



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 063 714**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
15.02.84

⑤① Int. Cl.³: **F 17 C 13/08, F 17 C 3/08 //**
B60P3/22

②① Anmeldenummer: **82102814.9**

②② Anmeldetag: **02.04.82**

⑤④ **Vorrichtung zur Lagerung des Innenbehälters eines vakuumisolierten zylindrischen Transportbehälters.**

③⑩ Priorität: **27.04.81 DE 3116667**

⑦③ Patentinhaber: **MESSER GRIESHEIM GMBH, Hanauer Landstrasse 330, D-6000 Frankfurt/Main 1 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.82 Patentblatt 82/44

⑦② Erfinder: **Kössl, Friedrich, Schorlemerstrasse 1, D-4000 Düsseldorf (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.02.84 Patentblatt 84/7

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB LI NL

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE - B - 1 195 337
DE - B - 2 457 264
GB - A - 888 746
GB - A - 899 849
US - A - 2 814 410

EP 0 063 714 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Vorrichtung zur Lagerung des Innenbehälters eines vakuumisolierten zylindrischen Transportbehälters

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Lagerung des Innenbehälters eines vakuumisolierten zylindrischen Transportbehälters für tiefsiedende verflüssigte Gase im Aussenbehälter.

Zur Lagerung des Innenbehälters eines doppelwandigen vakuumisolierten Transportbehälters werden in der Technik im wesentlichen Zug- und Druckstangen, elastische Bänder und Seile, sowie Gleitlager und Festlager verwendet. Diesen Stand der Technik zeigen beispielsweise die DE-B. 1 805 785, US-A. 2 814 410 und GB-A. 877 741. An die Lagerung des Innenbehälters im Aussenbehälter werden drei wesentliche Forderungen gestellt. Die Lagerung muss so stark dimensioniert sein, dass alle auftretenden statischen und dynamischen Kräfte sicher aufgenommen werden.

Die Lagerelemente sollen möglichst leicht sein und so gestaltet sein, dass der Innenbehälter einen möglichst grossen Durchmesser erhalten kann. Hierdurch soll der Anteil der Nutzlast am zulässigen Behältergesamtgewicht möglichst gross gehalten werden. Schliesslich sollen die Lagerelemente schlechte Wärmebrücken sein, damit sie die Vakuumisolation nicht zu sehr beeinträchtigen. Hierdurch sollen die Verdampfungsverluste gering gehalten werden. Diese Forderungen stehen im Widerspruch zueinander. Ziel der Behälterkonstrukteure ist es deshalb, Innenbehälterlagerungen zu schaffen, die einen optimalen Kompromiss aus den gegensätzlichen Forderungen darstellen.

Die nationalen und internationalen Transportvorschriften für gefährliche Güter schränken die Möglichkeiten des Konstrukteurs weiter ein. Nach diesen Vorschriften muss die Innenbehälterlagerung so ausgeführt sein, dass das zweifache Gesamtgewicht in Fahrtrichtung und in vertikaler Richtung nach unten und das einfache Gesamtgewicht nach oben und in horizontal seitlicher Richtung aufgenommen wird. Als zusätzliche einschränkende Bedingung sei genannt, dass die Form der Böden und die zylindrische Form des Aussenbehälters nicht unterbrochen werden darf, da derartige Unterbrechungen die Nutzlast überproportional verringern. Eine weitere Beschränkung ist durch die Herstellkosten gegeben, welche technisch zu aufwendige Innenbehälterlagerungen von vornherein ausschliessen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Innenbehälterlagerung im Rahmen der genannten Bedingungen zu schaffen, mit der sich grosse Nutzlasten realisieren und die Herstellkosten reduzieren lassen.

Bei einer Vorrichtung zur Lagerung des Innenbehälters eines vakuumisolierten zylindrischen Transportbehälters für tiefsiedende verflüssigte Gase im Aussenbehälter.

a) Die Vorrichtung besteht aus einer Zweipunktauflagerung mit einem Festlager und einem Loslager, sowie elastischen Halterungen zur Auf-

nahme der nach oben und eines Teils der zur Seite gerichteten Kräfte;

b) Das Loslager und das Festlager sind als biegesteife Blechkonstruktionen ausgebildet, die in Längsrichtung des Transportbehälters verlaufende Quersegmente aufweisen und die sich im unteren Teil des zwischen dem Innenbehälter und dem Aussenbehälter befindlichen Zwischenraumes in Umfangsrichtung erstrecken;

c) Im Schnitt parallel zum Umfang des Transportbehälters besitzen die biegesteifen Blechkonstruktionen einen mäanderförmigen Querschnitt;

d) Die in Längsrichtung des Transportbehälters verlaufenden Quersegmente der biegesteifen Blechkonstruktionen haben zumindest beim Festlager die Form eines Trapezes, dessen grosse Seite mit dem Aussenbehälter und dessen kleine Seite mit dem Innenbehälter verbunden ist.

Die trapezförmigen Quersegmente des Festlagers bilden eine schubfeste Verbindung zwischen Innen- und Aussenbehälter, welche sich entsprechend dem Momentenverlauf zum Aussenbehälter hin erweitert, so dass die Längskräfte in Fahrtrichtung aufgenommen werden können. Da diese Längskräfte vom Loslager nicht aufgenommen werden müssen, haben dort die Quersegmente vorzugsweise die Form eines Rechtecks, um Gewicht einzusparen. Vorzugsweise werden ausserdem je ein T-förmiger Verstärkungsring auf der Innenfläche des Innenbehälters im Bereich des Festlagers und des Loslagers angeordnet. Als elastische Halterungen werden Seile bevorzugt, die im Bereich von Festlager und Loslager über den Innenbehälter geführt sind und in Widerlagern befestigt sind, die auf der Innenfläche des Aussenbehälters angeordnet sind.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der Abstand im Bereich der Innenbehälterlagerung zwischen Innen- und Aussenbehälter gegenüber bisherigen Konstruktionen beträchtlich verringert werden kann, ohne dass die Wärmeisolation und die Stabilität verringert werden. Hierdurch ergibt sich eine beträchtliche Vergrösserung der Nutzlast. Die konstruktive Ausbildung des Fest- und des Loslagers ist zudem so einfach, dass die Herstellkosten spürbar verringert werden.

Die Zeichnungen veranschaulichen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht des Transportbehälters,

Fig. 2 einen Schnitt durch das Festlager,

Fig. 3 einen Schnitt durch das Loslager,

Fig. 4 eine Draufsicht auf das Festlager,

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Loslager,

Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 1,

Fig. 7 einen Ausschnitt aus Fig. 6.

Der in Fig. 1 dargestellte vakuumisolierte Transportbehälter besteht aus dem Innenbehälter 1 und dem Aussenbehälter 2. Das Fahrwerk und die Befestigung des Aussenbehälters auf dem Fahrwerk sind nicht dargestellt. Zwischen dem Innenbehälter 1 und dem Aussenbehälter 2 wird zur Isolation ein Vakuum aufrechterhalten. Die Lagerung des Innenbehälters 1 im Aussenbehälter 2 erfolgt durch ein Festlager 3, ein Loslager 4 und Seile 5. Die Seile 5 sind an Widerlagern 6 befestigt, die am Aussenbehälter 2 angeordnet sind.

Die Fig. 2 und 4 zeigen das Festlager 3 im Querschnitt und in Draufsicht. Erfindungsgemäss besteht das Festlager 3 aus einer biegesteifen Blechkonstruktion mit einem mäanderförmigen Querschnitt parallel zum Umfang des Transportbehälters. Diese biegesteife Blechkonstruktion besteht im wesentlichen aus in Längsrichtung des Transportbehälters angeordneten Quersegmenten 7 und in Umfangsrichtung verlaufenden Segmenten 8. Erfindungsgemäss haben die Quersegmente 7 die Form eines Trapezes, dessen grosse Seite mit dem Aussenbehälter 2 und dessen kleine Seite mit dem Innenbehälter 1 verbunden ist. Ein weiteres Teil des Festlagers 3 ist die Lagerschale 9, die auf dem Stützring 10 befestigt ist, der auf den Innenbehälter 1 geschweisst ist. Am Aussenbehälter 2 ist ein entsprechender Stützring 11 vorgesehen.

Die Fig. 3 und 5 zeigen das Loslager 4 im Schnitt und in Draufsicht. Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht des Loslagers 4. Das Loslager 4 ist ebenfalls erfindungsgemäss als biegesteife Blechkonstruktion ausgebildet. Im Prinzip entspricht es dem Festlager 3, besteht also im wesentlichen aus Quersegmenten 12 und Segmenten 13. Ferner sind Stützringe 14 und 15 am Innen- bzw. Aussenbehälter vorhanden. Die Verbindung zum Innenbehälter 1 erfolgt über eine Lagerschale 16, die aber im Gegensatz zum Festlager 3 nicht starr mit dem Innenbehälter 1 verbunden ist. Der Innenbehälter 1 gleitet daher mittels des Stützringes 14 auf der Lagerschale 16. Das Loslager 4 wird daher durch temperaturbedingte Längenänderungen des Innenbehälters 1 nicht beansprucht. Da Beanspruchungen des Loslagers 4 in Längsrichtung nicht auftreten, ist es nicht erforderlich, den Quersegmenten 12 eine Trapezform zu geben wie sie das Festlager 3 aufweist. Beim Loslager 4 haben daher die Quersegmente 12 die Form eines Rechtecks. Im Innenbehälter 1 ist ein Verstärkungsring 17 mit T-förmigem Querschnitt im Bereich des Loslagers 4 vorgesehen. Ein entsprechender Verstärkungsring befindet sich auch im Bereich des Festlagers 3, ist aber auf der Zeichnung nicht dargestellt. Die Kräfte nach oben werden durch Seile 5 aufgenommen. Fig. 7 zeigt die Befestigung der Seile 5 am Aussenbehälter im Detail. Die Seile 5 sind über dem Innenbehälter 1 geführt und an Widerlagern 6 befestigt. Die Befestigung und Verspannung erfolgt durch Verschraubungen 18. Die Widerlager 6 sind an die Innenseite des Aussenbehälters 2 ge-

schweisst. Die Widerlager 6 sind durch Versteifungsbleche 19 und 20 verstärkt.

Die Erfindung ermöglicht es, bei einem Strassentransportbehälter üblicher Grösse den Abstand zwischen Innen- und Aussenbehälter von ca. 150 mm auch im Bereich der Innenbehälterlagerung beizubehalten. Dies bedeutet einen hohen Anteil der Nutzlast am zulässigen Behältergesamtgewicht. Gleichzeitig wird der wärmeleitende Querschnitt vom Innen- zum Aussenbehälter so klein gehalten, dass die Wärmeisolierung dem derzeitigen Stand der Technik entspricht. Die Schrumpfungen des Innenbehälters im Durchmesser bei der Temperaturänderung vom Montagezustand zum Betriebszustand werden durch entsprechende Vorspannung der Seile 5 berücksichtigt, so dass die Seile im Betriebszustand spannungsfrei sind. Bei einer ausgeführten Konstruktion wurde die Nutzlast um ca. 500 kg erhöht. Da die biegesteife Konstruktion der Sattel-lager verhältnismässig einfach ist, wurden darüber hinaus ca. 200 Stunden bei der Fertigung eingespart.

Bei sehr grossen Transportbehältern, d.h. solchen, die das zulässige Gesamtgewicht voll ausnutzen, kann es aus Stabilitätsgründen erforderlich werden, die biegesteifen Blechkonstruktionen durch zusätzliche Segmente 8, 13 zu ergänzen, so dass sich im Schnitt parallel zum Umfang des Transportbehälters durch die Lager aneinandergereihte rechteckförmige Querschnitte ergeben. Derartige biegesteife Blechkonstruktionen sind zwar schwerer und leiten mehr Wärme als solche mit mäanderförmigem Querschnitt, wegen der relativ höheren Nutzlast bei grossen Transportbehältern kann dies aber in Kauf genommen werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Lagerung des Innenbehälters (1) eines vakuumisolierten zylindrischen Transportbehälters für tiefsiedende verflüssigte Gase im Aussenbehälter (2), gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) die Vorrichtung besteht aus einer Zweipunktauflagerung mit einem Festlager (3) und einem Loslager (4), sowie elastischen Halterungen zur Aufnahme der nach oben und eines Teils der zur Seite gerichteten Kräfte;

b) das Loslager und das Festlager sind als biegesteife Blechkonstruktionen ausgebildet, die in Längsrichtung des Transportbehälters verlaufende Quersegmente (7,12) aufweisen und die sich im unteren Teil des zwischen dem Innenbehälter (1) und dem Aussenbehälter (2) befindlichen Zwischenraumes in Umfangsrichtung erstrecken;

c) Im Schnitt parallel zum Umfang des Transportbehälters besitzen die biegesteifen Blechkonstruktionen einen mäanderförmigen Querschnitt;

d) die in Längsrichtung des Transportbehälters verlaufenden Quersegmente (7, 12) der biegesteifen Blechkonstruktionen haben zumindest beim Festlager die Form eines Trapezes, dessen

grosse Seite mit dem Aussenbehälter und dessen kleine Seite mit dem Innenbehälter verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in Längsrichtung des Transportbehälters verlaufenden Quersegmente (12) der biegesteifen Blechkonstruktion des Loslagers die Form eines Rechtecks haben.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch je einen T-förmigen Verstärkungsring (17) auf der Innenfläche des Innenbehälters im Bereich von Festlager und Loslager.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die elastischen Halterungen als Seile (5) ausgebildet sind, die im Bereich von Festlager und Loslager über den Innenbehälter geführt sind und in Widerlagern (6) befestigt sind, die auf der Innenfläche des Aussenbehälters angeordnet sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, insbesondere für sehr grosse Transportbehälter, dadurch gekennzeichnet, dass die biegesteifen Blechkonstruktionen durch zusätzliche Segmente (8, 13) ergänzt sind, so dass sich im Schnitt parallel zum Umfang des Transportbehälters durch die Lager rechteckförmige Querschnitte ergeben.

Claims

1. Equipment for the support of an inner chamber(1) of a vacuum insulated cylindrical container for low boiling liquefied gases in the outer vessel (2) with the following characteristics:

a) The equipment consists of a two point support with one stationary bearing (3) and a loose bearing (4) as well as elastical holdings for the absorption of the forces going in upper direction and a part of the lateral forces.

b) The loose and the stationary bearing are constructed as sheet-metal-structures - resistant to bending - equipped with transverse segments (7, 12) running in the longitudinal direction of the container and covering the lower part of the space between the inner chamber (1) and the outer vessel (2) in the circumferential direction.

c) On sectional view and parallel direction to the circumference of the container the sheet-metal structures - resistant to bending - have a meander shaped cross section.

d) The transverse segments (7, 12) of the resistant to bending sheet-metal-structures, segments which are running in the longitudinal direction of the container have at least - as far as the stationary bearing is concerned - the form of a trapeze whose large side is connected with the outer vessel and whose small side is connected with the inner chamber.

2. Equipment according to claim 1, being characterized by the fact that the transverse segments (12) of the resistant to bending sheet-metal structure of the loose bearing and running in the longitudinal direction of the container have a rectangular shape.

3. Equipment according to claim 1 or 2, each characterized by a T shaped reinforcing ring (17) on the inner face of the inner chamber in the area of the stationary and loose bearing.

4. Equipment according to one of the claims 1-3, characterized by the fact that the elastical holdings are designed as ropes (5) which in the area of the stationary and the loose bearing have been guided over the inner chamber and clamped in abutments (6) being arranged on the inner face of the outer vessel.

5. Equipment according to one of the claims 1-4, especially for very large containers with the following characteristics: The sheet-metal-structures resistant to bending have been completed by additional segments (8, 13) so that in sectional view in parallel direction to the circumference of the container rectangular cross-sections are caused by the bearings.

Revendications

1. Dispositif pour le positionnement du réservoir intérieur (1) d'un réservoir de transport, cylindrique, isolé sous vide pour des gaz liquéfiés à basse température dans un réservoir extérieur (2), caractérisé par les caractéristiques suivantes:

a) le dispositif se compose d'un positionnement en deux points avec un palier fixe (3) et un palier libre (4) ainsi que des moyens de maintien élastiques pour recevoir les efforts dirigés vers le haut et une partie des efforts dirigés vers les côtés,

b) le palier libre et le palier fixe sont des constructions en tôle, rigides à la flexion qui comportent des segments transversaux (7, 12) dirigés dans la direction longitudinale du réservoir de transport, qui s'étendent dans la direction périphérique dans la partie inférieure du volume intermédiaire entre le réservoir intérieur (1) et le réservoir extérieur (2).

c) en coupe, parallèlement à la périphérie du réservoir de transport, les constructions en tôle, rigides en flexion ont une section en forme de méandres,

d) les segments transversaux (7, 12) des constructions en tôle, rigides à la flexion, dirigés dans la direction longitudinale du réservoir de transport ont au moins dans le cas de paliers fixes, la forme d'un trapèze dont le grand côté est relié au réservoir extérieur et dont le petit côté est relié au réservoir intérieur.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les segments transversaux (12), dirigés dans la direction longitudinale du réservoir de transport, de la construction en tôle rigide à la flexion du palier libre ont une forme de rectangle.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par chaque fois un anneau de renforcement (17) en forme de T sur la surface intérieure du réservoir intérieur au niveau du palier fixe et du palier libre.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens de fixation élastiques sont constitués par des câbles (5) qui

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

passent par-dessus le réservoir intérieur au niveau du palier fixe et du palier libre et sont fixés dans des appuis (6) qui sont prévus sur la surface intérieure du réservoir extérieur.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, notamment pour des réservoirs de transport de

très grandes dimensions caractérisé en ce que les constructions en tôle, rigides à la flexion sont complétées par des segments supplémentaires (8, 13), de sorte qu'en coupe, parallèlement à la périphérie du réservoir de transport, les paliers ont une section de forme rectangulaire.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

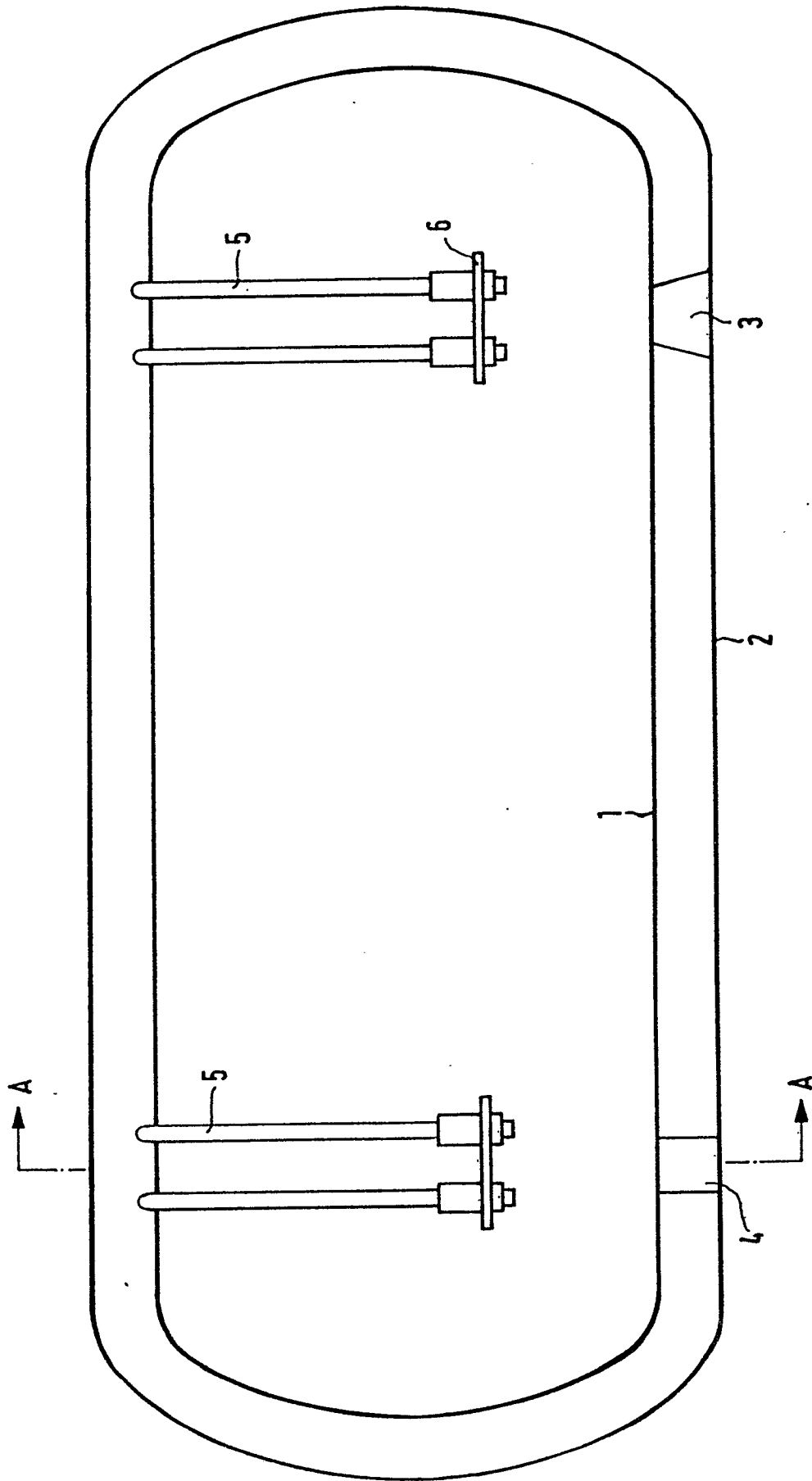


Fig. 1

Fig. 2

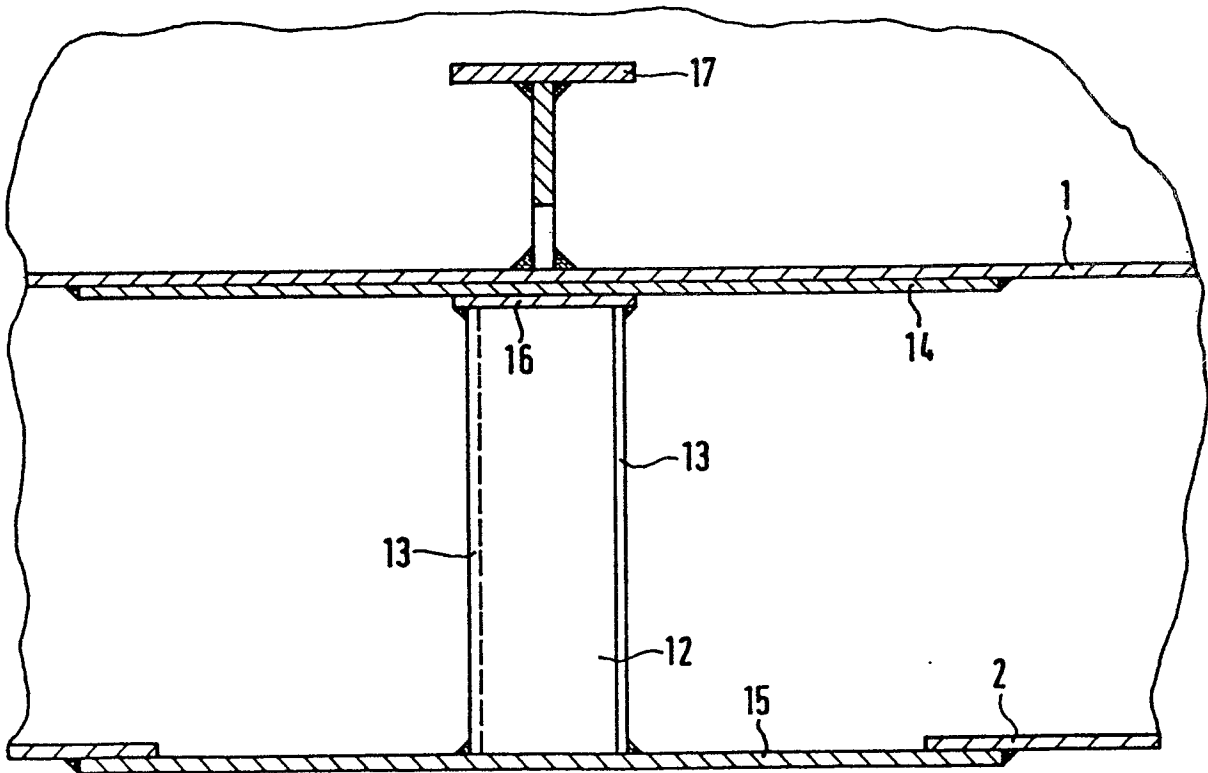
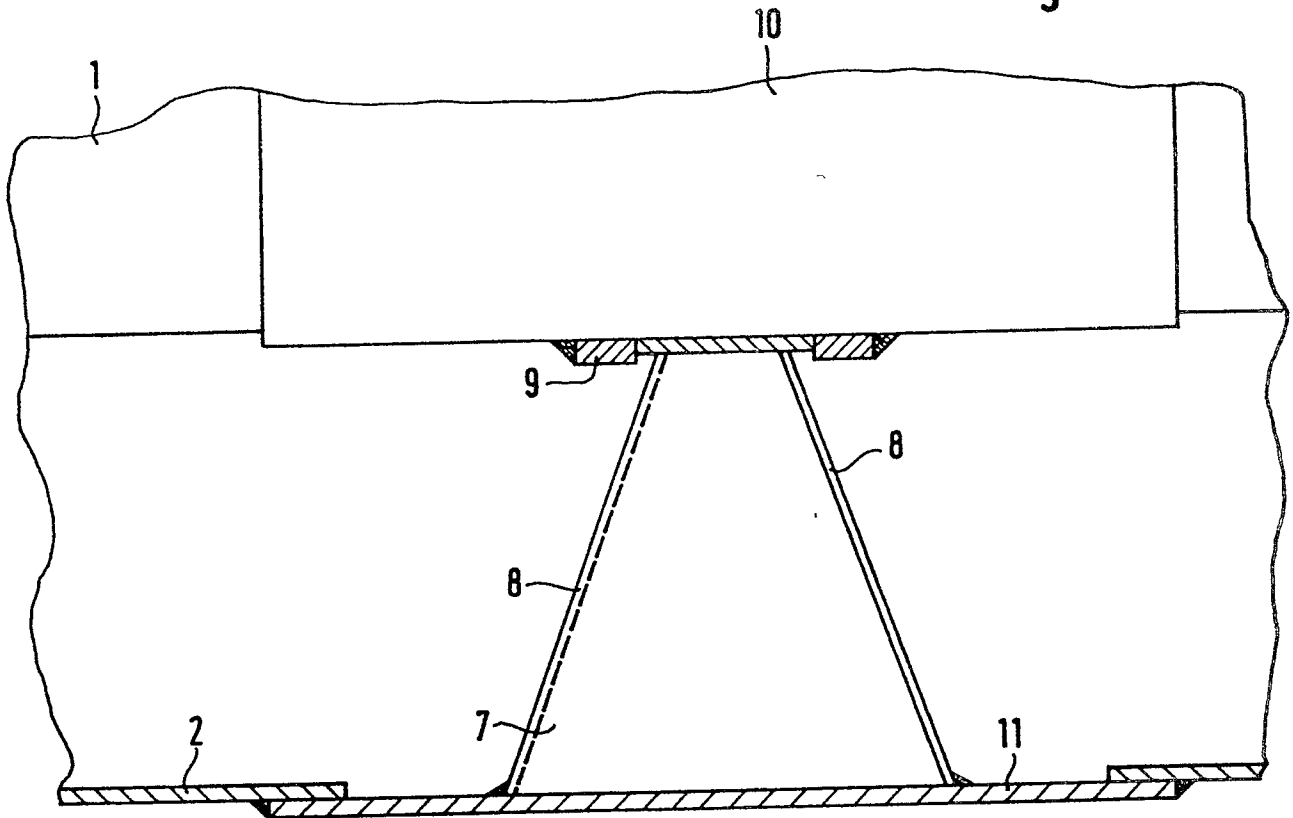


Fig. 3

Fig. 5

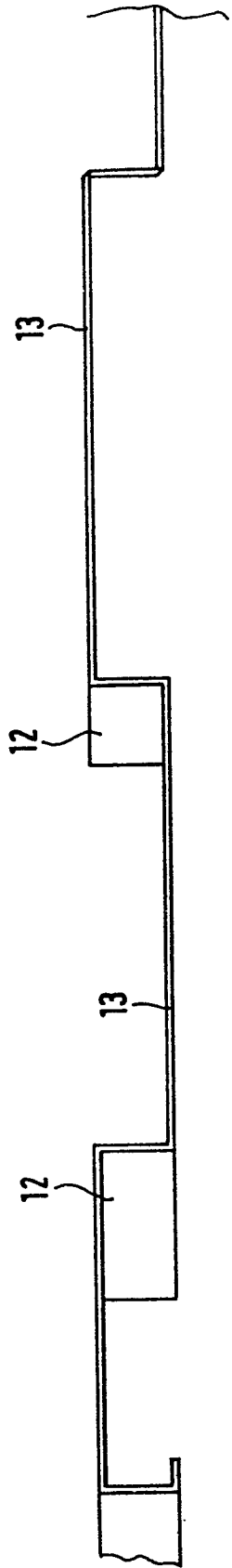
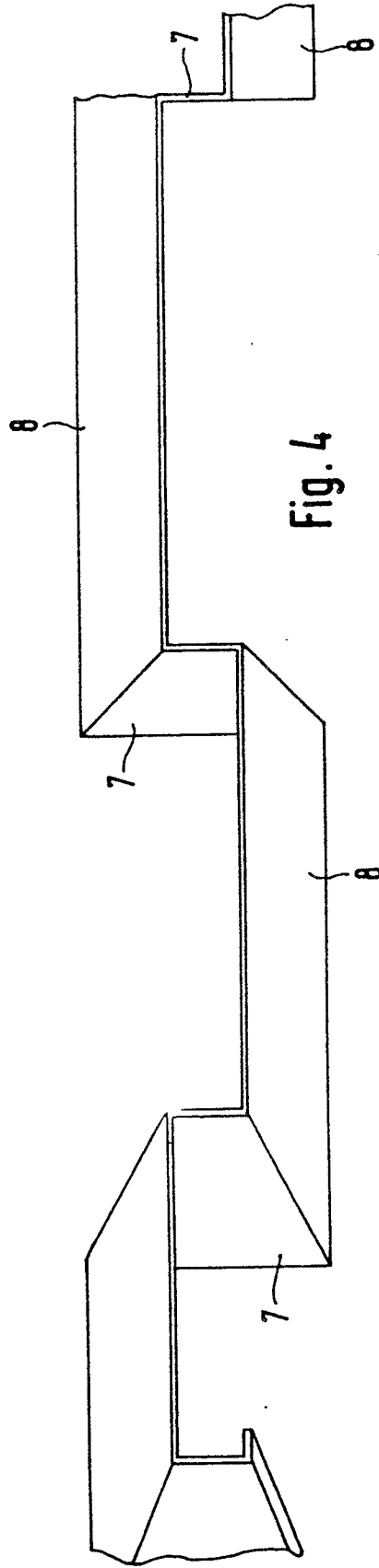


Fig. 4



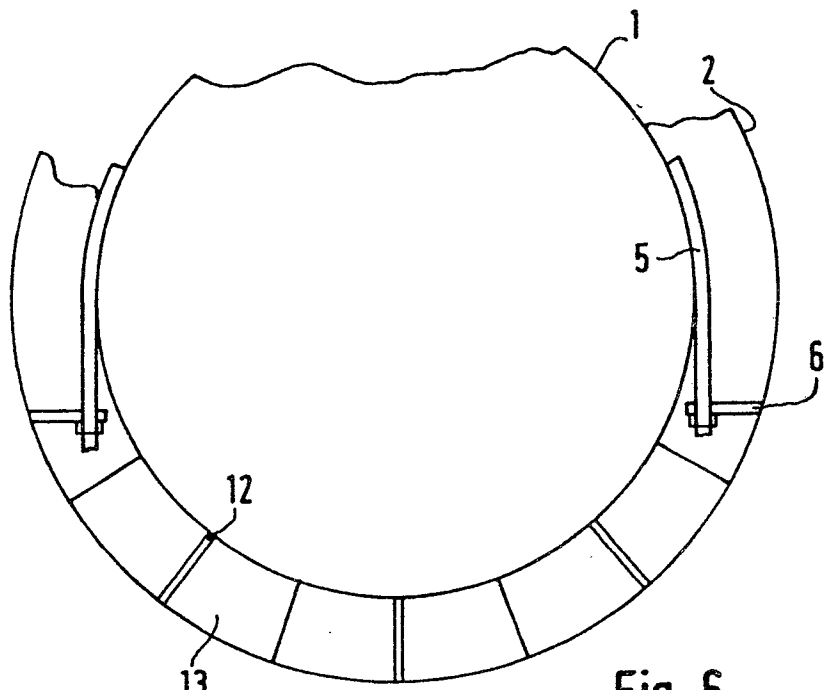


Fig. 6

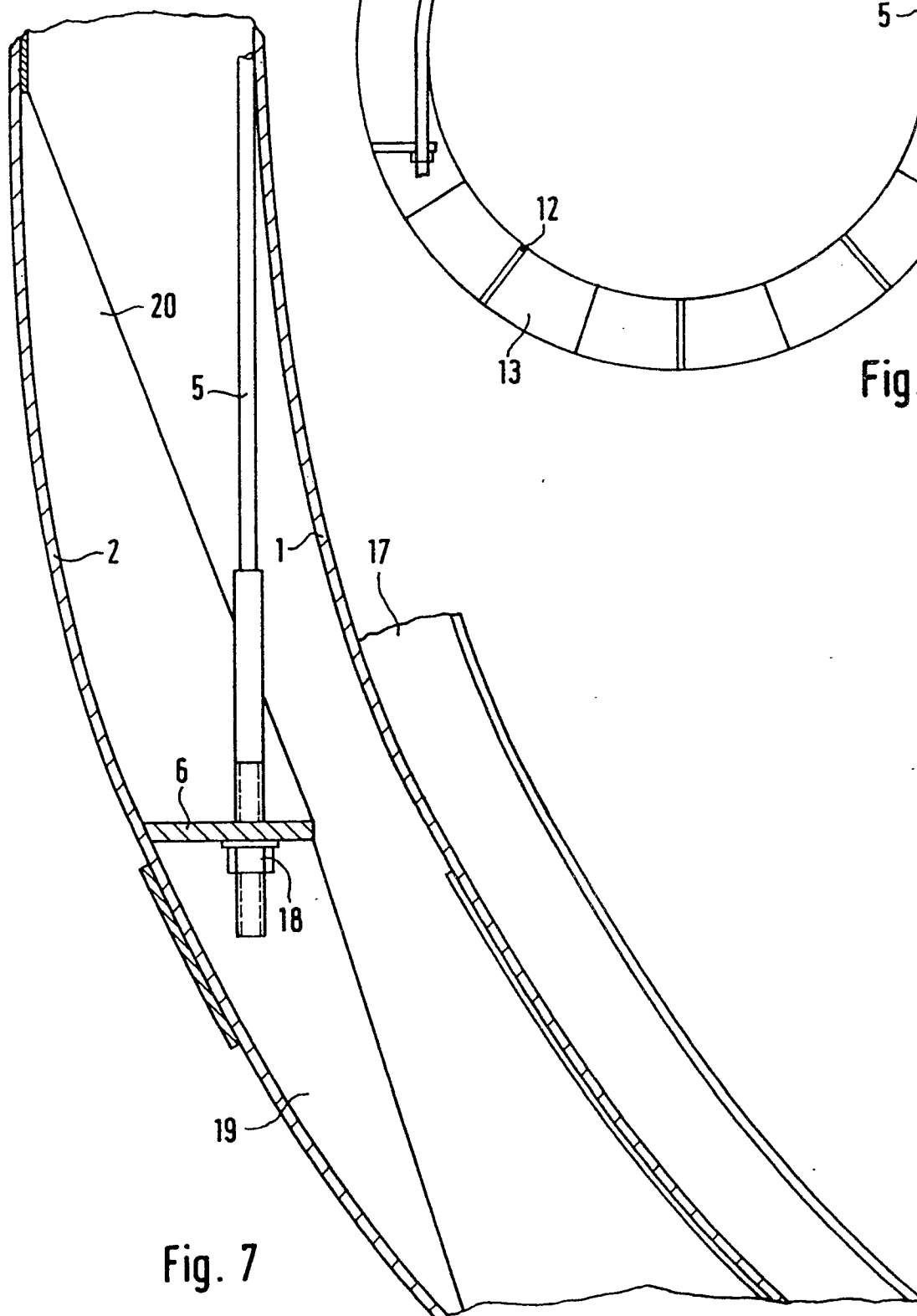


Fig. 7