhe von etwa 5 bis 25,4 cm (2 bis 10 Zoll), wie etwa 7,6 bis 17,8 cm (3 bis 7 Zoll), vorzugsweise von etwa 15,2 cm (6 Zoll) auf. Bei dieser Konfiguration entsprechen die Radien der oberen und unteren gekrümmten Abschnitte etwa 107 cm (42 Zoll), wobei sie zwischen etwa 94 bis 114 cm (37 bis 45 Zoll) liegen können, vorzugsweise zwischen 102 bis 109 bzw. 112 cm (40 bis 43 bzw. 44 Zoll).

[0043] Die umfänglichen Versteifungen **65** in Form von Kanälen sind an den Körper **65** des Druckbehälters **5** geschweißt, um die umfängliche Festigkeit zu erhöhen. Die Versteifungen **65** sind an den Enden **65a** abgeschrägt, so dass sie innerhalb der lateralen Abmessungen der Umhüllung **39** bleiben und den Steifheitsübergang an den Enden der Versteifungen mildern.

[0044] Die Trichter **45** erstrecken sich von dem unteren gekrümmten Abschnitt **63d** der Wand des Druckbehälters **5** nach unten. Die Trichter **45** sind longitudinal räumlich getrennt angeordnet, so dass sie longitudinal Formbildungsnähte **67** schneiden (siehe **Fig.** 3 und 8). In dem veranschaulichenden Ausführungsbeispiel der Erfindung weisen diese Trichter eine kegelstumpfartige Form auf, so dass die Nähe **67** gekrümmt sind, wie dies in der Abbildung aus **Fig.** 8 am besten dargestellt ist. Wie dies hier abgebildet ist, überspannt eine gekrümmte Umfangsplatte **69** jede Naht **67** und ist an die angrenzenden Trichter geschweißt (siehe **Fig.** 3), um dieser Verbindung Steifheit zu verleihen. Kappenplatten **67a** schließen den Raum zwischen den Umfangsplatten **67** und den angrenzenden Trichtern ein. Andere Trichterformen können ebenfalls verwendet werden, wie etwa abgeschnittene, invertierte Pyramidenformen, die gerade Nähte zwischen sich kreuzenden bzw, schneidenden Trichtern bilden würden. Die Seitenwände der Trichter der letztgenannten Konfiguration können sich nach unten (bei einer Betrachtung von außen konvex) und einwärts krümmen, um das enthaltene Volumen zu erhöhen, und sie können sich zwischen ihren allgemein longitudinalen und transversalen Wänden krümmen. Die Trichter **45** sind mit unteren Entladeöffnungen **71** mit einer Standardgröße versehen, die für gewöhnlich 76,2 cm (30 Zoll) beträgt. Eine Neigung von 43 Grad bis 45 Grad zu der Horizontalen für jede Trichterseitenwand ist vorzugsweise ebenfalls gegeben „ wobei in einigen Situationen auch Neigungen der Trichterseitenwände von 35 bis 50 Grad nützlich sein können. Der maximale Durchmesser der veranschaulichenden Trichter **45** an ihren oberen Enden (45° versetzt von der Längsachse des Behälters) beträgt 3,37 m (132-3/4 Zoll). Die longitudinale Kreuzung der Trichter ergibt sich aus einem longitudinalen Abstand zwischen den Mitten der Trichter von 2,43 m (95-3/4 Zoll). Das laterale Stutzen der Trichter durch die unteren gekrümmten Abschnitte **63d** ist ein Ergebnis des Behälters mit einer maximalen lateralen Abmessung, an der eine Verbindung mit den Trichtern von etwa 2,43 m (95-3/4 Zoll) vorgesehen ist. Diese longitudinalen und lateralen Stutzungen der Trichter erhöhen das enthaltene Volumen, während die gewünschte Neigung der Trichterwände aufrechterhalten wird. Der Trichter **45'** an dem vorderen Ende des Containermoduls wird über die anderen Trichter angehoben, um Platz für den Schwanenhals vorzusehen, wodurch eine Schräge in der Ebene der Naht **67'** zwischen dem Endtrichter **45'** und dem angrenzenden Trichter durch die Differenz der sich schneidenden Durchmesser erzeugt wird.

[0045] Während der Behälter **5** durch die Hängeplatten **47** an jedem seiner Endbereiche aufgehängt ist, neigt der Behälter vollständig beladen dazu, in der Mitte nach außen und nach unten abgelenkt zu werden, wodurch die Tendenz gegeben ist, dass sich die Trichter auseinander drehen. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aktion durch elongierte röhrenförmige Elemente **73** verhindert, die sich der Länge nach entlang jeder Seite es Trägerrahmens **3** zwischen den Eckpfosten **21** (siehe **Fig.** 1 und 7) erstrecken. Die elongierten Elemente **73** sind an die Seiten der Trichter **45** geschweißt, um dadurch der Tendenz entgegenzuwirken, dass sich die Trichter auseinander drehen. Wie dies in der Abbildung aus **Fig.** 7 ersichtlich ist, greifen diese elongierten Elemente **73** mit den Trichtern unter der breitesten lateralen Abmessung des Behälters **5** ein, so dass sich der Behälter auf eine maximale laterale Breite erstrecken kann, und wobei die elongierten Elemente **73** gleichzeitig in der durch den Trägerrahmen **3** gebildeten Hülle bzw. Umhüllung **39** bleiben. Vertikale Streben **75**, die entlang der longitudinalen Seitenelemente **11** räumlich getrennt angeordnet sind, erstrecken sich zu dem elongierten Element **73**, um eine vertikale Stützfunktion für die elongierten Elemente **73** vorzusehen, und wobei die Integration der Behälter-Rahmen-Konstruktion unterstützt wird. Das elongierte Element **73** ist als rechteckiger Röhrenabschnitt mit Abmessungen von etwa 5 × 10 cm (2 × 4 Zoll) dargestellt, mit einer Schräge, so dass es an der Behälterwand **63d** anliegt, wie dies in der Abbildung aus **Fig.** 7 dargestellt ist. Das elongierte Element

73 kann aber auch als ein rechter trapezförmiger Röhrenabschnitt vorgesehen werden, so dass eine Seite parallel zu der Behälterwand **63d** ist, während die anderen Seiten horizontal (zwei Seiten) und vertikal (eine Seite) sind. Die schräge Seite des rechten trapezförmigen Abschnitts könnte weggelassen und ein ungleicher Schenkelkanal verwendet werden, so dass sich ein kurzer horizontaler Schenkel auf der oberen und ein längerer Schenkel auf der unteren Seite des Elements **73** befindet. Durch das Vorsehen einer derartigen horizontalen unteren Abschnittsseite an dem Element **73** wird die Befestigung der vertikalen Streben **75** an dem Element **73** erleichtert. Der Behälter **5** kann sich zwar in gewisser Weise auf diesen elongierten Elementen **73** setzen, wobei der Behälter jedoch im Wesentlichen größtenteils an den Hängeeinrichtungen **47** aufgehängt ist. Der Behälter **5** wird mit einem trockenen, fließfähigen Produkt durch die Luken **77** in der Wand **63** entlang der Oberseite des Behälters sowie durch Rohrleitungen **79** an den Behälterenden **43F** und **43R** beladen. Das Produkt wird durch die Trichter **45** unter pneumatischem Druck unter Verwendung herkömmlicher Rohrinstallationen (nicht abgebildete) abgegeben. Die Aufhängung des Druckbehälters **5** an den oberen Querträgern **23** wirkt dabei unterstützend, Raum für die Rohrinstallation und für den Zugang zu den Trichtern **45** vorzusehen.

[0046] Die vorstehend beschriebenen Merkmale erzeugen in Kombination ein Containermodul **1**, das die vorgeschriebenen Normen bei gleichzeitig geringerem Leergewicht erfüllt. Die Querschnittskonfiguration des Behälters **5** mit einem kurzen, flachen oberen Abschnitt **63a** und flachen Seitenabschnitten **63c** mit gekrümmten Abschnitten **63b** dazwischen sowie zwischen dem seitlichen Abschnitt **63c** und den Trichtern sowie mit 4 bis 6 Trichtern **45** der beschriebenen Art, sieht das erforderliche Volumen und die Festigkeit vor, um Druckwerten von 152 kPa (22 psi) standzuhalten, was einem Wert entspricht, der 50% höher ist als ein Entladedruck von 101 kPa (14,7 psi). In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden fünf Trichter verwendet.

[0047] Bei den Endpfosten **21** und den Endstücken **33** sowie den unteren Querträgern **25** kann es sich um "kastenartige" Röhren von 15,2 cm × 15,2 cm (6 × 6 Zoll) mit einer Dicke von 12,7 mm (1/2 Zoll) handeln. Die Querträger **23**, der untere Längsträger **7**, die Träger **27** und **35** sowie die Querelemente **13** können "kastenartige" Röhren von 10,2 cm × 10,2 cm (4 × 4 Zoll) mit einer Dicke von 6,35 mm (1/4 Zoll) darstellen. Das Längselement **73** und die vertikalen Strebenelemente **75** können eine Röhre von 5,1 cm × 10,2 cm (2 × 4 Zoll) mit einer Dicke von etwa 6,35 mm (1/4 Zoll) darstellen. Das Kanalelement **65** kann etwa 5,1 cm × 10,2 cm (2 × 4 Zoll) mit einer Dicke von etwa 6,35 mm (1/4 Zoll) entsprechen. Diese kastenartigen und Kanalelemente werden vorzugsweise extrudiert und im Besonderen bei den kastenartigen Elementen handelt es sich vorzugsweise um eine Aluminiumlegierung der Serie 6000 der Aluminium Association. Wie dies bekannt ist enthält eine 6000er Aluminiumlegierung überwiegend die Bestandteile Magnesium und Siliziumlegierung, wobei für gewöhnlich ferner einer oder mehrere der folgenden Bestandteile enthalten sind: Kupfer, Mangan oder Chrom. Bevorzugt wird die Legierung mit dem Härtegrad 6061-T6. Diese ist verhältnismäßig fest und kann leicht bearbeitet bzw. verarbeitet werden. Diese verhältnismäßig preisgünstigen, thermisch behandelbaren Legierungen (6000er Legierungen) können thermisch behandelt und künstlich auf den Härtegrad T6 gealtert werden und weisen eine Festigkeit sowie Haltbarkeit auf und sind schweißbar. Die Legierung 6061 enthält etwa 0,8 bis 1,2% Mg, 0,4 bis 0,8% Si, 0,15 bis 0,4% Cu, 0,04 bis 0,35 Cr, wobei Aluminium und unwesentliche Elemente und Unreinheiten im Wesentlichen ausgeglichen sind. Die Legierungen der Serie 6000, die sich für extrudierte Elemente zum Zwecke der Erfindung eignen, bestehen im Wesentlichen aus etwa 0,3 bis 1 bzw. 1,5% Si, etwa 0,3 bzw. 0,4 bis 1,5 bzw. 1,7% Mg und einem oder mehreren (vorzugsweise mehreren) der folgenden Bestandteile: 0,1 bis 1% Cu, 0,05 bis 0,8 bzw. 1% Mn, 0,05 bis 0,4% Cr, 0,05 bis 0,7 bzw. 0,8% Fe als Unreinheit oder gewollten Zusatz; gemeinsam mit unwesentlichen Elementen und Unreinheiten, die im Wesentlichen Aluminium ausgleichen.

[0048] Die Hängeplatte **47** kann eine Aluminiumlegierungsplatte mit einer Dicke von etwa 9,53 mm (3/8 Zoll) darstellen, und die Behälterwände und die Trichterwände sind vorzugsweise 6,35 bzw. 7,94 mm (1/4 bzw. 5/16 Zoll) dick, wobei auch eine Wand mit einer Dicke von bis zu 9,53 mm (3/8 Zoll) und von lediglich 4,76 mm (3/16 Zoll) verwendet werden kann. Diese Plattenelemente können in einer nicht thermisch behandelbaren Legierung vorgesehen werden, wie etwa in einer Legierung der Serie 5000 der Aluminium Association. Wie dies bekannt ist, weist die Legierung der Serie 5000 als wesentlichen Legierungszusatz (in größerer Menge) Magnesium auf, häufig gemeinsam mit geringeren Mengen eines oder mehrerer der folgenden Bestandteile: Kupfer, Mangan oder Chrom. Die Legierungen der Serie 5000, die sich für die vorliegende Erfindung eignen, weisen etwa 1 bzw. 2 bis 5% Mg, vorzugsweise etwa 2 bzw. 2,2 bis etwa 3,5 bzw. 4% Mg auf, sowie einen oder mehreren der folgenden Bestandteile: etwa 0,2 bis 1 bzw. 1,2% Mn, vorzugsweise etwa 0,4 bis 1,1% Mn, sofern Mn vorhanden ist; etwa 0,05 bis etwa 0,35 bzw. 0,4% Cr, vorzugsweise etwa 0,05 bis 0,2 bzw. 0,25% Cr, sofern Cr vorhanden ist; und weniger bevorzugt etwa 0,05 bis etwa 0,4 bzw. 0,5% Cu, wie etwa 0,05 bis 0,2% Cu, sofern Cu vorhanden ist. Die Plattenelemente für den Behälter (einschließlich der Behälterwände **63**, der Trichterwände **45** und der Endkappen **43**) und für die Rahmenbestandteile, wie etwa die Hängeplatte **47**, die Eckkeile **51** und die Umfangsplatten **69** können in verschiedenen Legierungen der Serie 5000 gegeben sein, wie dies gerade vorstehend beschrieben worden ist. Zu den geeigneten Legierungen zählen die folgenden Legierungen:

	Max. Si	Max. Fe	Max. Cu	Mn	Mg	Cr	Max. Zr
5454	0,25	0,4	0,1	0,5 - 1	2,4 - 3	0,05 - 0,2	0,25
5456	0,25	0,4	0,1	0,5 - 1	4,7 - 5,5	0,05 - 0,2	0,25
5083	0,25	0,4	0,1	0,5 - 1	4 - 4,9	0,05 - 0,25	0,25

[0049] Eine geeignete Legierung für Plattenelemente ist 5454, wobei die Legierung einen Härtegrad aufweist, der eine Folge der Spannungshärtung und der thermischen Stabilisierung durch eine Niedertemperaturbehandlung (Härtegrad H32) ist. Die bevorzugten Härtegrade können allgemein als spannungsgehärtet und thermisch stabilisiert oder thermisch erweicht beschrieben werden (Reduzierung der Festigkeit in gewisser Weise jedoch nicht bis zum Zustand des Voll-Weichglühens bzw. des Totweichglühens von "0"). Diese Härtegrade sind im Fach als Härtegrade H3 und H2 bekannt. Wie dies allgemein bekannt ist, werden Aluminiumhärtegrade in der jährlich erscheinenden Publikation "Aluminium Standards and Data" der Aluminium Association beschrieben. In Bezug auf die abgebildete Konfiguration können der Körper **41**, die Endkappen **43F** und **43R** sowie die Trichter **45** des Druckbehälters **5** alle aus einer Platte aus 5454-H32 Aluminium mit einer Dicke von 6,35 bzw. 7,94 mm (1/4 Zoll bzw. 5/16 Zoll) hergestellt werden, wobei es vorteilhaft sein kann, eine Platte von 9,53 mm (3/8 Zoll) für die Endkappen **43** zu verwenden, und wobei alle rährenförmigen und Kanalelemente aus 6061-T6-Aluminiumextrusionen hergestellt werden können. Sofern dies erforderlich ist, können die Trichter-Versteifungselemente **81** als Versteifungen an die äußeren Oberflächen der Trichter **45** geschweißt werden. Sofern dies ferner erforderlich ist, können innere laterale Versteifungen **83**, die vorzugsweise longitudinal mit den Trichteröffnungen **71** ausgerichtet sind, als Stangen oder röhrenleitungsähnliche Elemente vorgesehen werden.

[0050] Die Erfindung wurde bis zu diesem Punkt als bevorzugtes Ausführungsbeispiel in Bezug auf gegenwärtige Anforderungen oder gewünschte Merkmale für eine allgemeine und breite Anwendung beschrieben. Einige dieser Merkmale sind in Bezug auf die Ausführung der Erfindung veränderlich. Zum Befördern von sehr dichtem oder schwerem Material für eine spezielle Anwendung kann eine Gewichtsbeschränkung gegeben sein, das heißt, es kann ein Behälter mit geringerem Volumen verwendet werden, da die Gewichtsbeschränkungen für den Transport das Volumen eines zu transportierenden derartigen schweren Materials einschränken würden. Ein derartiger Behälter weist unter Umständen nur ein Volumen von etwa 39,6 bzw. 41 m3 (1400 bzw. 1450 Kubikfuß) auf, und wobei dies eine geringere Containerhöhe von etwa 2,6 m (8 Fuß und 6 Zoll) ermöglichen würde. In diesem Fall sind die seitlichen flachen Elemente **63C** in Bezug auf ihre Höhe besonders eingeschränkt oder könnten möglicherweise auch ganz weggelassen werden. Ferner kann der Winkel der Trichterwände **45** zu der Horizontalen erheblich reduziert werden, wie etwa auf 37 Grad.

[0051] Wenn es gewünscht wird, die Höhe des Containers insgesamt zu verringern, wobei gleichzeitig ein erhebliches Volumen aufrechterhalten wird, indem die Vorkehrungen für einen Schwanenhals weggelassen werden, so ist dies in einem Rahmen mit einer Höhe von 2,7 m (9 Fuß) möglich, wobei beide Enden des Rahmens ähnlich dem hinteren Ende aus der Abbildung aus **Fig.** 1 erscheinen würden, wobei der Behälter hingegen wie das vordere Ende des in den Zeichnungen abgebildeten Behälters aussehen würde; das heißt, alle Trichter würden angehoben, so dass der Behälter in niedriger in dem Rahmen sitzen kann, wodurch ein niedrigerer Rahmen ermöglicht wird. Wie dies gerade vorstehend erwähnt worden ist, würde dies jedoch jede Vorkehrung für einen Schwanenhals beseitigen.

[0052] Wenn der Entladedruck verringert werden muss, wie etwa von einer Atmosphäre auf einen niedrigeren Wert, so würde dies ferner den Einsatz eines dünneren Metalls in dem Behälter erleichtern. Eine Verringerung des Drucks um beispielsweise 33% von 203 kPa (14,7 psig) auf 170,3 (10 psig) würde eine entsprechende Reduzierung der Metalldicke ermöglichen, wie etwa um etwa 80 bis 90% der Reduzierung des Drucks um 33% (entsprechend um 26% bzw. etwa 80% für 80% und 90% der 33%) oder möglicherweise um die gesamten 33% der Reduzierung der Dicke des Behältermetalls.

[0053] Vorstehend wurden spezielle Ausführungsbeispiele der Erfindung in näheren Einzelheiten beschrieben, wobei der Fachmann auf dem Gebiet erkennen wird, dass verschiedene Modifikationen und Alternativen in Bezug auf diese Einzelheiten in Anbetracht der Lehren dieser Offenbarung insgesamt möglich sind. Demgemäß dienen die offenbarten speziellen Anordnungen lediglich Veranschaulichungszwecken und schränken den Umfang der Erfindung nicht ein, der vollständig durch die anhängigen Ansprüche definiert ist.

Patentansprüche

1. Containermodul (**1**) für den Intermodaltransport und/oder die Lagerung von trockenen, fließfähigen Pro-

dukten, wobei das Modul folgendes umfasst:
(a) einen Trägerrahmen (**3**) mit einem sich horizontal erstreckenden unteren Rahmen (**7**) und einem aufrechten Endrahmen (**9F**, **9R**) an jedem Ende;
(b) einen Druckbehälter (**5**), der sich longitudinal entlang des genannten Trägerrahmens (**3**) erstreckt;
(c) eine Mehrzahl nach unten entladender Trichter (**45**), die eine Verbindung mit dem genannten Behälter (**5**) aufweisen; gekennzeichnet durch:
(d) eine Hängeeinrichtung (**47**), die im Wesentlichen vertikal von den genannten Endrahmen abhängt, wobei ein Eingriff mit den Endbereichen des genannten Behälters oberhalb der genannten Trichter zum Aufhängen des genannten Druckbehälters vorgesehen wird, wobei die genannte Hängeeinrichtung den genannten Druckbehälter unter Spannung von den genannten Endrahmen aufhängt.

2. Containermodul nach Anspruch 1, wobei der genannte Trägerrahmen (**3**) elongiert ist und Eckextremitäten (**29**) aufweist, die eine Umhüllung des Containers mit voreingestellten Abmessungen definiert.

3. Containermodul (**1**) nach Anspruch 2, wobei sich der genannte Behälter (**5**) entlang des genannten Trägerrahmens in der genannten Umhüllung des Containers longitudinal erstreckt und eine Mehrzahl von nach unten entladenden Trichtern (**45**) aufweist.

4. Containermodul (**1**) nach Anspruch 3, wobei die genannte Hängeeinrichtung (**47**) in Verbindung mit dem genannten Trägerrahmen (**3**) und dem genannten Tank (**5**) steht, wobei laterale und Anziehungskräfte übertragen werden, die auf den genannten Behälter (**5**) Druck ausüben, wobei der genannte Druck auf den Behälter entlastet wird, indem die genannten lateralen und Anziehungskräfte in die genannten Endrahmen (**9F**, **9R**) geleitet werden, wobei durch das genannte Leiten der lokale Effekt der genannten lateralen und Anziehungskräfte auf den genannten Behälter wesentlich verringert wird.

5. Containermodul (**1**) nach Anspruch 3, wobei das genannte Containermodul (**1**) Keile (**51**) umfasst, die mit den genannten Endrahmen (**9F**, **9R**) und den genannten Endbereichen des genannten Behälters oberhalb der genannten Trichter (**45**) eingreifen, um den genannten Behälter (**5**) an den genannten Endrahmen aufzuhängen, wobei die genannten Keile sowohl die Anziehungs- als auch die Längskräfte auf den genannten Behälter übertragen; und wobei der genannte Behälter (**5**), der genannte Rahmen (**3**) und die genannten Keile (**51**) eine und/oder eine Mehrzahl schweißgeeigneter Aluminiumlegierungen umfassen.

6. Containermodul (**1**) nach Anspruch 1, wobei der genannte Trägerrahmen (**3**) elongierte Elemente (**73**) aufweist, die sich entlang jeder Seite zwischen den genannten Endrahmen erstrecken und an jedem Trichter angebracht sind, wobei die genannten elongierten Elemente mit den genannten Trichtern unter der breitesten lateralen Abmessung des genannten Behälters eingreifen.

7. Containermodul (**1**) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der genannte Behälter (**5**) allgemein zylindrisch ist.

8. Containermodul (**1**) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der genannte Behälter (**5**) allgemein nicht zylindrisch ist.

9. Containermodul (**1**) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der genannte Behälter (**5**) ein Paar von Endkappen (**43F**, **43R**) umfasst.

10. Containermodul (**1**) nach Anspruch 9, wobei die genannten Endkappen (**43F**, **43F**) sphärisch sind.

11. Containermodul nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Modul teilweise oder vollständig eine einzige und/oder eine Mehrzahl schweißgeeigneter Aluminiumlegierungen umfasst.

12. Containermodul (**1**) nach Anspruch 11, wobei die genannte schweißgeeignete Aluminiumlegierung unter Aluminiumlegierung der Serie 5000 oder Aluminiumlegierung der Serie 6000 und/oder Kombinationen dieser ausgewählt wird.

13. Container nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der genannte Behälter (**5**) eine Volumenkapazität von mindestens etwa 44 m3 (1550 Kubikfuß) aufweist.

14. Container nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der genannte Behälter (**5**) eine Volumenkapazität von ungefähr 47 m^3 (1650 Kubikfuß) aufweist.

15. Container nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der genannte Behälter (**5**) einem Druck von mindestens 253 kPa (22 psig) widerstehen kann.

16. Container nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der genannte Behälter (**5**) und der genannte Trägerrahmen (**3**) ein Gewicht von nicht mehr als 4536 kg (10.000 Pfund) aufweisen können.

17. Container nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der genannte Behälter (**5**) eine Volumenkapazität von mindestens etwa 42,5 m^3 (1500 Kubikfuß) aufweist und einem Behälterinnendruck von etwa 239 kPa (20 psig) widerstehen kann, und wobei der Behälter (**5**) und der Rahmen (**3**) gemeinsam weniger als 4536 kg (10.000 Pfund) wiegen.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

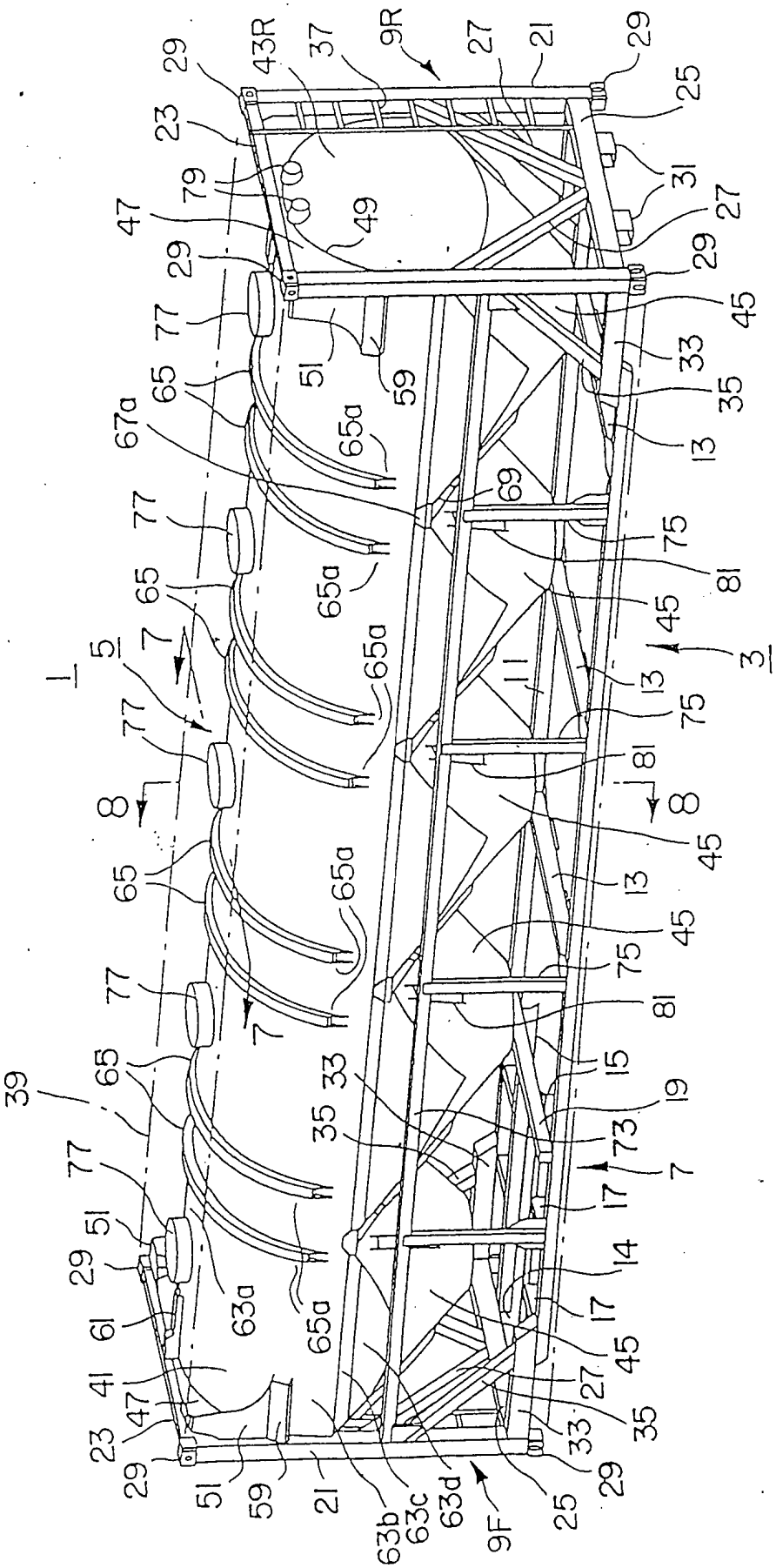

FIG. 1

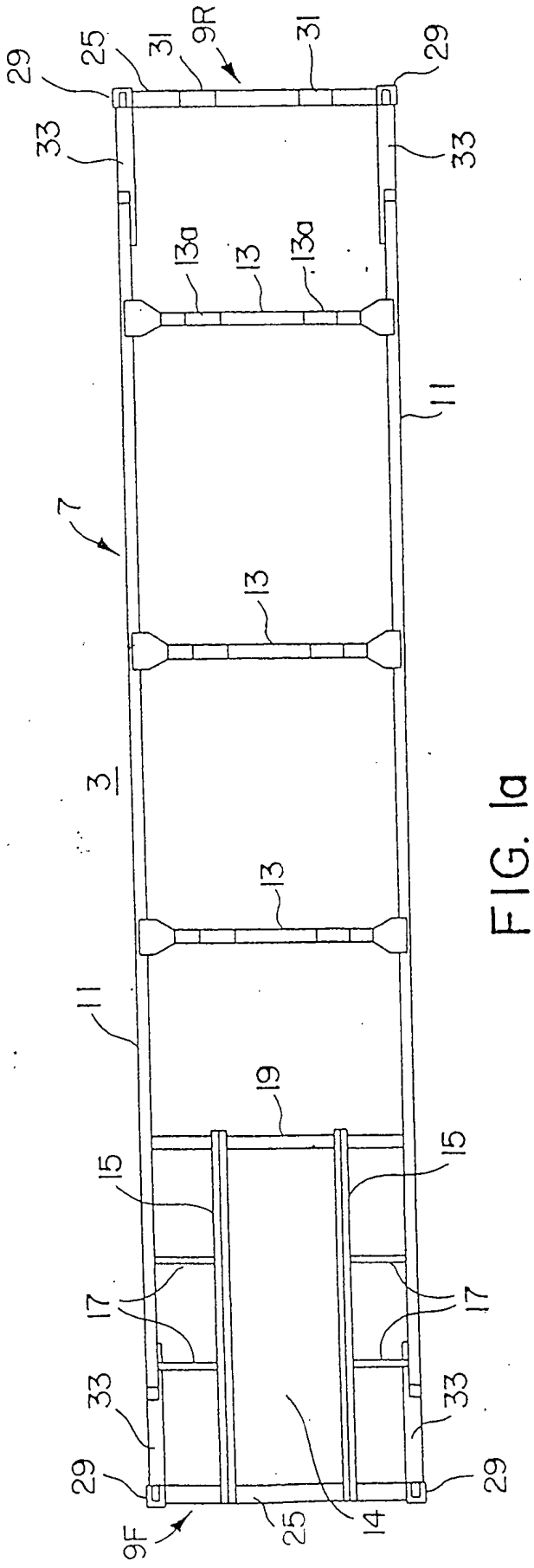
29
25
31
9R
31
29
33
33
13a
13
13a
11
7
13
3
13
11
19
15
15
17
17
33
33
29
29
9F
25
14

FIG. 1a

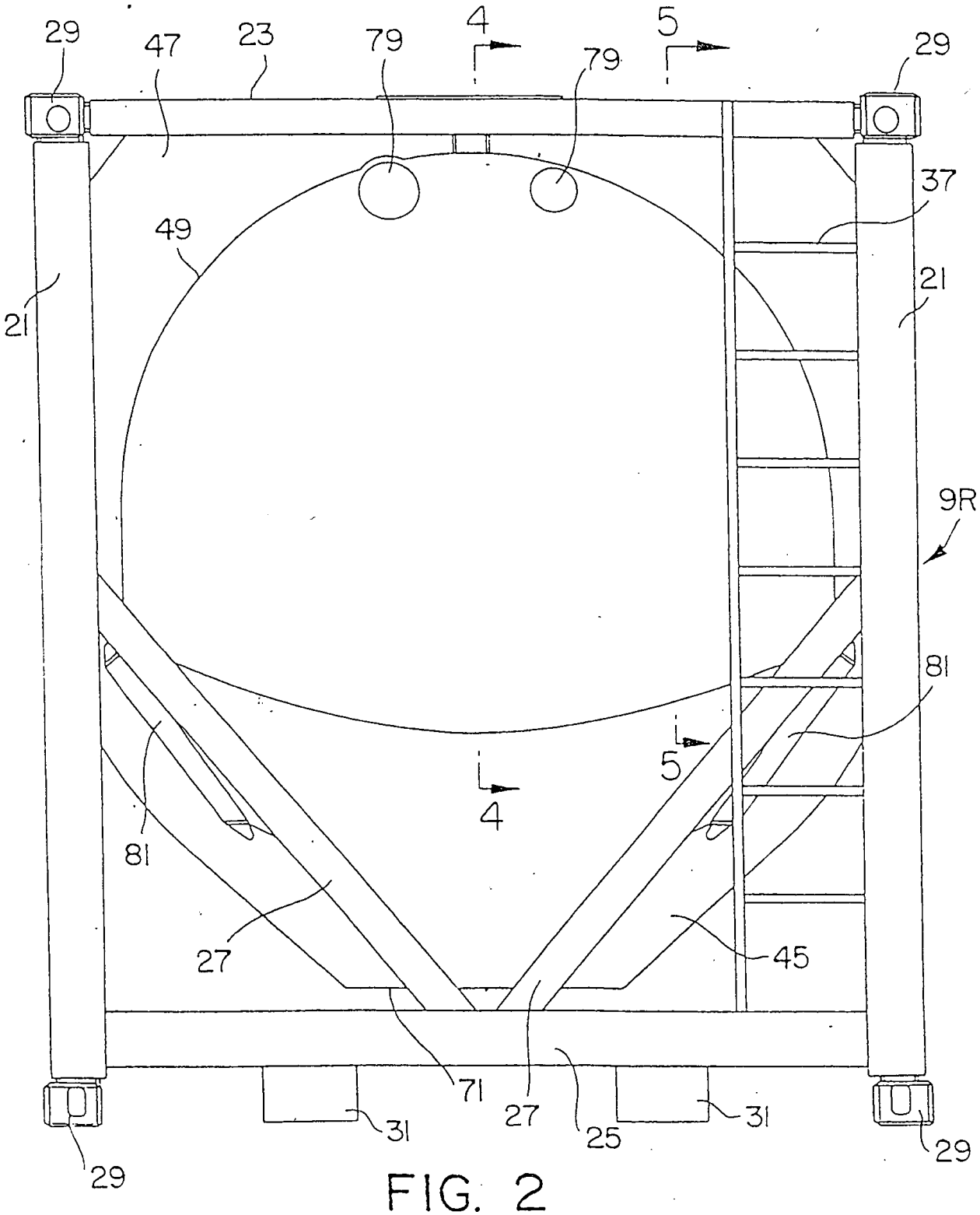

FIG. 2

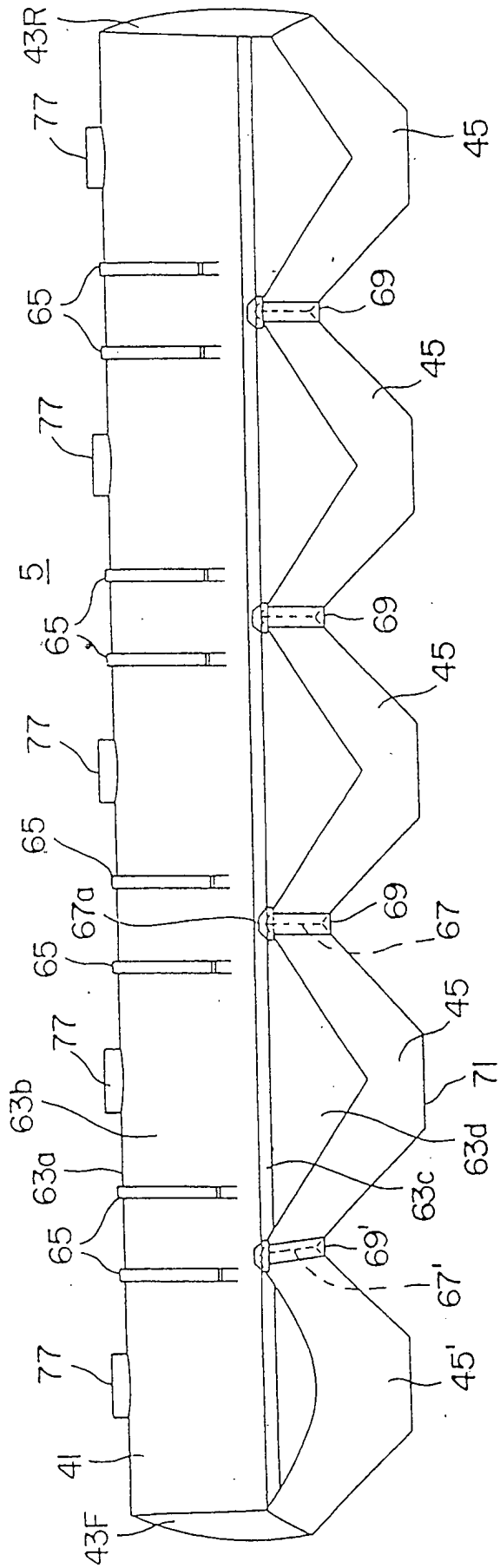
43R
77
45
65
69
45
77
5
65
69
45
77
65
67a
69
67
65
45
77
71
63b
63d
63a
63c
65
69'
67'
77
45'
41
43F

FIG. 3

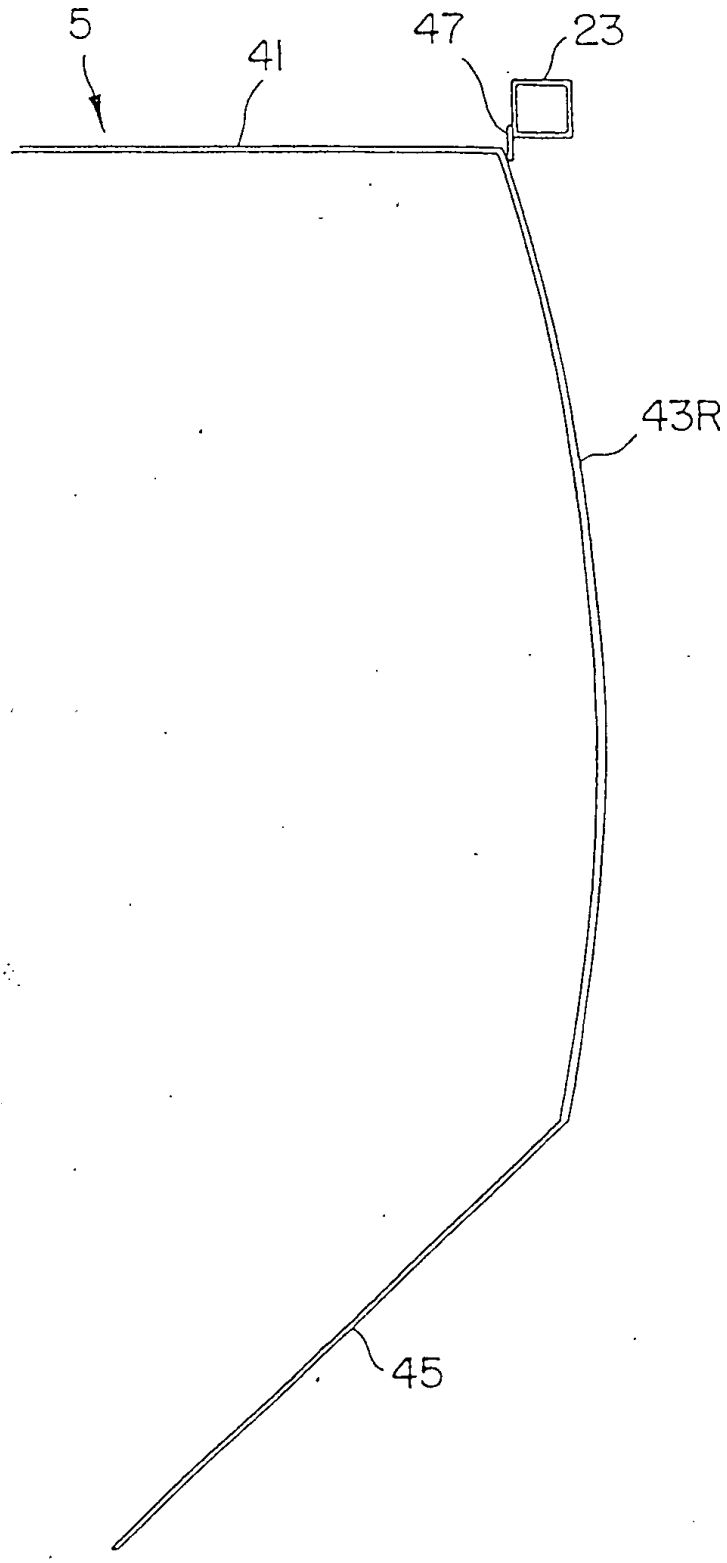

FIG. 4

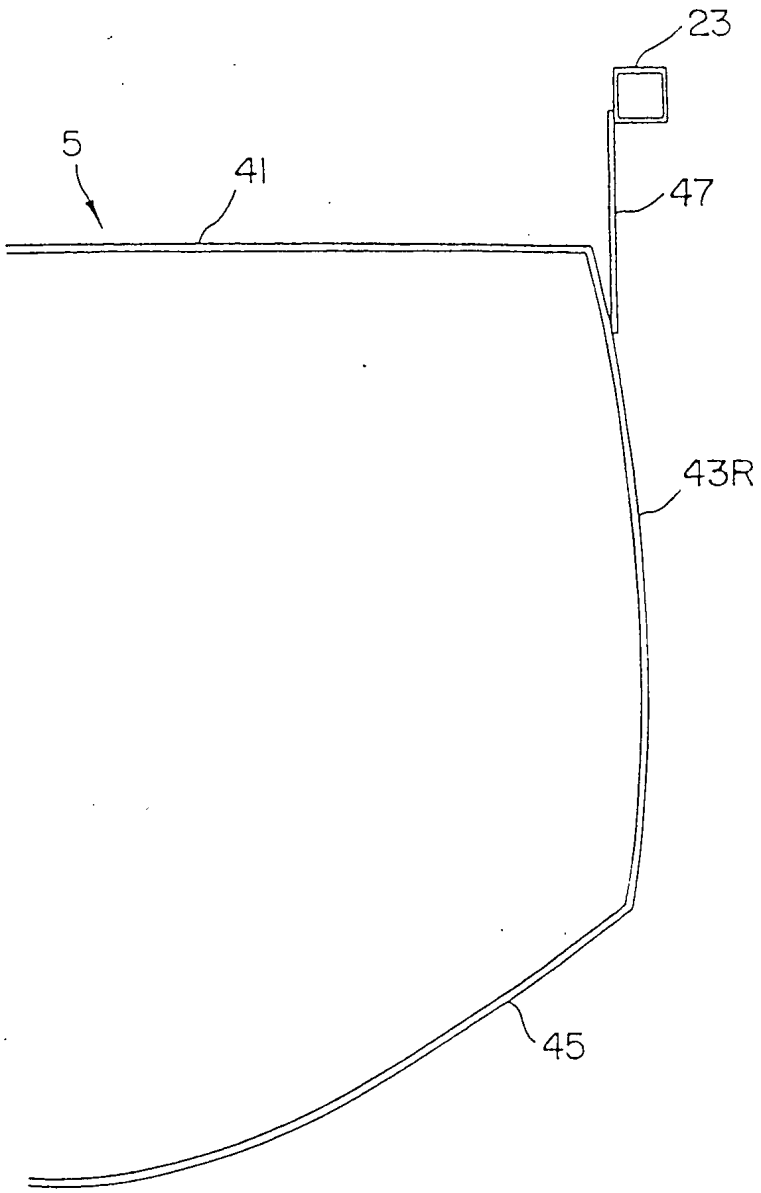

FIG. 5

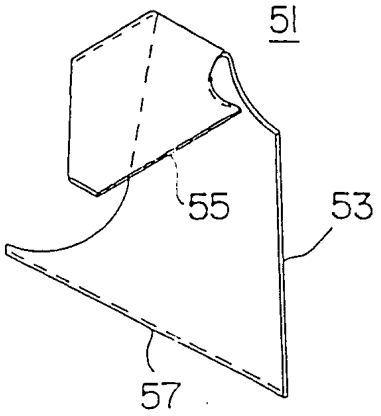

FIG. 6

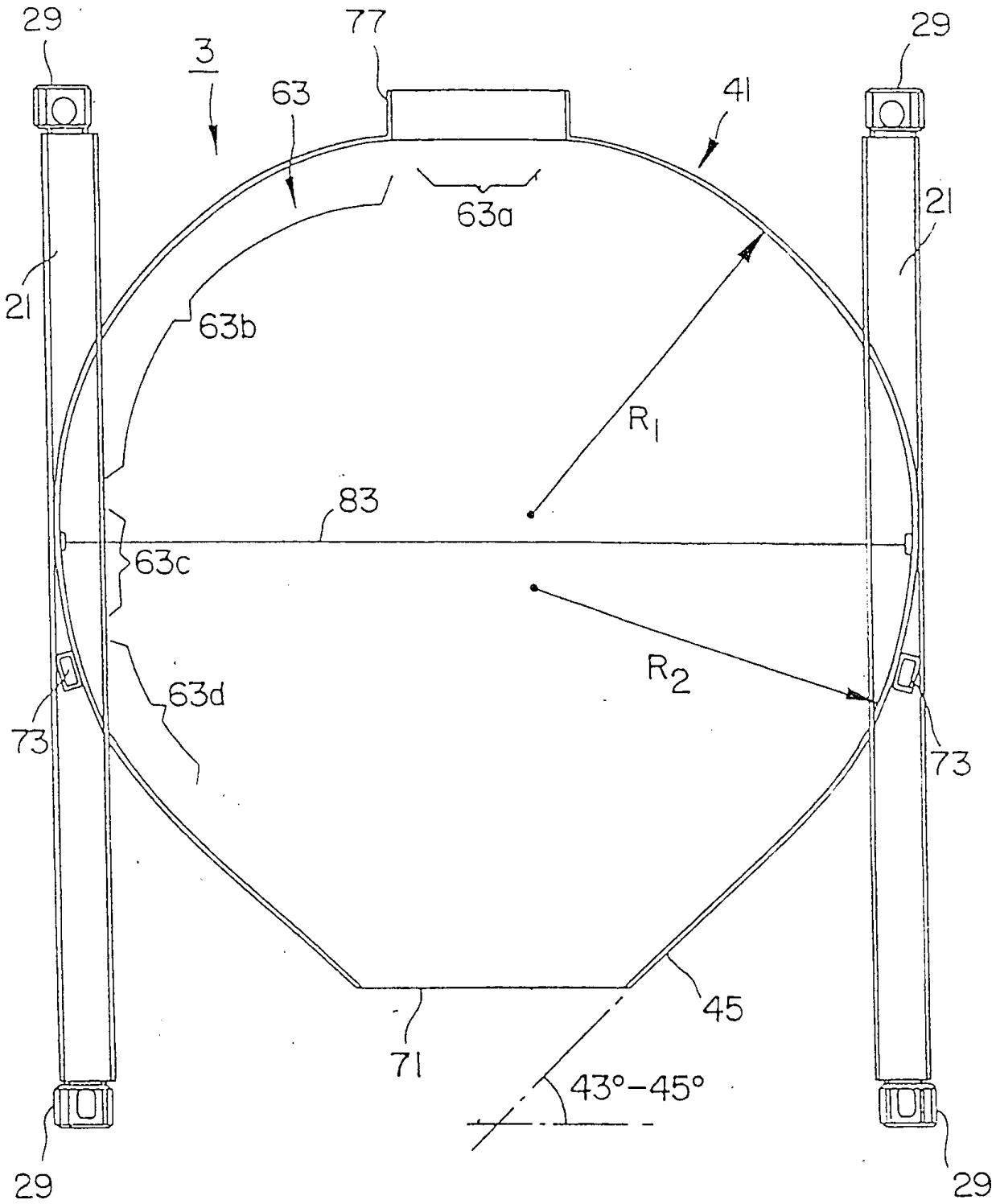

FIG. 7

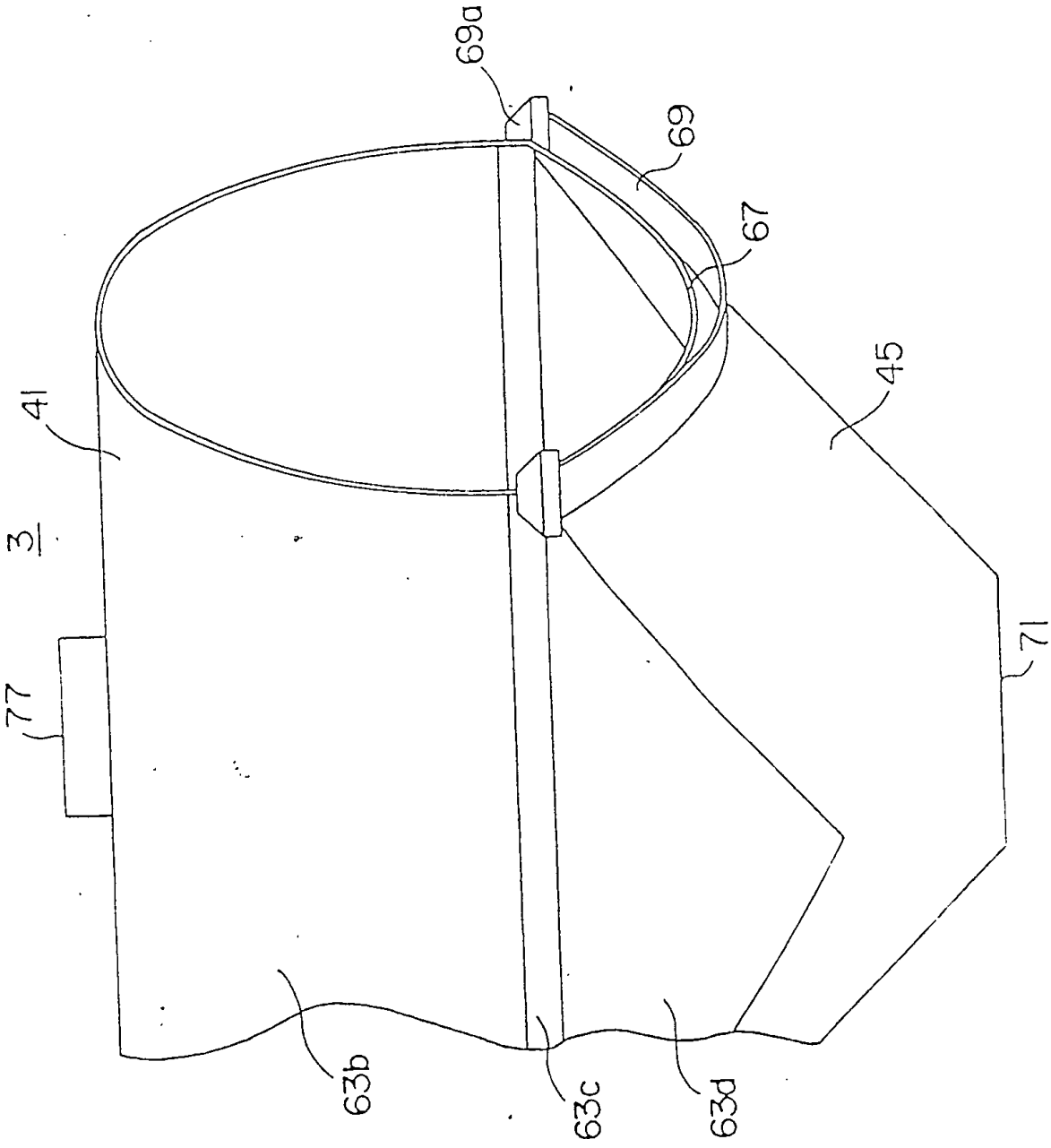

FIG. 8