

2 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88107786.1**

51 Int. Cl.4: **B65D 88/42**

22 Anmeldetag: **14.05.88**

30 Priorität: **19.06.87 DE 3720302**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.88 Patentblatt 88/51

54 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **Ingenieurbüro Imhof GmbH**
Mainstrasse 37
D-6050 Offenbach am Main(DE)

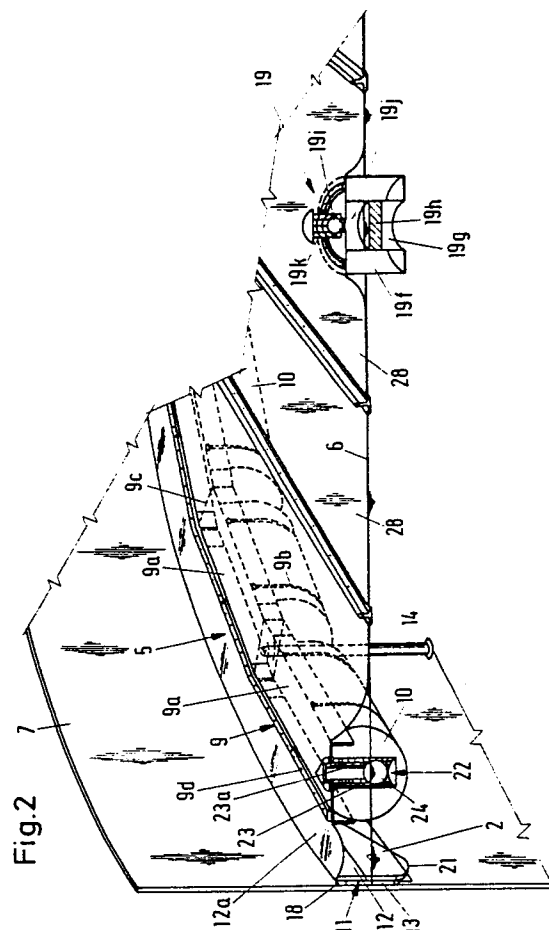
72 Erfinder: **Imhof, Heinrich Ludwig, Dipl.-Ing.**
Mainstrasse 37
D-6050 Offenbach am Main(DE)

74 Vertreter: **Schieferdecker, Lutz, Dipl.-Ing.**
Herrnstrasse 37
D-6050 Offenbach am Main(DE)

54 **Innenschwimmdecke.**

57 Die Erfindung betrifft eine Innenschwimmdecke zum Abdecken und Abdichten der Oberfläche einer Flüssigkeit in einem ein Dach aufweisenden Behälter mit Hilfe einer flexiblen, auf der Flüssigkeit aufliegenden sowie dünnwandigen Membran und mit mindestens einem Schwimmer und einer randseitigen, an der Behälterwand anliegenden Dichtung.

Der Kern der Erfindung liegt darin, daß die Abmessungen und/oder die Elastizität der Membran soweit überdimensioniert sind, daß die Membran relativ zur Ebene ihrer Befestigungsstellen (Klemmleiste bzw. Kontaktelement) an dem Schwimmer bzw. an der Dichtung in einer oder in beiden vertikalen Richtungen haubenförmig verformbar ist, daß mindestens ein Überdruckventil der Membran zugeordnet ist und daß mindestens ein ringförmig geschlossenes, mit der Membran gasdicht verbundenes Randelement nahe der Behälterwand vorgesehen ist und in die Flüssigkeit eintaucht.



"Innenschwimmdecke"

Die Erfindung betrifft eine Innenschwimmdecke zum Abdecken und Abdichten der Oberfläche einer Flüssigkeit in einem ein Dach aufweisenden Behälter mit Hilfe einer flexiblen, auf der Flüssigkeit aufliegenden sowie dünnwandigen Membran und mit mindestens einem Schwimmer und einer randseitigen, an der Behälterwand anliegenden Dichtung.

Innenschwimmdecken der genannten Art sind bekannt. So beschreibt z.B. die deutsche Patentschrift Nr. 632 472 eine Innenschwimmdecke für leicht flüchtige Flüssigkeiten, wobei der Schwimmer ringförmig ist und ferner als Dichtung zwischen Schwimmer und Behälterwand auf der Flüssigkeit schwimmende Kugeln vorgesehen sind. Die Membran dieser bekannten Innenschwimmdecke soll aus Aluminiumfolie, aus Zellstoff, aus dünnem, widerstandsfähigem Metall, aus Celluloid, aus flüssigkeitsdichtem Tuch oder dgl. bestehen, wobei sie auch durch ein Drahtgitter verstärkt sein kann.

An moderne Innenschwimmdecken der genannten Art werden unterschiedlichste Forderungen gestellt. So sollen sie nicht nur kostengünstig herzustellen sein, sondern auch aus extrem dünnwandigen, leichten und diffusionsdichten Membranwerkstoffen bestehen und dennoch große, ebene Flächen chemisch aggressiver Flüssigkeiten sicher abdichten. Die Forderungen des Umweltschutzes verlangen ferner, daß Gase und Dämpfe nicht als freiwerdende Emissionen in die Atmosphäre gelangen oder daß sie zumindest auf ein Minimum beschränkt bleiben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Innenschwimmdecke der genannten Art so zu gestalten, daß sie nicht nur den mechanischen und hydraulischen Belastungen durch das Lagermedium und den evtl. auftretenden Gasdrücken sicher und zuverlässig standhält, sondern auch bei vertretbarem Aufwand eine bestmögliche Abdichtwirkung und Volumenausnutzung des Behälterraumes und damit eine geringe Emission an Produktdämpfen mit sich bringt.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung vor, daß die Abmessungen und/oder die Elastizität der Membran soweit überdimensioniert sind, daß die Membran relativ zur Ebene ihrer Befestigungsstellen an dem Schwimmer bzw. an der Dichtung in einer oder in beiden vertikalen Richtungen haubenförmig verformbar ist, daß mindestens ein Überdruckventil der Membran zugeordnet ist und daß mindestens ein ringförmig geschlossenes, mit der Membran gasdicht verbundenes Randelement nahe der Behälterwand vorgesehen ist und in die Flüssigkeit eintaucht.

Die Innenschwimmdecke weist als Membran

eine aus einer einzigen oder mehreren Lagen bestehende Trennschicht auf, deren Länge und Breite bzw. Durchmesser gegenüber den entsprechenden Abmessungen der Flüssigkeitsoberfläche wesentlich überdimensioniert sind. Im Falle einer Gasbildung wölbt sich die Membran durch den Gasdruck über der Flüssigkeit auf, ohne daß bereits in diesem Zeitpunkt Gase oder Dämpfe entweichen können. Sie werden durch die Membran zurückgehalten, und erst wenn der Gasdruck ein vorbestimmtes Maß übersteigt, öffnet ein der Membran zugeordnetes, als Überdruckventil gestaltetes Sicherheitsventil, damit die Membran keinen Schaden erleidet. Bis zum Errichten des Öffnungsdruckes kann sich die Membran vollständig von der Oberfläche der Flüssigkeit lösen und über ihr schweben. Um auch hier Leckverluste zu vermeiden, taucht die Membran behälterwandseitig selbst oder mit ihr gasdicht verbundene Randelemente nahe der Behälterwand in die Flüssigkeit ein und sorgen dort für einen sicheren Abschluß.

Beim Entleeren des Behälters kann sich die Membran großflächig auf den Behälterboden oder dort befindliche Einrichtungen auflegen. Auch dies ist nur möglich, weil die Membran überdimensioniert ist. Beim Entleeren bringt die Dimensionierung der Membran eine optimale und einfach zu handhabende Volumenausnutzung des Behälters mit sich.

Der Werkstoff der Membran ist jeweils an die Eigenschaften der abzudeckenden Flüssigkeit bzw. der abzudichtenden Gase und Dämpfe sowie an die dadurch bedingten, mechanischen Anforderungen angepaßt und kann aus einer einzigen Lage bestehen oder mehrschichtig aus Lagen mit unterschiedlichen Eigenschaften aufgebaut sein.

Weitere Merkmale der Erfindung gehen aus der Beschreibung und Unteransprüchen sowie der Zeichnung hervor.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1: eine schematische Ansicht eines abgebrochen dargestellten Behälters mit einer Innenschwimmdecke;

Fig. 2: eine zum Teil im Schnitt sowie abgebrochen dargestellte, perspektivische Ansicht der Innenschwimmdecke mit einem Stück Behälterwand in größerem Maßstab;

Fig. 2a: eine schematische Ansicht eines abgewandelten Überdruckventiles;

Fig. 3: im Schnitt ein Verbindungselement zum Herstellen einer Membran;

Fig. 4: im Schnitt ein anderes Verbindungselement zum Herstellen der Membran;

Fig. 5: im Schnitt einen Schwimmer für die Membran;

Fig. 6: im Schnitt einen abgewandelten Schwimmer für die Membran;

Fig. 7: schematisch ein Teilstück der Membran und

Fig. 8: schematisch ein abgewandeltes Teilstück der Membran.

Eine Innenschwimmdecke 1 zum Abdecken und Abdichten der Oberfläche 2 einer Flüssigkeit 16 in einem ein Dach 3 aufweisenden Behälter 4 umfaßt mindestens einen Schwimmer 5, eine flexible, auf der Flüssigkeit aufliegende sowie dünnwandige Membran 6 und randseitig eine Dichtung 11, die an der Behälterwand 7 anliegt. Das Dach 3 ist üblicherweise leicht gewölbt und weist mindestens einen Entlüftungsstutzen 8 auf.

Der Schwimmer 5 besteht bei dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Rahmen 9 mit mehreren Schwimmkörpern 10, die zu einem ringförmigen Vieleck zusammengefaßt sind. An den geraden, tonnenförmigen sowie vorzugsweise mit ihren Enden in geringem Abstand voneinander befindlichen Schwimmkörpern 10 sind im Querschnitt U-förmige, ebenfalls gerade Tragprofile 9a beispielsweise mit Hilfe von Gurten 9b befestigt. Die Tragprofile 9a liegen mit ihren winklig zueinanderstehenden Enden 9c aneinander an bzw. sind aneinander befestigt und weisen Klemmleisten 9d zur Befestigung der Membran 6 auf.

Ferner ist behälterwandseitig eine Dichtung 11 vorgesehen, die einen Ringspalt 12 zwischen dem Rahmen 9 und der Behälterwand 7 mit einer Dichtungsschürze 12a überbrückt und mit einem Dichtungselement 13 an der Behälterwand 7 anliegt, wie aus Fig. 2 hervorgeht.

Schließlich sind noch Stützen bzw. Füße 14 am Rahmen 9 vorgesehen und setzen auf den Behälterboden 15 auf, wenn ein unteres, minimales Niveau gemäß den gestrichelten Linien in Fig. 1 erreicht wird. Gleichmaßen ist in Fig. 1 auch ein oberes, maximal erreichbares Niveau mit gestrichelten Linien dargestellt.

Die Abmessungen und/oder die Elastizität der Membran 6 ist wesentlich überdimensioniert, so daß sich die Membran 6 aus der Ebene 17 ihrer Befestigungsstellen (Klemmleiste 9d) an dem Schwimmer 5 bzw. dem Rahmen 9 (Fig. 2) oder im Einzelfall von einem Kontaktelement 18 der Dichtung 11 an der Behälterwand 7 aus gemäß Fig. 1 oben in eine oder in beiden vertikalen Richtungen wölben kann.

Ferner ist mindestens ein Überdruckventil 19 der Membran 6 zugeordnet und wird z.B. dann wirksam, wenn sich Gase 20 zwischen Membran 6 und Flüssigkeit 16 bzw. über der Oberfläche 2 der Flüssigkeit 16 sammeln und zu einem erhöhten

Druck führen. Durch diesen Überdruck wird zunächst die Membran 6 von der Oberfläche 2 der Flüssigkeit 16 abgehoben und nimmt eine vorgewählte Form entsprechend ihrer Dimensionierung ein. Diese Form ist zweckmäßigerweise so gewählt, daß die Membran auch nach Erreichen des maximalen Flüssigkeitsstandes gemäß den gestrichelten Linien oben in Fig. 2 nicht an das Dach 3 des Behälters 4 anstößt. Die Membran 6 kann sich aber hauben- oder kalottenförmig unter dem Dach 3 wölben, ehe das Überdruckventil 19 tätig wird.

Zweckmäßigerweise ist mindestens ein Überdruckventil 19 im Zentrum der Membran 6 angeordnet und wird von ihr aus der Flüssigkeit 16 herausgehoben. Der Öffnungsdruck des Überdruckventiles 19 liegt zweckmäßigerweise in der Größenordnung von 1 - 2 mm Wassersäule.

Gemäß der schematischen Darstellung in Fig. 2a besteht ein Überdruckventil 19a aus mindestens einem senkrecht in die Flüssigkeit 16 eintauchenden, schlauch- oder rohrförmigen Element 19b, dessen eines, offenes Ende 19c sich mit ausreichendem Sicherheitsabstand über der Oberfläche 2 der Flüssigkeit 16 befindet. In einem Abstand H unterhalb der Oberfläche 2 der Flüssigkeit 16 weist das schlauch- bzw. rohrförmige Element 19b mindestens eine Öffnung 19d auf. Ein Gewicht 19e oder dgl. sorgt dafür, daß das Überdruckventil 19a im normalen Betriebszustand eine senkrecht stehende oder hängende Lage einnimmt. Wenn sich die Membran nun aus der in Fig. 2a dargestellten, auf der Flüssigkeit 16 aufliegenden Position abhebt (Fig. 1 oben gestrichelt), so verringert sich der Abstand H, und das Überdruckventil 19a wird erst dann wirksam, wenn die Öffnung 19d über die Oberfläche 2 der Flüssigkeit 16 gelangt. Durch die Öffnung 19d können nämlich jetzt Gase oder Dämpfe in das Innere des schlauch- bzw. rohrförmigen Elementes 19b eintreten und an dessen dem Gewicht 19e abgewandten, freien Ende 19c austreten.

Das schlauch- bzw. rohrförmige Element 19b durchdringt die Membran 6 senkrecht zu deren Ebene und ist in dieser gas- und druckdicht gehalten.

Das Überdruckventil 19 bzw. 19a wirkt hydraulisch, d.h. aufgrund seiner Stellung relativ zur Oberfläche 2 der Flüssigkeit 16.

Das Überdruckventil 19 gemäß Fig. 2 besteht aus einem ringförmigen Schwimmer 19f, in dessen mittig angeordneten Durchtrittsöffnung 19g sich ein Tropfenabscheider 19h befindet. Über den Tropfenabscheider 19h verschließt eine Ventilkugel 19i eine Ventilöffnung 19j. Die Ventilkugel 19i befindet sich in einem Käfig 19k.

Zur Membran 6 gehört ferner mindestens ein ringförmig geschlossenes, mit ihr gasdicht verbundenes Randelement, das nahe der Behälterwand 7

in die Flüssigkeit 16 eintaucht. Durch dieses Randelement ist sichergestellt, daß die Membran 6 eine Haube zur Aufnahme eines Gaspolsters bilden kann, wobei dieses Randelement die Dichtung 11, der Schwimmer 5 oder ein abtauchendes Dichtungsteil 13 der Dichtung 11 sein kann. Das abtauchende Dichtungsteil 13 kann grundsätzlich auch ein Teil der Membran 6 sein, wenn sie aus einem chemisch hoch resistenten und schweißbaren Material besteht, so daß die Befestigung mittels Klemmleisten 9d entfallen kann, wenn zur Membran 6 auch unmittelbar die Dichtungsschürze 12a und das abtauchende Dichtungselement 13 gehören. Im Regelfall ist jedoch die Membran 6 auf dem Rahmen 9 gemeinsam mit der Dichtungsschürze 12a der Dichtung 11 gasdicht befestigt. Nur im Falle chemisch hoch resistenter und -schweißbarer Membranwerkstoffe mit chemisch resistenten Schweißverbindungen kann die großflächig verschweißte Membran 6 bis an das Kontaktelement 18 der Dichtung 11 geführt sein.

Zur Dichtung 11 gehören schließlich noch mehrere Federelemente 21, die U-förmig sein können und die Dichtung 11 mit dem Schwimmer 5 bzw. Rahmen 9 verbinden.

An dem Rahmen 9 befindet sich ferner mindestens ein Unterdruckventil 22. Es wird wirksam, wenn der Rahmen 9 bzw. Schwimmer 5 mit seinen Stützen bzw. Füßen 14 auf dem Behälterboden 15 aufsitzt und zwischen der Membran 6 und dem Behälterboden 15 befindliche Flüssigkeit noch abgezogen werden soll. Durch das Unterdruckventil 22 strömt dann Luft aus dem Raum über der Membran 6 in den Raum zwischen Behälterboden 15 und Membran 6, so daß diese sich allmählich auf dem Behälterboden 15 auflegen kann, wie dies in Fig. 1 unten dargestellt ist. Das Unterdruckventil 22 besteht vorzugsweise aus einem in die Flüssigkeit 16 eintauchenden, senkrecht stehenden Ventilkorb 23 mit einem zentralen Rohr 23a und einer Ventilkugel 24, die bei absinkender Flüssigkeit nach unten fällt und dadurch eine Ventilöffnung freigibt.

Die Membran 6 besteht aus mindestens einer Lage, die reißfest, sicher gegen Durchstoßen sowie diffusionsdicht und antistatisch ist. In Anbetracht der physikalischen und chemischen Eigenschaften der im Einzelfall abzudeckenden Flüssigkeit 16 können die Anforderungen an die Membran 6 sehr verschieden sein, so daß sie gegebenenfalls aus mindestens einer Metallfolie oder einer diffusionsdichten Kunststoff-Folie besteht, welche mindestens einseitig mit einer Armierungsschicht versehen ist.

Zum Abdichten und Abdecken von leicht flüchtigen Kohlenwasserstoffen ist eine spezielle Sperrfolie 25 zweckmäßig, die gegen Kohlenwasserstoff-Dämpfe beständig und diffusionsdicht ist. Als

Werkstoff für eine derartige Sperrfolie 25 eignen sich vor allem Polyester, Polyamid oder Polyvinylalkohol. Diese Folien verfügen jedoch nicht über ausreichende mechanische Festigkeit und sind meist elektrostatisch aufladbar.

Zusätzlich zu einer Sperrfolie 25 aus Polyester, Polyamid oder Polyvinylalkohol weist die Membran 6 daher oberseitig ein als antistatischen Durchstoßschutz dienendes Gewebe 26 und auf der Unterseite eine antistatische Unterschicht 27 auf. Sowohl das Gewebe 26 als auch die Unterschicht 27 können aus einem Verstärkungsgewebe mit einer antistatischen Thermoplastbeschichtung bestehen. Schematisch ist dies in Fig. 7 dargestellt.

Ferner geht aus Fig. 7 hervor, daß vorzugsweise die einzelnen Lagen, bestehend aus der Sperrfolie 25, dem polyäthylen-beschichteten Gewebe 26 und der antistatischen Unterschicht 27, lose aufeinander liegen, d.h. nicht flächig miteinander verbunden sind. Dabei ist ferner vorgesehen, daß die Längenabmessungen der diffusionsdichten Sperrfolie 25 größer sind als die Längenabmessungen der Armierung bzw. des polyäthylen-beschichteten Gewebes 26. Die auftretenden Kräfte werden daher von dem Gewebe 26 aufgefangen, mit der Folge, daß die empfindliche Sperrfolie 25 und ihre Unterschicht 27 unbelastet bleiben.

Gemäß Fig. 8 befindet sich ein als Armierung dienendes Gewebe 26 über der Sperrfolie 25 und ein weiteres, als Armierung dienendes Gewebe 26 ist unterhalb der Sperrfolie 25 angeordnet. Auch hier liegt wiederum die Sperrfolie 25 lose zwischen den beiden Geweben 26 und wird dadurch nicht durch auftretende Kräfte belastet, und zwar unabhängig davon, ob diese in vertikaler Richtung nach oben oder nach unten wirken.

In Anbetracht der Größe der abzudeckenden Oberfläche 2 besteht die Membran 6 vorzugsweise aus einzelnen Bahnen 28, die längs ihren Rändern 29, 30 miteinander verbunden sind. Sofern es möglich ist, erfolgt diese Verbindung durch Schweißen oder Kleben. Sofern die Materialeigenschaften der Folien, Schichten oder Gewebe ein Verschweißen nicht gestatten oder die entstehenden Schweißverbindungen nicht ausreichend chemisch resistent und dicht sind, dienen flexible Klemm- und Halteprofile als Befestigungsmittel.

Gemäß Fig. 3 sind zwei Klemm- und Halteprofile 31, 32 mit jeweils L-förmigem Querschnitt als Verbindungselement vorgesehen und nehmen zwischen sich die von der Flüssigkeit weg abgewinkelten Ränder 29, 30 der Bahnen 28 auf. Mit Schrauben 33 sind die Klemm- und Halteprofile 31, 32 aneinander befestigt. Mit jeweils einem Schenkel 34 liegen die Klemm- und Halteprofile 31, 32 an den Rändern 29, 30 der Bahnen 28 an und mit ihrem anderen Schenkel 35 liegen sie oberseitig auf den Bahnen 28 auf.

Soweit die Ränder 29, 30 der einen oder anderen Lage der Bahnen 28 miteinander verschweißbar sind, geschieht dies zusätzlich, wobei dies z.B. unter Bildung eines schlauchförmigen, überstehenden Wulstes 36 erfolgen kann. Bei Verwendung eines polyäthylen-beschichteten Gewebes 26 als Armierung und oberster Decklage können die Ränder dieses Gewebes 26 unter Wulstbildung verschweißt sein.

Gemäß Fig. 4 ist ein Klemm- und Halteprofil 37 im Querschnitt U-förmig und weist Schenkel 38 und an deren Enden horizontal oder leicht bogenförmig wegragende Stützteile 39 auf. Die Ränder 29, 30 der einzelnen Lagen der Bahnen 28 überlappen sich im Bereich des Steges 40 und sind dort mit Hilfe von Schrauben 41 gehalten.

Durch die U-Form des mit seinen Schenkeln zur Flüssigkeit hin gerichteten Klemm- und Halteprofils 37 sind die sich überlappenden Ränder 29, 30 der Bahnen 28 aus der Flüssigkeit herausgehoben, wie dies gleichermaßen für die Ränder 29, 30 bei der Befestigung mit Hilfe der im Querschnitt L-förmigen Klemm- und Halteprofile 31, 32 gilt.

Gemäß den Figuren 5 und 6 sind Schwimmer 42 bzw. 43 unter der Membran 6 angeordnet und heben sie teilweise aus der Flüssigkeit 16. Zweckmäßigerweise geschieht dies vor allem im Bereich der Verbindungsstellen 44 der Bahnen 28, damit die Verbindungsstellen 44 nicht der Flüssigkeit ausgesetzt sind.

Zur Fixierung des Schwimmers 43 im Bereich der Verbindungsstelle 44 können sich von dieser - schlaufenförmige Halteteile 45 um die Schwimmer 43 erstrecken.

Die beiden Figuren 7 und 8 zeigen schließlich - schematisch je zwei Bahnen 28 und zwischen ihnen sowie jeweils aussen angedeutete Verbindungsstellen 44.

Die Erfindung ist nicht auf die in den Figuren dargestellten Ausführungen beschränkt, vielmehr sind Abwandlungen möglich, ohne daß dadurch von dem Erfindungsgedanken abgewichen wird.

Ansprüche

1) Innenschwimmdecke zum Abdecken und Abdichten der Oberfläche einer Flüssigkeit in einem ein Dach aufweisenden Behälter mit Hilfe einer flexiblen, auf der Flüssigkeit aufliegenden sowie dünnwandigen Membran und mit mindestens einem Schwimmer und einer randseitigen, an der Behälterwand anliegenden Dichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Abmessungen und/oder die Elastizität der Membran (6) soweit überdimensioniert sind, daß die Membran (6) relativ zur Ebene (17) ihrer Befestigungsstellen (Klemmleiste 9d bzw. Kontaktelement 18) an dem Schwimmer (5) bzw. an

der Dichtung (11) in einer oder in beiden vertikalen Richtungen haubenförmig verformbar ist, daß mindestens ein Überdruckventil (19, 19a) der Membran (6) zugeordnet ist und daß mindestens ein ringförmig geschlossenes, mit der Membran (6) gasdicht verbundenes Randelement nahe der Behälterwand (7) vorgesehen ist und in die Flüssigkeit (16) eintaucht.

2) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eintauchende Randelement die Dichtung (11), der Schwimmer (5) bzw. ein abtauchendes Dichtungselement (13) oder ein abtauchendes Teil der Membran (6) ist.

3) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwimmer (5) rahmenförmig ist und in Form eines Vieleckes aus einer Vielzahl gerader Tragprofile (9a) und daran befestigter, gerader Schwimmkörper (10) besteht.

4) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem schwimmenden Rahmen (9) angeordnete Stützen (14) und die flexible Membran (6) derart bemessen sind, daß die Membran (6) bei sich bondenseitig abstützendem Rahmen (9) auf dem Behälterboden (15) bzw. dort befindlichen Einbauten aufliegt.

5) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (6) den schwimmenden Rahmen (9) mit seinen Schwimmkörpern (10) gasdicht überspannt.

6) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1- 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (6) bis zu einem an der Behälterwand (7) anliegenden Kontaktelement (18) der Dichtung (11) geführt ist und den schwimmenden Rahmen (9) und einen Ringspalt (12) zwischen Rahmen (9) und Behälterwand (7) gasdicht überspannt.

7) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruckventil (19, 19a) etwa im Zentrum des Behälters (4) dicht mit der Membran (6) verbunden ist und hydraulisch selbsttätig wirksam ist.

8) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruckventil (19) einen ringförmigen Schwimmer (19f) umfaßt und daß die Bauhöhe des Schwimmers (19f) gleich der maximal vorgesehenen Auswölbung der Membran (6) über der Oberfläche (2) der Flüssigkeit (16) ist.

9) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Unterdruckventil (22) an dem schwimmenden Rahmen (9) angeordnet ist.

10) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (6) aus mindestens einer Lage besteht, die reißfest, sicher gegen Durchstoßen sowie diffusionsdicht und antistatisch ist und daß die Membran (6) hierzu mindestens eine dünne Lage aus einem sperren-

den Kunststoff oder einer Metallfolie aufweist, welche einseitig oder beidseitig armiert oder abgedeckt ist.

11) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Membran (6) als Durchstoßschutz und Armierung separate Schichten aus einem Gewebe (26) mit einer antistatischen Thermoplastbeschichtung zugeordnet sind.

12) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (6) als kohlenwasserstoffbeständige, diffusionsdichte Sperrschicht eine aus Polyester, Polyamid oder Polyvinylalkohol bestehende Sperrfolie (23) aufweist.

13) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Lagen der Membran (6) lose aufeinanderliegen.

14) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Längenabmessungen der diffusionsdichten Sperrfolie (25) größer sind als die Längenabmessungen der zur Armierung dienenden Schichten.

15) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (6) aus einzelnen Bahnen (28) besteht, die längs ihren Rändern (29, 30) miteinander verbunden sind.

16) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Ränder (29, 30) der Bahnen (28) von der Flüssigkeit (16) weggerichtet sind.

17) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß Klemm- und Halteprofile (31, 32, 37) zum Verbinden der Ränder (29, 30) der Bahnen (28) vorgesehen sind.

18) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemm- und Halteprofil (31, 32) L-förmig bzw. U-förmig ist.

19) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemm- und Halteprofile (31, 32, 37) oberhalb der Ebene der Membran (6) angeordnet sind.

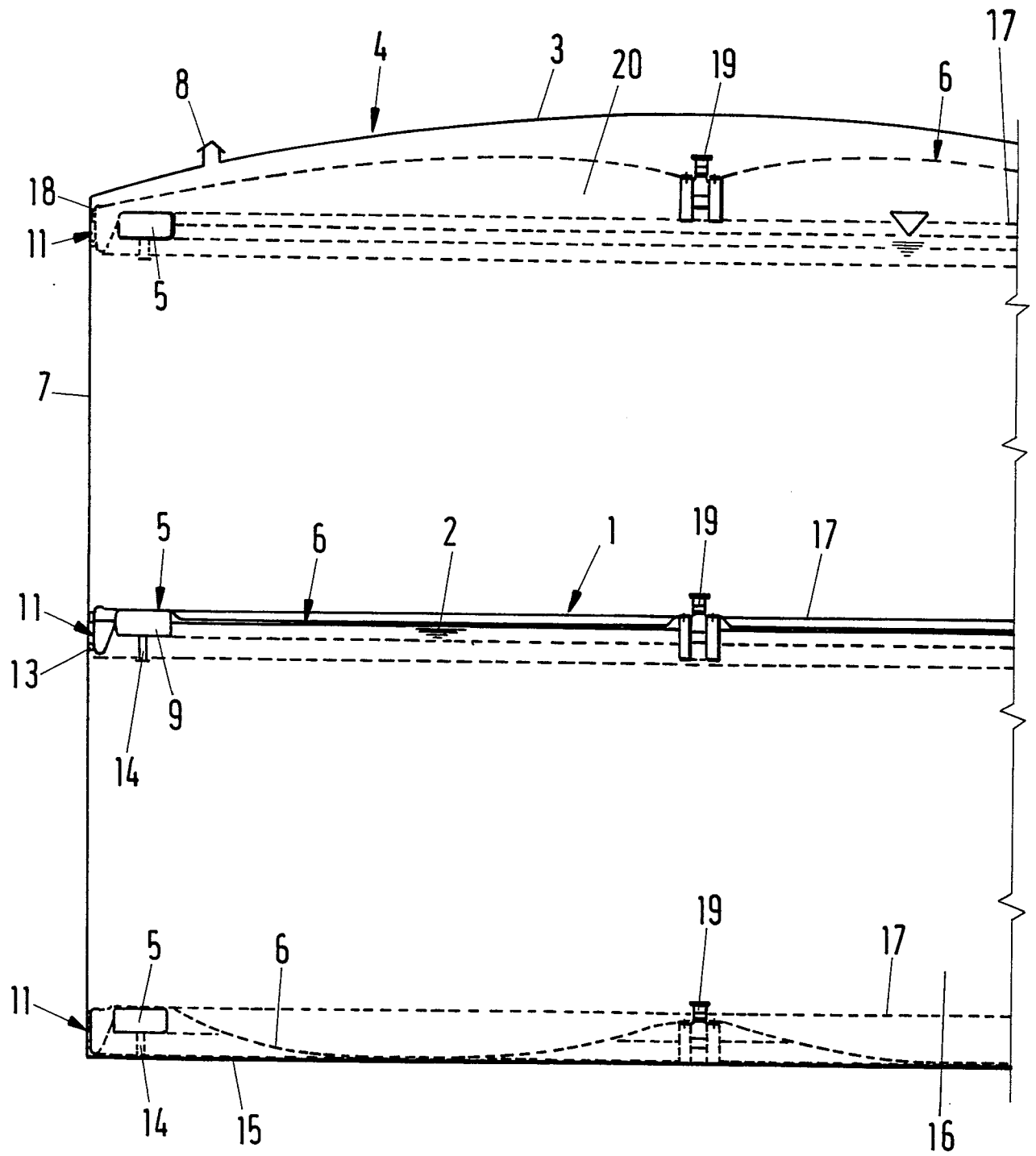
20) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 - 19, dadurch gekennzeichnet, daß verschweißbare Lagen der Bahnen (28) an den Verbindungsstellen (44) miteinander verschweißt sind, daß sie lose auf nicht verschweißbaren Lagen liegen und wulstförmig die Ränder (29, 30) der nicht verschweißbaren Lagen übergreifen.

21) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 - 20, dadurch gekennzeichnet, daß Schwimmer (42, 43) unter der Membran (6) angeordnet sind.

22) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 - 21, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schwimmer (42, 43) längs der Ränder (29, 30) der Bahnen (28) erstrecken.

23) Innenschwimmdecke nach Anspruch 1 - 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwimmer (43) mittels schlaufenförmiger Halteteile (45) an den Bahnen (28) der Membran (6) gehalten ist.

Fig.1



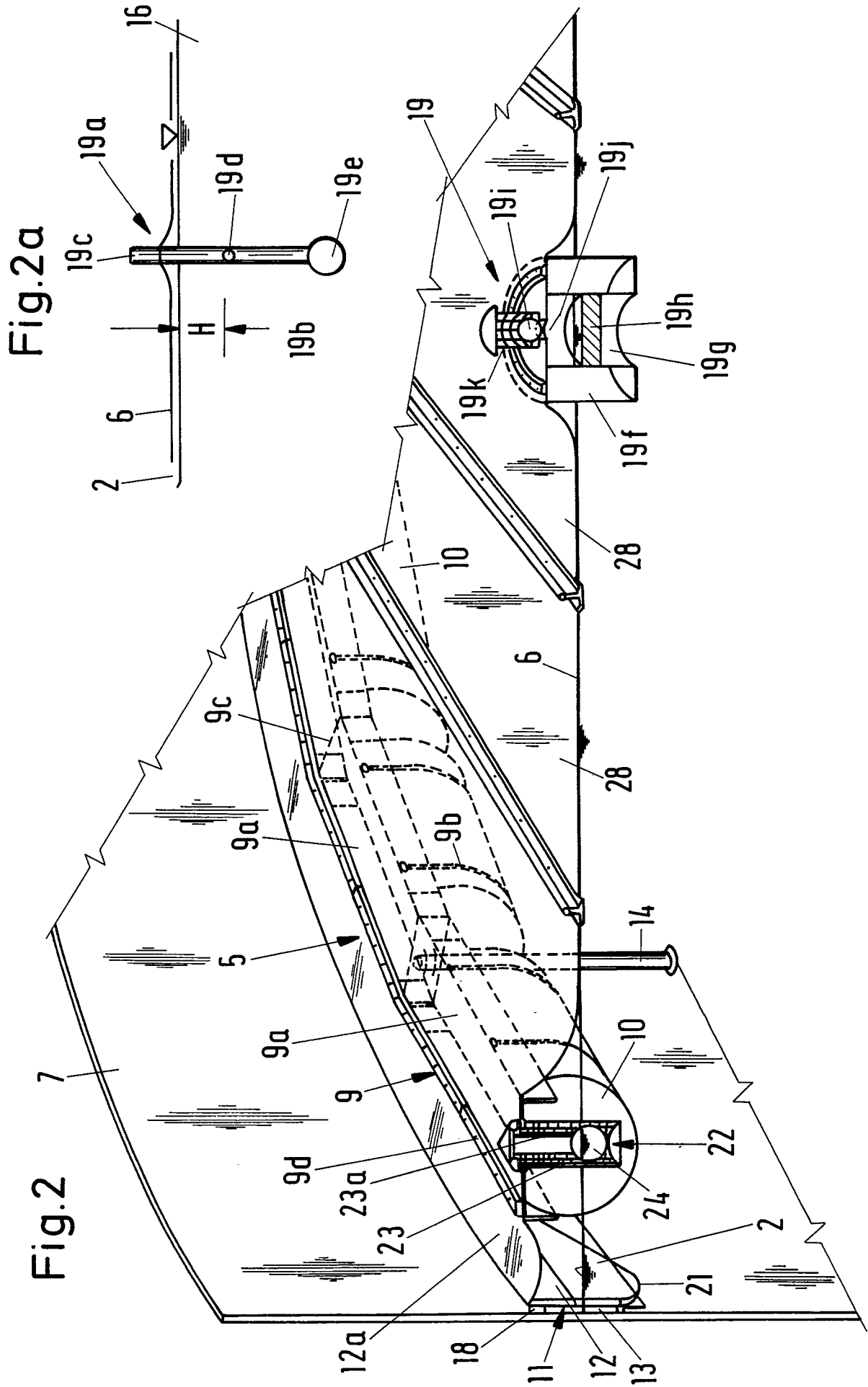


Fig.3

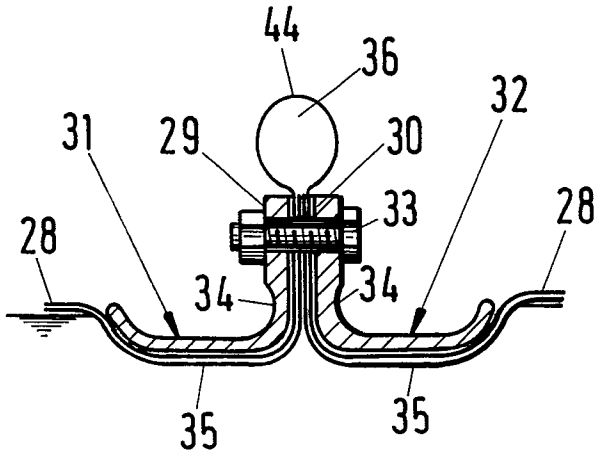


Fig.4

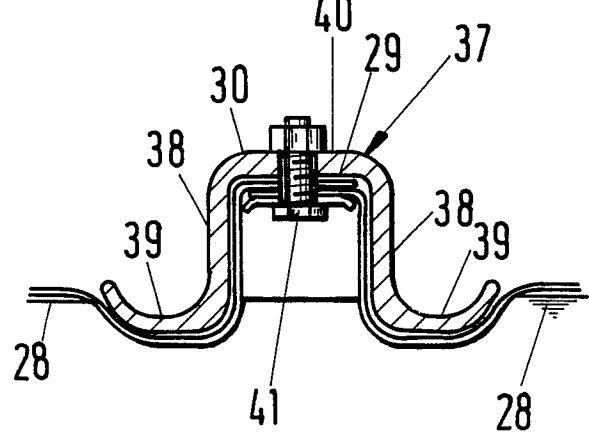


Fig.5

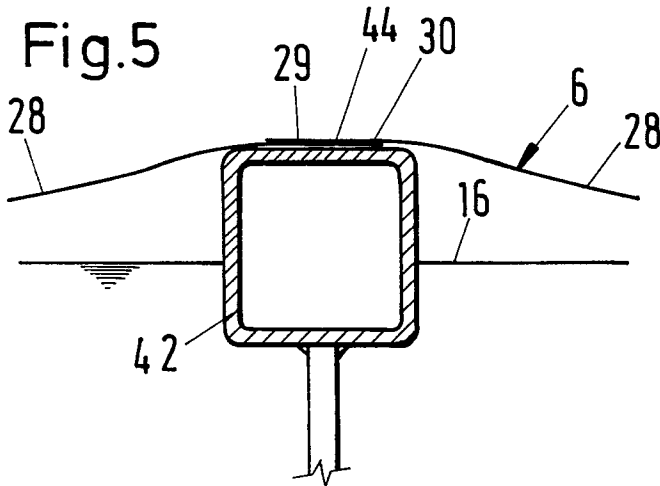


Fig.6

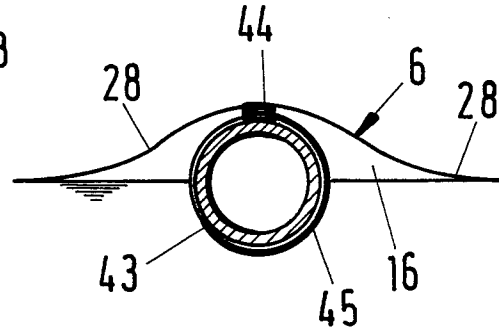


Fig.7

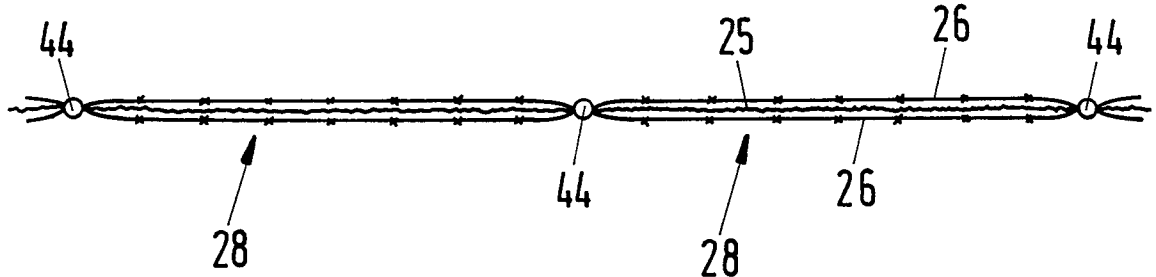
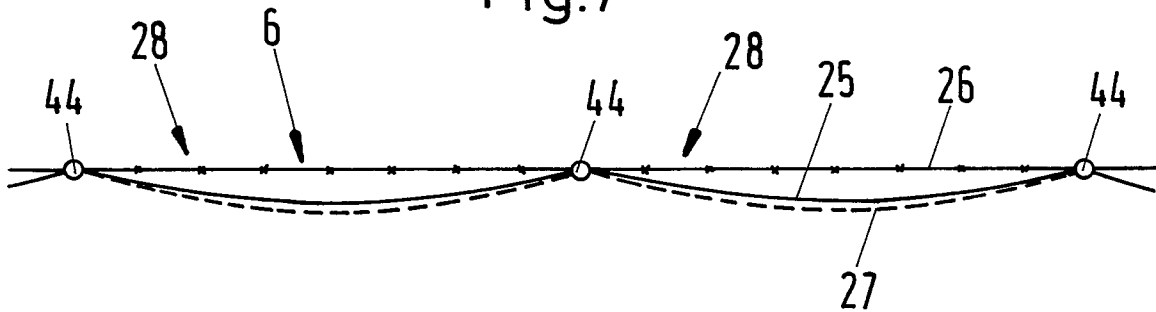


Fig.8