

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 399 100 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **89119472.2**

51

Int. Cl.⁵: **B65D 88/12, B60P 3/22**

22

Anmeldetag: **20.10.89**

30

Priorität: **24.05.89 DE 8906420 U**

71

Anmelder: **ZEPPELIN METALLWERKE GMBH**
Leutholdstrasse Postfach 25 40
W-7990 Friedrichshafen 1(DE)

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.11.90 Patentblatt 90/48

72

Erfinder: **Hagenlocher, Klaus, Dipl.-Ing. (FH)**
Pfauenweg 16
D-7990 Friedrichshafen(DE)

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

74

Vertreter: **Engelhardt, Guido, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt Montafonstrasse 35 Postfach
1350
D-7990 Friedrichshafen 1(DE)

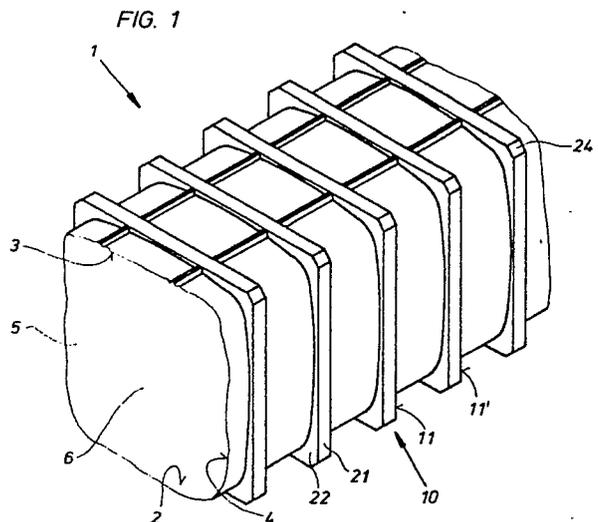
54

Druckbehälter.

57

Bei einem Druckbehälter (1) zum Transport und/oder zur Lagerung von Schüttgütern, dessen Boden- und Deckenwand (2, 3) sowie die Seitenwände (4, 5) zum Behälterinnenraum (6) konkav gekrümmt ausgebildet und durch ein Traggerüst (10) abgestützt sind, besteht das Traggerüst (10) aus mehreren mit seitlichem Abstand zueinander angeordneten an den Wänden (2, 3, 4, 5) des Druckbehälters (1) auf deren Außenseiten befestigte Stützhölme (11, 11' ...), die im Querschnitt U-förmig ausgebildet sind.

Durch diese Ausgestaltung ist trotz der stabilen Bauweise die Membranwirkung der Wände (2, 3, 4, 5) des Druckbehälters (1) nicht aufgehoben und es ist eine gleichmäßige Spannungsverteilung gegeben. Außerdem können die zulässigen Beanspruchungen der Behälterwände (2, 3, 4, 5) in vollem Umfang ausgenutzt werden und der Innenraum (6) des Druckbehälters (1) ist frei von störenden Inneneinbauten.



EP 0 399 100 A1

Druckbehälter

Die Erfindung bezieht sich auf einen Druckbehälter zum Transport und/oder zur Lagerung von Schüttgütern oder Flüssigkeiten, dessen Boden- und Deckenwand sowie die Seitenwände zum Behälterinnenraum konkav gekrümmt ausgebildet und durch ein diese umgebendes Traggerüst abgestützt sind, wobei die Wände in den Eckbereichen einen kleineren Krümmungsradius aufweisen als in der Wandmitte zwischen zwei benachbarten Eckbereichen.

Ein quaderförmiger Druckbehälter dieser Art ist durch das DE-GM 88 09 806 bekannt. Das Traggerüst ist hierbei aus ebenen Blechtafeln gebildet, die tangential auf den Außenseiten der Wände des Druckbehälters anliegen und an ihren Ecken miteinander verbunden sind. Um die mitunter hohen auf die Wände des Druckbehälters einwirkenden Kräfte auf das Traggerüst zu übertragen, sind des weiteren die Eckbereiche der Wände über in besonderer Weise ausgebildete Zuganker in Form von sich längs des Behälters erstreckenden Profilen mit der jeweils zugehörigen Ecke des Traggerüsts verbunden.

Durch diese Bauweise wird zwar der Druckbehälter außerordentlich versteift und dieser weist keine störenden Einbauten auf, der Bauaufwand ist bei dieser Ausgestaltung jedoch sehr erheblich, so daß ein derartiger Druckbehälter unwirtschaftlich zu fertigen ist. Vor allem aber ist von Nachteil, daß die Membranwirkung der Wände des Druckbehälters, d. h. eine gleiche Spannungsverteilung in diesen nahezu vollständig aufgehoben ist. Die unverformbaren Zuganker sind nämlich in den Eckbereichen über die gesamte Länge des Druckbehälters mit dessen Wänden verbunden, so daß diese gewissermaßen eingespannt sind und eine gewünschte Verformung in den zulässigen Grenzbereichen damit ausgeschlossen ist. Die durch eine gewölbte Wand erzielbaren Vorteile sind dadurch eliminiert. Des weiteren weist der bekannte Druckbehälter ein hohes Eigengewicht auf, durch das die Transportkosten zugünstig beeinflusst werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Druckbehälter der vorgenannten Gattung zu schaffen, der nicht nur frei von störenden inneneinbauten ist, sondern auch wirtschaftlich hergestellt werden kann. Vor allem aber soll erreicht werden, daß trotz einer stabilen Bauweise die Membranwirkung der Wände des Druckbehälters nicht aufgehoben und somit eine gleichmäßige Spannungsverteilung gegeben ist und daß die zulässigen Beanspruchungen der Behälterwände in vollem Umfang ausgenutzt werden können.

Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß das Traggerüst aus mehreren mit seitli-

chem Abstand zueinander angeordneten an den Wänden des Druckbehälters auf deren Außenseiten befestigten Stützholmen besteht, die im Querschnitt U-förmig ausgebildet sind.

Die den einzelnen Wänden des Druckbehälters zugeordneten Querstege der Stützholme sollten zweckmäßigerweise parallel zu dessen Horizontalachse bzw. Vertikalachse verlaufen und die Schenkel der Stützholme sollten auf den den Wänden zugekehrten Seiten an deren Krümmungsradien angepaßt und mit den Wänden verschweißt sein, wobei die Widerstandsmomente der Stützholme in den einzelnen Querschnittsbereichen an die durch das in dem Druckbehälter eingelagerte Gut hervorgerufenen Belastungen derart angepaßt sein sollten, daß in den Stützholmen jeweils nahezu die gleichen Beanspruchungen vorherrschen.

Aus fertigungstechnischen Gründen ist es angebracht, die Stützholme aus vier jeweils einer Wand zugeordneten Segmenten zusammenzusetzen, die in den Diagonalen des Druckbehälters fest miteinander verbunden, z. B. verschweißt sein sollten. Des weiteren sollten die Segmente jeweils durch einen abkanteten Streifen aus einem metallischen Werkstoff hergestellt sein.

Ferner können die Segmente der Stützholme im Stoßbereich jeweils durch eine senkrecht zu den Diagonalen des Druckbehälters angeordneten Platte miteinander verbunden sein.

Zweckmäßig ist es hierbei des weiteren, die Krümmungsradien der an die Bodenwand angrenzenden Eckbereiche größer zu bemessen als die Krümmungsradien der an die Deckenwand angrenzenden Eckbereiche wobei die an die Bodenwand angrenzenden Eckbereiche jeweils mit einem Radius von 300 bis 500 mm und die an die Deckenwand angrenzenden Eckbereiche mit einem Radius von 250 bis 400 mm gekrümmt sein können.

Wird ein Druckbehälter gemäß der Erfindung gestaltet, indem das Traggerüst durch mehrere Stützholme gebildet wird, die außen an den Wänden des Druckbehälters angebracht sind und einen U-förmigen Querschnitt aufweisen, so ist eine stets ausreichende Abstützung der Wände gewährleistet, diese sind dadurch aber nicht fest eingespannt, so daß dennoch deren Membranwirkung ausgenutzt werden kann. Der Werkstoff der Druckbehälterwände kann demnach bis nahe an die Streckgrenze belastet werden, der vorschlagsgemäß ausgebildete Druckbehälter weist daher nur ein geringes Eigengewicht trotz hoher Beanspruchbarkeit auf. Und da das Widerstandsmoment der Stützholme in den einzelnen Querschnittsbereichen ohne Schwierigkeiten an die vorgegebenen Belastungen anpaßbar ist, sind die zulässigen Spannungen bei gleichmä-

riger Spannungsverteilung voll ausnutzbar. Des weiteren sind die den Druckbehälter umgebenden Stützholme einfach und wirtschaftlich zu fertigen, auch sind störende Einbauten, durch die die Handhabung erschwert würde, vermieden, eine hohe Wirtschaftlichkeit ist somit gegeben.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel eines gemäß der Erfindung ausgebildeten Druckbehälters dargestellt, das nachfolgend im einzelnen erläutert ist. Hierbei zeigt:

Figur 1 einen mit auf der Außenmantelfläche angebrachten Stützholmen als Traggerüst versehenen Druckbehälter in perspektivischer Darstellung,

Figur 2 den Druckbehälter nach Figur 1 in einem Schnitt nach der Linie II - II,

Figur 3 einen Ausschnitt aus Figur 2 in vergrößertem Maßstab,

Figur 4 den in Figur 3 dargestellten Stützholm in Seitenansicht und

Figur 5 einen Schnitt nach der Linie V - V der Figur 2 durch einen Stützholm.

Der in Figur 1 dargestellte und mit 1 bezeichnete Druckbehälter dient zum Transport und/oder zur Lagerung von Schüttgütern oder Flüssigkeiten und besteht im wesentlichen aus einer Bodenwand 2, einer Deckenwand 3 sowie den beiden Seitenwänden 4 und 5, die in einem Traggerüst 10 gehalten sind. Die Bodenwand 2, die Deckenwand 3 wie auch die Seitenwände 4 und 5 sind zum Innenraum 6 des Druckbehälters 1 hin konkav gekrümmt ausgebildet. Der Radius R_2 bzw. R_2' in den Eckbereichen 7 der Wände 2, 3, 4 und 5 ist jedoch kleiner als der Radius R_1 in der Wandmitte, so daß das durch das rechteckige Traggerüst 10 vorgegebene Fassungsvermögen gut ausgenutzt ist.

Zur Erhöhung der Festigkeit können die an die Bodenwand 2 angrenzenden Eckbereiche 7 mit einem größeren Krümmungsradius R_2 gekrümmt sein als die an die Deckenwand 3 angrenzenden Eckbereiche 7'. Die Krümmungsradien R_2 der Eckbereiche 7 können hierbei etwa 300 bis 500 mm, die Krümmungsradien R_2' der Eckbereiche 7' etwa 250 bis 400 mm betragen.

Das Traggerüst 10 besteht aus mehreren mit seitlichem Abstand zueinander angeordneten Stützholmen 11, 11' . . . , die, wie dies insbesondere der Figur 2 entnommen werden kann, aus einzelnen Segmenten 12, 13, 14 und 15 zusammengesetzt und durch Schweißnähte 16, die in der Diagonalen D des Druckbehälters 1 verlaufen, fest miteinander verbunden sind. Die Segmente 12, 13, 14 und 15, die jeweils einer der Wände 2, 3, 4 und 5 zugeordnet sind, sind hierbei aus abkanteten Streifen eines metallischen Werkstoffes hergestellt und weisen somit, wie dies in Figur 5 gezeigt ist, einen U-förmigen Querschnitt auf. Die Querstege 21 der Segmente 12 und 13 sind parallel zur Horizontalachse A, die Schenkel 21 der Segmente 14 und 15

dagegen parallel zur Vertikalachse B des Druckbehälters 1 angeordnet. Und die Schenkel 22 und 23, die den Krümmungsradien R_1 und R_2 bzw. R_2' der Wände 2, 3, 4 und 5 angepaßt sind, sind auf deren Außenseiten durch Schweißnähte 17 an diesen befestigt. Des weiteren sind die Segmente 12, 13, 14 und 15 in den Stoßbereichen durch senkrecht zu den Diagonalen D aufgesetzte Platten 24 fest miteinander verbunden.

Die Widerstandsmomente der Stützholme 11, 11' . . . sind in den einzelnen Querschnittsbereichen an die durch das eingelagerte Gut hervorgerufenen Belastungen angepaßt, so daß die zulässige Belastbarkeit der Wände 2, 3, 4 und vollständig genutzt werden kann. Und da durch die Ausgestaltung des Traggerüsts 10 in Form von mit seitlichem Abstand zueinander angeordneten Stützholmen 11 die gewölbten Wände 2, 3, 4 und 5 des Druckbehälters 1 nicht eingespannt sind, ist, da deren Membranwirkung somit nicht aufgehoben ist, eine gleichmäßige Spannungsverteilung gegeben.

Ansprüche

1. Druckbehälter zum Transport und/oder zur Lagerung von Schüttgütern oder Flüssigkeiten, dessen Boden- und Deckenwand sowie die Seitenwände zum Behälterinnenraum konkav gekrümmt ausgebildet und durch ein diese umgebendes Traggerüst abgestützt sind, wobei die Wände in den Eckbereichen einen kleineren Krümmungsradius aufweisen als in der Wandmitte zwischen zwei benachbarten Eckbereichen,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Traggerüst (10) aus mehreren mit seitlichem Abstand zueinander angeordneten an den Wänden (2, 3, 4, 5) des Druckbehälters (1) auf deren Außenseiten befestigten Stützholmen (11, 11' . . .) besteht, die im Querschnitt U-förmig ausgebildet sind.

2. Druckbehälter nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die den einzelnen Wänden (2, 3, 4, 5) des Druckbehälters (1) zugeordneten Querstege der Stützholme (11, 11' . . .) parallel zu der Horizontalachse (A) bzw. der Vertikalachse (B) des Druckbehälters (1) verlaufen und daß die Schenkel (22, 23) der Stützholme (11) auf den den Wänden (2, 3, 4, 5) zugekehrten Seiten an deren Krümmungsradien (R_1 , R_2) angepaßt und mit den Wänden (2, 3, 4, 5) verschweißt sind.

3. Druckbehälter nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Widerstandsmomente der Stützholme (11, 11' . . .) in den einzelnen Querschnittsbereichen an die durch das in dem Druckbehälter (1) eingelagerte Gut hervorgerufenen Belastungen derart ange-

paßt sind, daß in den Stützholmen (11, 11' . . .) jeweils nahezu die gleichen Beanspruchungen vorherrschen.

4. Druckbehälter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,

5

dadurch gekennzeichnet,

daß die Stützholme (11, 11' . . .) aus vier jeweils einer Wand (2, 3, 4, 5) zugeordneten Segmenten (12, 13, 14, 15) zusammengesetzt sind, die in den Diagonalen (D) des Druckbehälters (1) miteinander fest verbunden, z. B. verschweißt sind.

10

5. Druckbehälter nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Segmente (12, 13, 14, 15) der Stützholme (11, 11' . . .) jeweils durch einen abgekanteten Streifen aus einem metallischen Werkstoff gebildet sind.

15

6. Druckbehälter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

20

daß die Segmente (12, 13, 14, 15) der Stützholme (11, 11' . . .) im Stoßbereich jeweils durch eine senkrecht zu der Diagonalen (D) des Druckbehälters angeordneten Platte (24) miteinander verbunden sind.

25

7. Druckbehälter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Krümmungsradien (R_2) der an die Bodenwand (2) angrenzenden Eckbereiche (7) größer bemessen sind als die Krümmungsradien (R_2') der an die Deckenwand (3) angrenzenden Eckbereiche (7').

30

8. Druckbehälter nach Anspruch 7, **dadurch**

gekennzeichnet,

35

daß die an die Bodenwand (2) angrenzenden Eckbereiche (7) jeweils mit einem Radius (R_2) von 300 bis 500 mm und die an die Deckenwand (3) angrenzenden Eckbereiche (7') jeweils mit einem Radius von (R_2') von 250 bis 400 mm gekrümmt sind.

40

45

50

55

FIG. 1

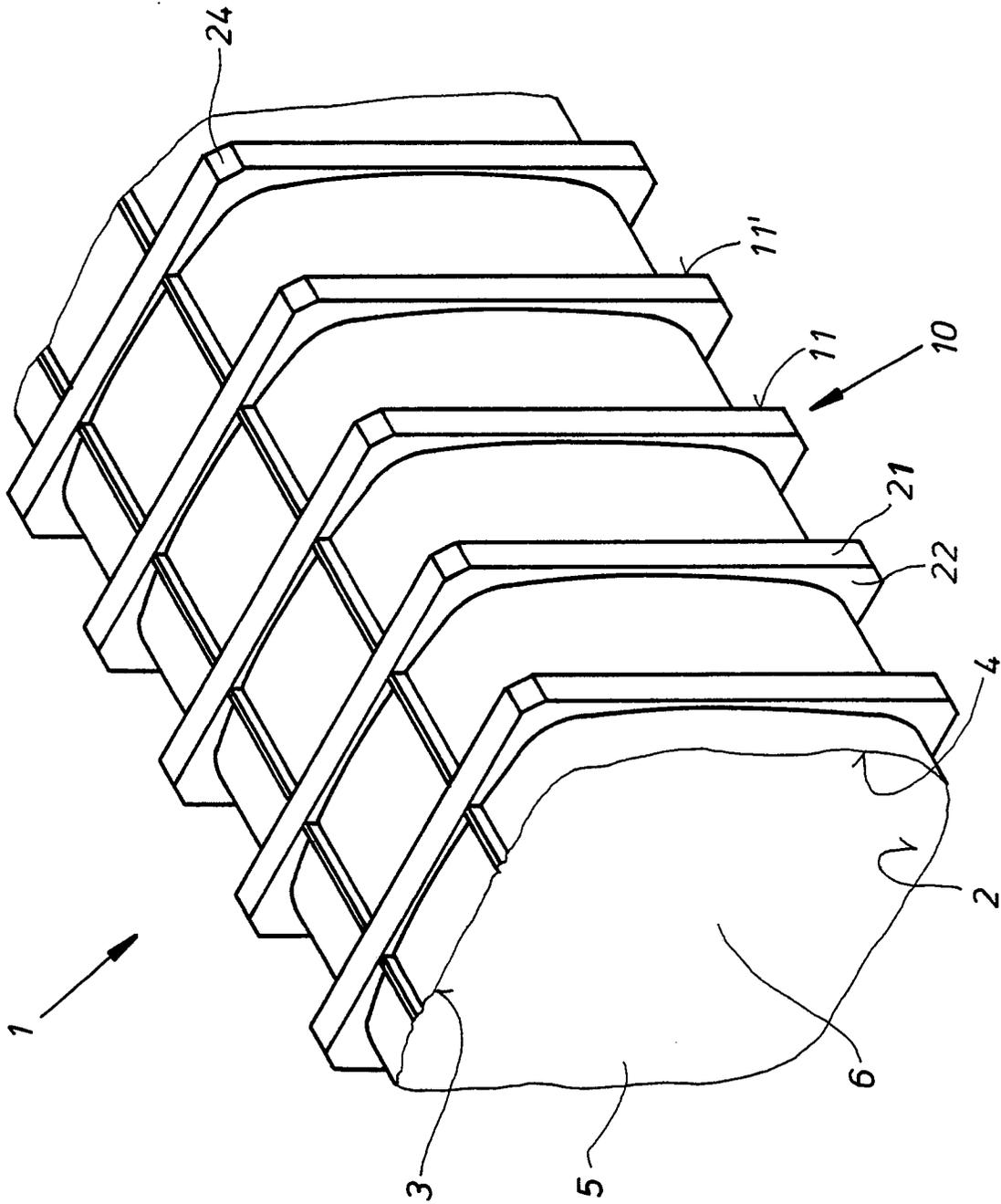
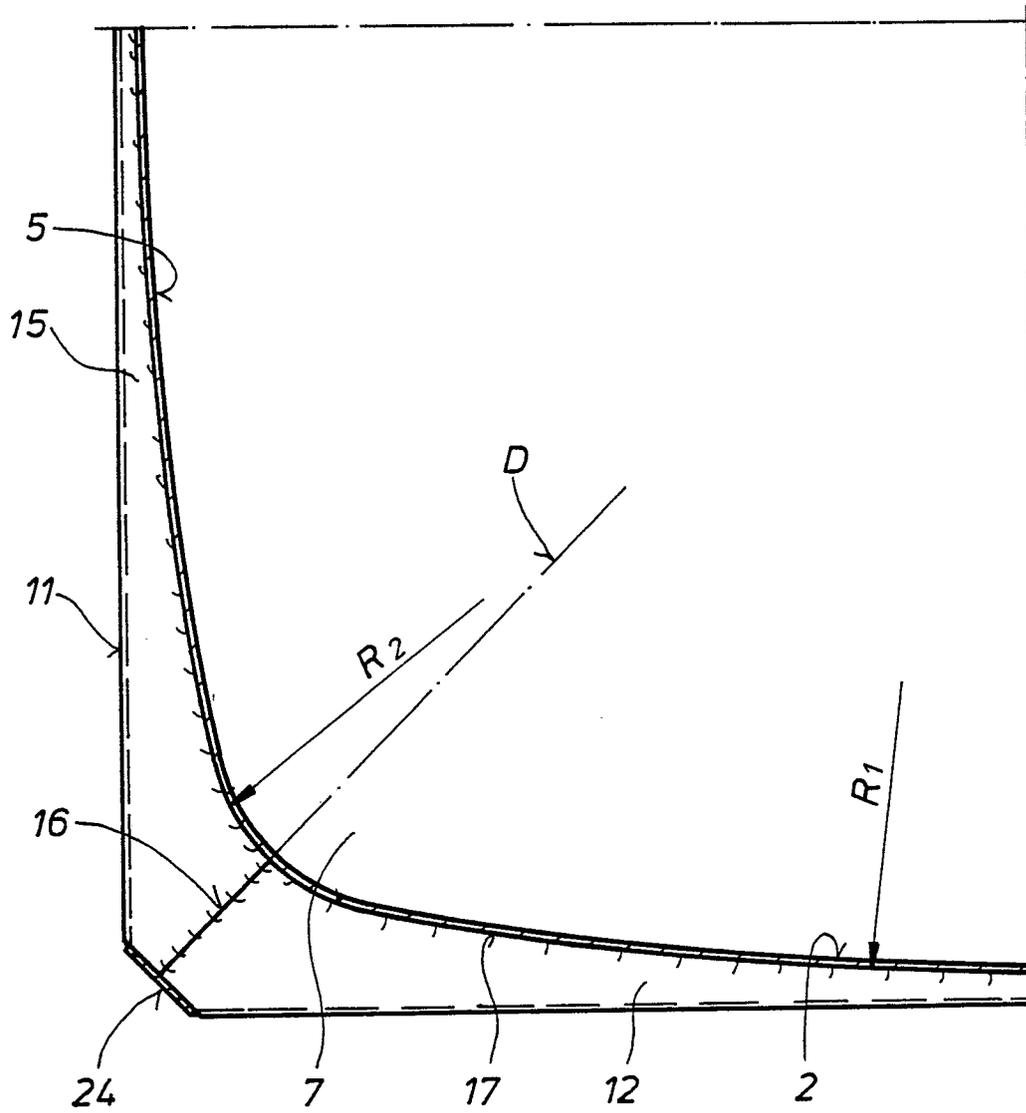


FIG. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
P,X	DE-U-8 906 420 (ZEPPELIN-METALLWERKE) * Insgesamt * ---	1-8	B 65 D 88/12 B 60 P 3/22
X	DE-A-2 254 400 (TRANSFORMACION DE MATERIALS ESPECIALES) * Seite 5, Zeilen 5-26; Figuren * ---	1	
A	FR-A-2 118 396 (FROSSARD) * Seite 3, Zeilen 11-17; Figuren 1,2 * ---	1	
A	GB-A-2 143 211 (CARMICHAEL FIRE AND BULK) * Insgesamt * ---	1	
A	GB-A-1 125 076 (CODER) * Insgesamt * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 65 D F 17 C F 16 J B 60 P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-09-1990	Prüfer OSTYN T.J.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			