



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 234 784 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2002 Patentblatt 2002/35

(51) Int Cl.7: **B65D 88/46**

(21) Anmeldenummer: **02002693.6**

(22) Anmeldetag: **06.02.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Imhof, Heinrich**
63179 Obertshausen (DE)

(74) Vertreter: **Grimm, Ekkehard, Dipl.-Phys.**
Patentanwälte
Grimm & Staudt
Edith-Stein-Strasse 22
63075 Offenbach (DE)

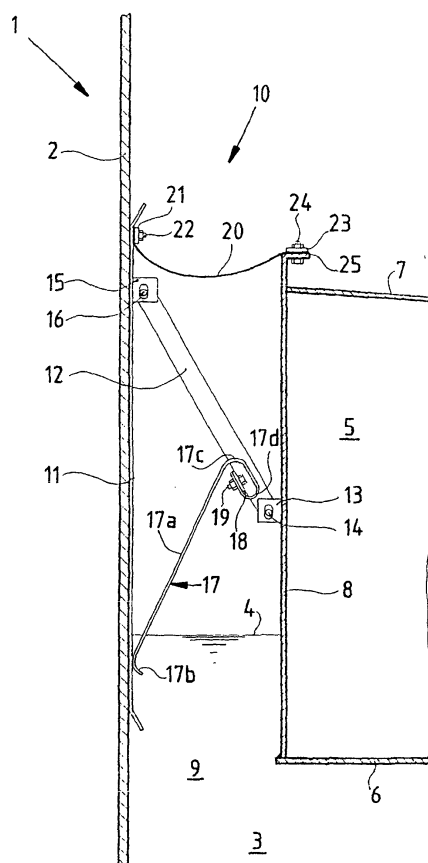
(30) Priorität: **21.02.2001 DE 10108320**

(71) Anmelder: **Ingenieurbüro Imhof GmbH**
D-63165 Mühlheim (DE)

(54) **Vorrichtung zum Abdichten des Ringspalts zwischen einer Behälterinnenwand eines für eine Flüssigkeit bestimmten vertikalen Rundbehälters und einer Schwimmdecke**

(57) Die Erfindung beschreibt eine Vorrichtung zum Abdichten des Ringspalts zwischen einer Behälterinnenwand eines für eine Flüssigkeit bestimmten vertikalen Rundbehälters und einer Schwimmdecke, mit einem sich an die Behälterinnenwand anlegenden Dichtring, mit sich in Behälterumfangsrichtung aneinanderreihenden Gleit/Dichtkörper und mit einer Vielzahl am Umfang der schwimmenden Abdeckung verteilten Andruckeinheiten, wobei mindestens einzelne dieser Andruckeinheiten mindestens einen Basisarm aufweisen, die dadurch gekennzeichnet ist, daß mindestens ein erstes Federelement zumindest einen Teil eines ersten Andruckarmes bildet, der den Dichtring an einer zweiten Stelle, die von einer ersten Stelle beabstandet ist, gegen die Behälterwand drückt, daß der erste Andruckarm mit dem Basisarm kraftschlüssig verbunden ist und die Winkelrichtung und Länge des ersten Andruckarms derart bemessen sind, daß sich der erste Andruckarm bei allen Ringspaltweiten in Relation zu dem Basisarm in entgegengesetzter Richtung zu dem Dichtring hin erstreckt und gleitend an dem Dichtring angreift, und wobei unter Ringspaltänderung der Basisarm eine Drehbewegung in einer ersten Drehrichtung ausführt und der erste Andruckarm eine Drehbewegung in einer zweiten Drehrichtung entgegengesetzt zu der ersten Drehrichtung ausführt.

Fig.1



EP 1 234 784 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abdichten des Ringspalts zwischen einer Behälterinnenwand eines für eine Flüssigkeit bestimmten vertikalen Rundbehälters und einer Schwimmdecke, mit einem umlaufenden, sich an die Behälterinnenwand anlegenden Dichtring, mit einer Anzahl sich in Behälterumfangsrichtung aneinanderreihende Gleit/Dichtkörper mit sich in vertikaler Richtung erstreckenden Dichtflächen, mit mindestens einer umlaufenden, den Ringspalt zwischen Dichtring und einer Außenwand der Schwimmdecke überbrückenden Dichtmembran und mit einer Vielzahl am Umfang der schwimmenden Abdeckung verteilten und an dieser befestigten Andruckeinheiten, die den variablen Ringspalt überspannen und den Dichtring jeweils mindestens an einer ersten Stelle gegen die Behälterinnenwand drücken, wobei mindestens einzelne dieser Andruckeinheiten mindestens einen Basisarm aufweisen, der schräg im Ringspalt angeordnet ist, sich zwischen Dichtring und Schwimmdecken-Außenwand erstreckt und zumindest an dem Dichtring oder der Schwimmdecken-Außenwand anliegt und dessen Winkelstellung zum Dichtring sich bei Änderung der Ringspaltweite ändert, wobei die Andrückung des Dichtrings durch mindestens ein erstes Federelement unterstützt wird und wobei das erste Federelement und der Basisarm derart miteinander verbunden sind, daß bei enger werdendem Ringspalt die Andruckkraft gegen den Dichtring erhöht wird.

[0002] Derartige Dichtungsanordnungen finden vornehmlich in baustellenseits gefertigten Großbehältern mit vertikaler Achse Verwendung, die auch als Schwimmdachtanks oder Festdachtanks bezeichnet werden. Solche Behälter besitzen eine Schwimmdecke, die von der Flüssigkeit getragen wird und die mit dem verändernden Flüssigkeitsspiegel aufsteigt oder absinkt. Die zur Abdichtung des Ringspalts zwischen Behälterwand und dem Rand der Schwimmdecke eingesetzte Dichtungsanordnungen werden von der Schwimmdecke selbst getragen. Aufgrund von Behälterovalitäten und exzentrischer Schwimmelage der Schwimmdecke können die konstruktiv geplanten Ringspaltweiten eines zentrisch schwimmenden Dachs von etwa 150 bis 300 mm zu realen Ringspaltweiten in der Praxis bei extremen Tankovalitäten und exzentrischer Schwimmelage von 500 bis 600 mm erreichen.

[0003] Die eingesetzte Dichtungsanordnung hat nicht nur die Aufgabe, den sich bei vertikaler und horizontaler Bewegung der Schwimmdecke auftretenden, veränderlichen Spalt wirkungsvoll abzudichten, sondern gleichzeitig die Schwimmdecke selbst gegenüber dem Behältermantel zu zentrieren.

[0004] Soweit in der vorliegenden Beschreibung von Schwimmdecke gesprochen wird, so sind darunter zum einen Innenschwimmdecken von Festdachtanks und zum anderen Schwimmdächer von Schwimmdachtanks zu verstehen.

[0005] Dichtungsanordnungen der betrachteten Art umfassen im wesentlichen drei Grundelemente:

- Trag- und Andruckeinheiten
- ein behälterwandseitig anliegendes, ringförmig geschlossenes Kontaktelement, z.B. in der Form von Gleitblechen
- mindestens eine, den Ringspalt zwischen Kontaktelement und Schwimmdecke überspannende, flexible Dichtungsmembran.

[0006] Aus der US-PS 2,892,795 ist eine Trag- und Andruckvorrichtung bekannt, die aus einer vierarmigen, gewichtsbelasteten Andruckschere besteht, die bei der Dichtung und Zentrierung von Schwimmdecken einsetzbar ist. Bei dieser Andruckschere erstreckt sich ein Stab von einer unteren Kante der Schwimmdecke schräg nach oben zu dem an der Behälterinnenwand anliegenden Gleitblech. Ein zweiter Stab erstreckt sich von der oberen Kante der Schwimmdecke schräg nach unten und ist an dem Kreuzungspunkt mit dem ersten Stab gelenkig verbunden. Dieser zweite Stab ist dann unter einem rechten Winkel zur Behälterachse hin abgewinkelt und trägt an seinem unteren Ende ein Gewicht, das unter Einwirkung der Schwerkraft diese Scherenanordnung spreizt und somit das Gleitblech bzw. den Dichtring an die Behälterinnenwand andrückt. Die Änderung der Andruckkräfte dieser Scherenanordnung bei enger werdendem Ringspalt verläuft stark degressiv und führt zu einer nicht befriedigenden Zentrierung der Schwimmdecke. Auch ist eine Andrückung auf der Höhe des Flüssigkeitsspiegels nicht vorgesehen.

[0007] Eine weitere Dichtungsanordnung mit einzelnen Andruck- und Tragelementen ist aus der US-PS 3,565,279 bekannt. Die Teile der einzelnen Andruck- und Tragelemente sind in Form von V- oder halbkreisförmigen Blattfedern aufgebaut, die auf halber Höhe am Rand des Schwimmdachs befestigt sind; der sich vertikal erstreckende obere Federarmabschnitt ist an dem Gleit- und Dichtkörper verschraubt, während der sich nach unten erstreckende, untere Federarmabschnitt gleitend an dem Gleit- und Dichtkörper anliegt. Diese V-förmige Tragfeder kann die Anforderungen, die an eine solche Trag- und Andruckvorrichtung gestellt werden, insbesondere für große Ringspaltbreiten, nicht erfüllen; sie eignet sich im wesentlichen nur für kleine Ringspaltänderungen ausgehend von der Ringspaltbreite, für die sie ausgelegt ist. Der Kraftverlauf der einfachen Blattfeder ist bei Ringspaltverkleinerung degressiv, was zu einer ungenügenden Zentrierung der Schwimmdecke führt.

[0008] Die US-PS 3,261,496 zeigt eine Dichtanordnung, bei der die einzelnen Trag- und Andruckvorrichtungen ein Gleitblech geringer Höhe gegen die Behälterwand drücken und darüberhinaus ein Wetterblech in gewünschter Position über dem Ringspalt tragen. Diese

Anordnung weist eine Art Y-förmige Feder auf. Als untere Andrückung des Gleitblechs wird eine weitere, separat angeordnete Blattfeder eingesetzt. Dieser Aufbau ist dahingehend nachteilig, daß er sehr steif ausgelegt ist und die Andruckfedern zu große Kräfte ausüben. Die Y-förmige Federkombination drückt nur gegen das obere Ende des Gleitblechs und verursacht, da sie fest mit dem Rand des Gleitblechs verbunden ist, eine Deformation des Gleitblechs bei sich verändernden Ringspaltbreiten. Der eine Arm der Federkombination, der mit einem abgewinkelten Abschnitt gleitend an der Behälterwand anliegt und mit seinem freien Ende das Wetterblech trägt, kann aufgrund der Reibung an der Behälterwand beschädigt werden und verliert dann seine Stützfunktion für das Wetterblech. Bei einem Verhaken dieses abgewinkelten Bogenstücks an der Behälterwand kann die gesamte Konstruktion zerstört werden. Weiterhin läßt diese Trag- und Andruckvorrichtung keine großen Ringspaltänderungen zu, im Bereich derer eine wirkungsvolle Abdichtung erfolgen kann.

[0009] Schließlich ist eine Dichtungsanordnung unter Anwendung einer dreiarmligen Andruckschere bekannt, wobei die Schere durch eine in ihrem Zentrum angeordnete und sich gegen einen Tragarm abstützende Schraubenbiegefeder gespannt wird. Die Andrückung des Gleitblechs in einen zweiten, unteren Bereich erfolgt durch zusätzliche, V-förmige Biegefedern. Eine solche Anordnung bildet den Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Wirkung der relativ kleinen Schraubenfeder ist gering und die Andruckkräfte der Schere sind nur auf einen Punkt gerichtet. Der Kraftanstieg der Schraubenbiegefeder bei Spaltverkleinerung ist leicht degressiv und der Kraftverlauf der zusätzlichen Blattfeder ist stark degressiv. Hieraus folgt, daß diese Dichtungsanordnung bei relativ hohem Aufwand für das Andrucksystem keine günstige Kraftverteilung gegen den Dichtring bereitstellt.

[0010] Auch sind diverse Dichtungsanordnungen mit einarmigen und unverzweigten Blattfedern aus Federstäben und Federblechen bekannt, wobei neben geraden und gewinkelten Federarmen hakenförmige oder S-förmige sowie U-förmige Federformen angewandt werden. Alle genannten Federn weisen jedoch einen degressiven Kraftverlauf bei Ringspaltverkleinerung auf und tragen nur ungenügend zur Dachzentrierung bei. Weiterhin verfügen die relativ schlanken Federtragelemente oft über ungenügende Beul- und Knickfestigkeit, wodurch entsprechende Dichtungsanordnungen bei großen Spaltbreiten oder hohen Reibungskräften häufig durch Beulen oder Knicken zerstört werden.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Abdichten des Ringspalts der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die vorstehend angesprochenen Nachteile vermieden werden, und die insbesondere hohe Zentrierkräfte mit progressivem Kraftanstieg bei Ringspaltverkleinerung, hoher Beul- und Knickstabilität sowie Stützfähigkeit bei großen Ringspalten, aufweisen und die unter geringen Ko-

sten herstellbar sind.

[0012] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung zum Abdichten des Ringspalts zwischen einer Behälterinnenwand eines für eine Flüssigkeit bestimmten Rundbehälters und einer Schwimmdecke gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine erste Federelement zumindest einen Teil eines ersten Andruckarmes bildet, der den Dichtring an einer zweiten Stelle, die von der ersten Stelle beabstandet ist, gegen die Behälterwand drückt, daß der erste Andruckarm mit dem Basisarm kraftschlüssig verbunden ist und die Winkelrichtung und Länge des ersten Andruckarms derart bemessen sind, daß sich der erste Andruckarm bei allen Ringspaltweiten in Relation zu dem Basisarm in entgegengesetzter Richtung zu dem Dichtring hin erstreckt und gleitend an dem Dichtring angreift, und wobei unter Ringspaltänderung der Basisarm eine Drehbewegung in einer ersten Drehrichtung ausführt und der erste Andruckarm eine Drehbewegung in einer zweiten Drehrichtung entgegengesetzt zu der ersten Drehrichtung ausführt.

[0013] Mit einer derartigen Anordnung werden insbesondere folgende Vorteile erzielt:

- Es können hohe Zentrierkräfte mit progressivem Kraftanstieg bei geringer Spaltverkleinerung erhalten werden.
- Die beiden Stellen, an denen der Basisarm einerseits und das mindestens erste Federelement andererseits an die Gleit- und Dichtkörper andrücken, können weit voneinander beabstandet werden, was eine ausgezeichnete Verteilung der Andruckkräfte mit sich bringt.
- Durch den Basisarm wird eine Grundstabilität und damit auch eine Beul- und Knickstabilität erreicht.
- Die Anzahl der benötigten Konstruktionselemente kann gering gehalten werden, woraus sich geringe Herstellkosten ergeben.

[0014] Als besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung ist hervorzuheben, daß die Feder- und Zentrierkräfte nicht nur alleine durch die sich verändernde Federspannung aufgrund einer Ringspaltverkleinerung genutzt werden, sondern auch durch die sich ändernde Stellung des Basisarms, der schräg in dem Ringspalt zwischen Schwimmdecke und Dichtring verläuft. Der Basisarm, an dem das Federelement gehalten ist, übt ein Drehmoment auf den Federarm aus, derart, daß bei kleiner werdendem Spalt die Lageveränderung des Basisarms zusätzlich den Federarm vorspannt. Die zueinander verzweigenden Elemente, d.h. der Basisarm und das erste Federelement, das zumindest ein Teil eines ersten Andruckarms bildet, erhalten bei Ringspaltverkleinerung einen unterschiedlichen Drehsinn

und spannen sich gegenseitig. Die Drehmomente werden in Horizontalkräfte umgewandelt.

[0015] Weiterhin können zusätzliche Federstäbe vorgesehen und so gestaltet werden, daß diese ab einer bestimmten Ringspaltverkleinerung zusätzliche Federkräfte durch elastische bis plastische Deformation bewirken. Um die Federwirkung der Federarme zu erhöhen, können die Enden der Federstäbe unter einem bestimmten Radius eingerollt werden.

[0016] Die einzelnen Federelemente können gerade verlaufen oder auch einfach oder mehrfach abgewinkelt sein. Diese Federelemente sind jeweils mit anderen geraden oder abgewinkelten Stäben zu einer Trag- und/oder Andruckvorrichtung fest verbunden und funktional kombiniert.

[0017] In einer bevorzugten Ausgestaltung wird ein zweites Federelement vorgesehen, das zumindest einen Teil eines zweiten Andruckarms bildet, der mit dem Basisarm kraftschlüssig verbunden ist. Die Winkelrichtung und Länge des zweiten Andruckarms wird dabei derart bemessen, daß sich der zweite Andruckarm bei allen Ringspaltweiten in Relation zu dem Basisarm in entgegengesetzter Richtung zur Schwimmdecken-Außenwand hin erstreckt und an dieser angreift. Dieser Aufbau hat den Vorteil, daß hierdurch die Andruckkräfte des Basisarms auf den Dichtring auf einfache Weise erhöht werden.

[0018] Vorteilhafterweise werden ein erstes Federelement und ein zweites Federelement etwa in der Mitte der Ringspaltweite an dem Basisarm befestigt. Hierbei ergeben sich eine kompakte Bauweise und hohe Andruckkräfte bei geringen Kosten der Andruckvorrichtung.

[0019] Sowohl der erste als auch der zweite Andruckarm werden zweckmäßigerweise als Federstäbe ausgebildet.

[0020] Alternativ dazu können der erste und/oder der zweite Andruckarm einen biegesteifen Armteil und einen federnden Armteil umfassen. Durch diese Unterteilung des Andruckarms können weitere zweckmäßige Federelemente, wie Schraubenbiegefedern oder Torsionsfederstäbe, zur Anwendung kommen.

[0021] Das erste Federelement und das zweite Federelement können vereinfacht einen durchgehenden Federarm bilden, der etwa in Federarmmitte mittig an dem Basisarm befestigt ist. Ein Ende des durchgehenden Federarms stützt sich dann gegen den Dichtring ab und das andere Ende des Federarms drückt gegen die Schwimmdecken-Außenwand. Diese Anordnung bringt weitere Vorteile der Federgestaltung und Befestigung sowie Kostenvorteile.

[0022] Um die Federkräfte zu erhöhen, kann ein Querteil vorgesehen werden, das mit seiner Mitte und rechtwinklig an dem Basisarm verlaufend befestigt ist. Dieses Querteil dient als Träger, um an den beiden Enden des Querteils jeweils das erste und/oder das zweite Federelement sowie ein zu diesem ersten und/oder diesem zweiten Federelement entsprechendes weiteres

erstes und/oder zweites Federelement zu befestigen. Mit dieser Anordnung werden die Federelemente, beidseitig zu dem Basisarm angeordnet, verdoppelt.

[0023] Auch der Basisarm kann als Federstab ausgelegt werden, vorausgesetzt, die Größe der Ringspaltänderungen und die Größe der zu erwartenden Vertikalkräfte ermöglichen eine sichere Dimensionierung des Basisarms.

[0024] Bei vertikaler Ausrichtung der Andruckvorrichtung und insbesondere bei Verwendung biegesteifer Basisarme kann die Andruckvorrichtung gleichzeitig zur vertikalen Abstützung der Dichtungsanordnung verwendet werden.

[0025] Bei horizontaler Ausrichtung der Andruckvorrichtung und Verwendung federnder Andruckarme setzt die Übertragung von Vertikalkräften eine stärkere Dimensionierung der Andruckfedern und eine spezielle Halterung der beweglichen Federarme voraus.

[0026] An dem Basisarm kann ein Biegeknief in Form eines U-förmigen, federnden Armteils vorgesehen werden, wobei das freie Ende des Biegeknies an dem Dichtring oder der Schwimmdecken-Außenwand befestigt wird. Ein solches Biegeknief bildet eine Art federndes, eine Federkraft auf den Dichtring ausübendes Scharnier, das sich jeweils bei enger werdendem Ringspalt spannt.

[0027] Um das Minimum der Ringspaltweite wirkungsvoll zu begrenzen, kann das freie Ende des federnden Andruckarms halbkreisförmig eingerollt werden. Der Durchmesser des Halbkreises sollte größer sein als die kleinste, angestrebte bzw. zu erwartende Ringspaltweite, damit vor Erreichen der kleinsten Ringspaltweite eine starke Zentrierkraft von dem eingerollten Federende ausgeht.

[0028] Das an dem Dichtring oder an der Schwimmdecken-Außenwand gleitend anliegende Ende des Andruckarms kann durch einen Fangbügel geführt werden, wobei ein solcher Fangbügel an dem Dichtring oder der Schwimmdecken-Außenwand befestigt wird, in einer Art und Weise, daß der Andruckarm in seiner Bewegung senkrecht zu seiner Längsachse festgelegt ist und sich in Richtung seiner Längsachse verschieben kann. Durch solche Fangbügel ist gewährleistet, daß von den Andruckarmen Vertikalkräfte zwischen Dichtring und Schwimmdecke übertragen werden können.

[0029] Der erste und der zweite Andruckarm können zwei Schenkel einer X-förmigen Anordnung bilden, wobei dann die beiden anderen Schenkel der X-förmigen Anordnung den Basisarm bilden. Darüberhinaus können in einem solchen Aufbau ein Andruckarm- und ein Basisarm-Schenkel eine V-förmige Einheit bilden, wobei die Schenkel der einen Einheit dem Dichtring zugeordnet werden und die Schenkel der anderen Einheit der Schwimmdecken-Außenwand zugeordnet werden. Derartige Anordnungen führen zu besonders kompakten und kostengünstigen Bauweisen der Andruckeinheiten.

[0030] Auch können zwei X-förmige Andruckeinhei-

ten in ihrer Längsachse direkt hintereinander angeordnet werden, wobei die beiden an der Schwimmdecken-Außenwand benachbarten Federarme einen Verbindungssteg aufweisen und die Befestigung der beiden Andruckeinheiten mit der Schwimmdecken-Außenwand an dem Verbindungssteg erfolgt. Diese XX-förmige Anordnung eignet sich für die horizontale Anordnung im Ringspalt und erlaubt eine platzsparende Anordnung.

[0031] Weiterhin ist es möglich, zwei X-förmige Andruckeinheiten in ihrer Längsachse direkt hintereinander anzuordnen, wobei die jeweils benachbarten Federarme an der Schwimmdecken-Außenwand und an dem Dichtring je einen Verbindungssteg aufweisen und wobei die Befestigung der Andruckeinheiten mit der Schwimmdecke an dem schwimmdeckenseitigen Verbindungssteg erfolgt und der Verbindungssteg am Dichtring in einem Fangbügel geführt ist. Diese Anordnung ist dann zu bevorzugen, wenn die horizontal angeordnete Andruckeinheit vertikale Kräfte übertragen soll.

[0032] Die Federstäbe, wie sie vorstehend erwähnt sind, können aus federhartem Stahlband gefertigt werden und vorzugsweise eine Dicke zwischen 2 - 3 mm aufweisen.

[0033] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus verschiedenen Beispielen, die nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben werden. In den Zeichnungen zeigen

Figur 1 einen Ausschnitt eines Rundbehälters im Bereich dessen Wand sowie einen Teil der auf dem Flüssigkeitsspiegel aufschwimmenden Schwimmdecke, gemäß einer ersten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Abdichten des Ringspalts zwischen Behälterinnenwand und Schwimmdecke,

Figur 2 eine weitere Vorrichtung zum Abdichten des Ringspalts entsprechend einer zweiten Ausführungsform in einer perspektivischen Ansicht,

Figur 3 eine Darstellung, entsprechend der Figur 1, einer dritten Ausführungsform einer Vorrichtung zum Abdichten des Ringspalts,

Figur 4 eine weitere Schnittdarstellung, die eine vierte Ausführungsform zeigt,

Figur 5 eine wiederum perspektivische Darstellung mit einer fünften Ausführungsform,

Figur 6 eine sechste Ausführungsform in einer Schnittdarstellung,

Figur 7 eine siebte Ausführungsform, wobei gegenüber den Ausführungsformen in den Figuren

1 bis 6 die Trag- und Andruckteile horizontal in dem Ringspalt verlaufen,

Figur 8 eine Ansicht auf den Ringspalt, von oben gesehen, mit horizontal im Ringspalt angeordneten, X-förmigen Andruck- und Trageinheiten gemäß einer siebten Ausführungsform, und

Figur 9 eine Anordnung, die mit der Ausführungsform, die in Figur 8 dargestellt ist, vergleichbar ist, allerdings geringfügig modifiziert, gemäß einer achten Ausführungsform.

[0034] Eine Vorrichtung zum Abdichten des Ringspalts zwischen einer Behälterwand 2 eines Rundbehälters 1, der mit einer Flüssigkeit 3 gefüllt ist, und einer oberhalb des Flüssigkeitsspiegels, mit dem Bezugszeichen 4 bezeichnet, aufschwimmenden Schwimmdecke 5 ist in Figur 1 dargestellt. Bei dieser Schwimmdecke 5 besteht der Randbereich der Schwimmdecke aus einem typischen Ringponton, der aus einem unteren Boden 6, einem oberen Boden 7 und einer Schwimmdecken-Außenwand 8 aufgebaut ist.

[0035] Die Schwimmdecke 5 ist in Bezug auf deren Durchmesser so dimensioniert, daß zwischen der Schwimmdecken-Außenwand 8 und der Behälterwand 2 ein Ringspalt 9 verbleibt. Dieser Ringspalt 9 ist erforderlich, damit die Schwimmdecke 5 unter den unterschiedlichen Flüssigkeitsspiegeln 4 frei nach oben und nach unten schwimmen kann. Zur jeweiligen Zentrierung der Schwimmdecke 5 in den unterschiedlichen Positionen sind, in dem Ringspalt, um die vertikal ausgerichtete Schwimmdecken-Außenwand 8 verteilt, einzelne Dichtungsanordnungen, mit 10 bezeichnet, angeordnet, die einen Dichtring 11, auch als Gleitblech bezeichnet, an die Innenseite der Behälterwand 2 andrücken. Dieser Dichtring 11 liegt flach an der Innenwand des Rundbehälters 1 an.

[0036] Eine solche Dichtungsanordnung 10 umfaßt einen Tragarm oder Basisarm 12, der sich von der Mitte der Schwimmdecken-Außenwand 8 über den Ringspalt 9 schräg nach oben zu dem oberen Bereich des Gleitblechs 11 erstreckt. Dieser Basisarm 12 ist an der Schwimmdecken-Außenwand 8 und dem Gleitblech 11 mittels jeweils eines dort angeordneten Lagerbocks 13 bzw. Tragwinkels 15 sowie einer Achse 14 bzw. 16 in Form eines Balkens gehalten, wobei sich die jeweilige Achse 14, 15 in einem vertikal ausgerichteten Langloch geringfügig verschieben kann. An dem Basisarm 12 ist an einem Querteil 18 ein erster Andruckarm 17 mittels Schraubverbindung 19 befestigt. Dieser Befestigungspunkt an dem Querteil 18 befindet sich an dem unteren Ende des Basisarms 12 nahe dem Lagerbock 13. Der erste Andruckarm 17 selbst ist aus einem ersten Federelement 17a, der sich zu dem unteren Bereich des Dichtrings 11 hin erstreckt und sich dort mit einem kufenförmig gebogenen Ende 17b anlegt, sowie zwei bo-

genförmigen Federteilen 17c und 17d im Bereich der Schraubverbindung 19 aufgebaut. Die beiden bogenförmigen Federteile 17c und 17d bilden eine rechtsdrehende bzw. in Uhrzeigerrichtung verlaufende Schleife bzw. Eindrehung, die eine entsprechende Vorspannung des ersten Federelements 17a ausübt. Dieser erste Andruckarm 17 ist aus einem federharten Stahlband, vorzugsweise mit einer Dicke von etwa 2 mm und einer Breite von 40 bis 80 mm, hergestellt.

[0037] Wie anhand des Aufbaus der Anordnung 10 zu erkennen ist, wird bei enger werdendem Ringspalt 9, d. h. wenn sich die Schwimmdecken-Außenwand 8 näher zu der Behälterwand 2 hin bewegt, durch die veränderte Stellung des ersten Andruckarms 17 die Andruckkraft des kufenförmig gebogenen Endes 17b an dem unteren Teil des Dichtrings 11 erhöht; gleichzeitig wird aber bei Aufrichten des Basisarms 12 ein Drehmoment in den bogenförmigen Federteilen 17c und 17d erzeugt, welches über das Querteil 18 auf den Basisarm 12 übertragen wird und eine Andruckkraft gegen den Tragwinkel 15 bewirkt.

[0038] Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, wird mit dieser gezeigten V-förmigen Anordnung des Basisarms 12 und des ersten Andruckarms 17 eine Andruckkraft des Gleitblechs 11 sowohl im oberen Bereich des Gleitblechs 11 als auch im unteren Bereich auf der Höhe des Flüssigkeitsspiegels 4 erhalten. Somit entsteht eine sehr einfache Gestaltung der Trag- und Andruckeinheit mit zwei Andruckbereichen am Gleitblech 11.

[0039] Da es sich bei der gezeigten Anordnung in Figur 1 um einen an seiner Oberseite offenen Rundbehälter handelt, ist der Ringspalt 9 im oberen Bereich mit einer Dichtungsmembran 20 abgedichtet, die am oberen Rand des Gleitblechs 11 mit einem Klemmprofil 21 mit einer Schraubverbindung 22 und an einem Schwimmdeckenrandwinkel 25 mit einem Klemmprofil 23 und einer Schraubverbindung 24 befestigt ist.

[0040] In Figur 2 ist eine weitere Ausführungsform einer Dichtungsanordnung, mit 30 bezeichnet, dargestellt.

[0041] Soweit in den einzelnen Ausführungsformen, wie sie nachfolgend anhand der Figuren 2 bis 9 beschrieben werden, Bauelemente und Teile eingesetzt sind, die in den jeweiligen Figuren identisch oder vergleichbar sind, werden dieselben Bezugszeichen verwendet, so daß die Ausführungen zu diesen Teilen und Elementen, die zu der einen Figur angegeben sind, auf die entsprechenden anderen Figuren übertragen werden können.

[0042] Die Dichtungsanordnung 30 der Figur 2 weist einen Basisarm 32 auf, der dem Basisarm 12 in Figur 1 entspricht und entsprechend schräg in dem Ringspalt 9 von dem unteren Bereich der Schwimmdecken-Außenwand 8 in Richtung der Behälterwand 2 verläuft. Das Gleitblech, in Figur 2 mit 31 bezeichnet, ist nur etwa der halben Höhe der Schwimmdecken-Außenwand 8 entsprechend dimensioniert. An den oberen Rand 31a, der nach innen abgewinkelt ist, schließt sich eine Dichtungsmembran 42, die an der Behälterwand 2 anliegt und durch ein Schaumstoff-Polsterelement 43 hinterfütert und von einem Aufnahmeprofil 40 getragen wird, an.

An dem oberen Rand 40a ist die Dichtungsmembran 20 mittels Klemmprofil 44 und Schraubverbindung 45 gehalten. In der Mitte des Basisarms 32 ist ein Querteil 18 angebracht, das mit jeweils einem linken und einem rechten Abschnitt gleichmäßig über den Basisarm 32, rechtwinklig dazu verlaufend, übersteht. An jedem Ende dieses Querteils 18 ist jeweils ein sich nach unten erstreckender erster Federarm 37 und ein sich nach oben erstreckender zweiter Federarm 38 angeordnet. Der jeweils eine erste Federarm 37 und der jeweils eine zweite Federarm 38 sind über ein Zwischenstück 39, einteilig ausgebildet, verbunden, wobei über dieses Zwischenstücks 39 die Befestigung an dem Querteil 19 mittels Schraubverbindungen 19 erfolgt. Die Federarme 37 und 38 kreuzen sich mit der Winkelrichtung des Basisarms 32, wobei die ersten Federarme 37 an dem Gleitblech 31 im Bereich des Flüssigkeitsniveaus 4 anliegen und das Gleitblech an die Behälterwand 2 andrücken, während die beiden Federarme 38 im oberen Bereich der Schwimmdecken-Außenwand 8 anliegen. In Figur 2 sind die beiden Abschnitte des Basisarms 32, die sich beidseitig des Querteils 18 erstrecken, mit 32a und 32b bezeichnet. Die beiden Enden des Basisarms sind, entsprechend der Ausführungsform in Figur 1, mittels Tragwinkel 15 und Achse 16 an dem Aufnahmeprofil 40 und mittels Lagerbock 13 und Achse 14 am unteren Bereich der Schwimmdecken-Außenwand 8 befestigt.

[0043] Aus der seitlichen Projektion betrachtet bilden der Basisarm 32 mit seinen beiden Abschnitten 32a und 32b sowie die Federarme 37 und 38 eine X-förmige Anordnung. Es ist erkennbar, daß dann, wenn sich der Ringspalt 9 verkleinert, der Basisarm 32 seine Winkelstellung dahingehend verändert, daß er steiler in dem Ringspalt 9 steht, wodurch eine Drehbewegung auf das Querteil 18 ausgeübt wird und die Federarme 37 und 38 ein Drehmoment erfahren und in Uhrzeigerrichtung vorgespannt werden. Gleichzeitig erfahren die Federarme 37 und 38 eine zusätzliche Spannung aufgrund des enger werdenden Ringspalts 9, so daß sie ebenfalls schräger im Ringspalt stehen. Die vergrößerte Federspannung wird wiederum über das Querteil 18 auf den Basisarm 32 übertragen. Somit werden bei Ringspaltverkleinerung alle horizontal wirksamen Reaktionskräfte an den Endpunkten der Federarme 37 und 38 und des Basisarms (32a und 32b) vergrößert und die Zentrierkräfte für die frei schwimmende Schwimmdecke 5 erhöht. Aufgrund der zweifachen Vorspann-Maßnahme - Winkeländerung des Basisarms sowie Ringspaltverkleinerung - wird ein progressiver Anstieg der Federkräfte bei Ringspaltverkleinerung erreicht.

[0044] In der dritten Ausführungsform, die in Figur 3 dargestellt ist, wird für die Dichtungsanordnung, die mit 60 bezeichnet ist, ein Basisarm 62 schräg in dem Ringspalt 9 von der Schwimmdecken-Außenwand 8 nach oben zu einem Befestigungspunkt mit Tragwinkel 15

und Achse 16 hin verlaufend eingesetzt. Das untere Ende des Basisarms 62 ist in Form einer Kufe 62c ausgebildet und wird in einem vertikal verlaufenden U-Führungsprofil 63 so geführt, daß sich die Kufe 62c in vertikaler Richtung innerhalb des U-Profils 63 verschieben kann. Mit dem Basisarm 62 ist, in etwa dessen Mitte, über eine Achse 70 (die beiden Abschnitte des Basisarms 62 beidseitig der Achse 70 sind mit 62a und 62b bezeichnet), ein stabförmiges Scherenaufhängeelement 67 gelenkig befestigt, das mit seinem oberen Ende im Bereich des oberen Rands der Schwimmdecken-Außenwand 8 an einem Lagerbock 68 mittels Achse 69 gehalten ist. Der Basisarm 62 mit seinen beiden Schenkelabschnitten 62a und 62b und das Scherenaufhängeelement 67 bilden in der seitlichen Ansicht, wie sie die Figur 3 zeigt, eine Y-förmige Anordnung. In der Mitte des Basisarms 62 zwischen den beiden Abschnitten 62a und 62b, auf der Höhe der Achse 70, ist ein Querteil 18 befestigt. Dieses Querteil steht, wie dies in der Ausführungsform der Figur 2 gezeigt ist, beidseitig des Basisarms 62 von diesem vor. An beiden Enden dieses Querteils 18 sind, über ein Zwischenstück 72, ein sich nach unten und schräg zu dem Dichtring 11 erstreckender erster Federarm 71 und ein sich nach oben und zu der Schwimmdecken-Außenwand 8 hin erstreckender zweiter Federarm 73 befestigt, wobei in Figur 3 nur die vordere, aus den Abschnitten 71, 72 und 73 bestehende Federanordnung ersichtlich ist. Die jeweiligen Enden des ersten Federarms 71 und des zweiten Federarms 73 sind eingerollt bzw. als Gleitkufen ausgebildet; das eingerollte Ende des ersten Federarms 71 ist mit 71b bezeichnet. Das Prinzip dieser Scherenanordnung beruht wiederum darauf, daß bei sich veränderndem, enger werdendem Ringspalt sowohl durch die Änderung der Winkelstellung des Basisarms 62 sowie durch die Verkleinerung der Ringspaltweite 9 jeweils eine Vorspannkomponente der Federarme 71 und 73 bewirkt wird und horizontal wirksame Kräfte an allen Endpunkten der Federarme 71 und 73 und des Basisarms 62a und 62 entstehen. Das Gleitblech bzw. der Dichtring 11 wird sowohl im Bereich des Tragwinkels 15 als auch im Bereich des eingerollten Federarmteils 71 b gegen die Behälterwand gedrückt. Ab einer bestimmten, minimalen Ringspaltweite 9 legt sich das freie Ende des eingerollten Federarmteils 71 b gegen die Schwimmdecken-Außenwand 8 und leistet einen starken Widerstand gegen die weitere Ringspaltverkleinerung. Das eingerollte Ende 71b des Federarms 71 ersetzt damit ein anderweitig notwendiges Konstruktionsteil zur Minimum-Begrenzung des Ringspalts 9. Der Durchmesser des halbkreisförmig eingerollten Federendes 71b des Federarms 71 ist definiert größer gewählt als die kleinste, angestrebte Ringspaltweite 9. Die bei dieser dritten Ausführungsform eingesetzte Y-förmige Scherenträgerkonstruktion 62a, 62b, 67 ermöglicht eine geringe Bauhöhe der Trag- und Andruckeinheit.

[0045] Hierdurch wird es möglich, direkt oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 4 zwischen dem Dichtring 11 und

der Schwimmdecken-Außenwand 8 eine sich erstreckende, primäre Dichtungsmembran 74 anzuordnen, die den Zweck hat, den Dampfraum oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 4 zu verkleinern und die Abdichtung zu verbessern.

[0046] In Figur 4 ist eine Dichtungsanordnung 90 einer vierten Ausführungsform mit einem X-förmigen Aufbau der Trag- und Andruckeinheit, in einer seitlichen Ansicht, gezeigt. Ein Basisarm 91, der in seiner Funktionsweise mit den anhand der Ausführungsformen 1 bis 3 beschriebenen Basisarmen vergleichbar ist, ist an seinen beiden Enden mit jeweils einem Biegeknief 91b und 91d versehen, mit denen er zum einen an dem Dichtring 11 (über das Biegeknief 91b) mittels Schraubverbindung 94 und andererseits an der Schwimmdecken-Außenwand 8 (Biegeknief 91d) mittels Schraubverbindung 95 fest verschraubt ist. An der unteren Verschraubung 95 ist gleichzeitig die primäre Dichtungsmembran 74, die auch in Figur 3 gezeigt ist, befestigt.

[0047] Der Basisarm 91 in Form des Blattfederstabs weist zusätzlich eine Verstärkungsfeder 92 in Form einer Aufdopplung auf, die sich im Anschluß an das Biegeknief 91b bis zu der Schraubverbindung 95 hin erstreckt. Aufgrund des wiederum vorhandenen Querteils 18 wird der Basisarm 91 in einen oberen Abschnitt 91a und einen unteren Abschnitt 91c unterteilt. An dem Querteil 18 sind an beiden Enden jeweils ein sich nach unten erstreckender erster Federarm 97 über ein Zwischenstück 98 und ein zweiter, sich nach oben erstreckender zweiter Federarm 99 befestigt, wobei der zweite Federarm 99 ein eingerolltes Ende 99b aufweist und der erste Federarm 97 mit einer nicht näher bezeichneten Gleitkufe versehen ist. Prinzipiell entspricht dieser Aufbau der Dichtungsanordnung 90 derjenigen der dritten, in Figur 3 dargestellten Ausführungsform, allerdings ohne das Scherenaufhängeelement 67, das in der Ausführungsform der Figur 3 vorgesehen ist, um den an seinem unteren Ende nur gleitend geführten Basisarm 62 aufzuhängen. Eine Ausführungsform, wie sie in Figur 4 dargestellt ist, hat den Vorteil, daß sämtliche Tragelemente gleichzeitig Andruckkräfte erzeugen können (hieraus ergibt sich ein Kostenvorteil) und aufgrund der Biegeknieverwendung eine kompakte Bauweise auch bei großen Ringspalten möglich ist.

[0048] Weiterhin ist in einer seitlichen Ansicht in Figur 4 eine XX-förmige Andruckeinheit, allgemein mit dem Bezugszeichen 145 bezeichnet, dargestellt, die zusätzlich eingesetzt werden kann, um einen Andruckpunkt im unteren Bereich des Dichtrings 11 zu erzielen; dieser Andruckpunkt liegt unterhalb des Flüssigkeitsspiegels 4 der in den Rundbehälter 1 eingefüllten Flüssigkeit 3. Diese XX-förmige Andruckeinheit 145 wird näher anhand der in Figur 9 dargestellten achten Ausführungsform nachfolgend noch beschrieben.

[0049] Die Dichtungsanordnung, mit 110 bezeichnet, die in Figur 5 gezeigt ist und eine fünfte Ausführungsform darstellt, ist in ihrem Aufbau und in ihrer Wirkungsweise mit der Anordnung der vierten Ausführungsform

in Figur 4 vergleichbar. Während in der vierten Ausführungsform der Basisarm 91 und die jeweiligen zwei ersten Federarme 97 und die jeweiligen zweiten Federarme 99 über das Querteil 18 miteinander verbunden sind, ist in der fünften Ausführungsform der Figur 5 das Querteil 18 weggelassen. Die gesamte, X-förmige Trag- und Andruckeinheit ist aus zwei V-förmigen Teilen zusammengesetzt. Der eine, V-förmig abgewinkelte Federstab besitzt einen oberen Schenkel 111a, der den oberen Abschnitt des Basisarms bildet, und einen unteren Abschnitt 111b, der einen ersten Federarm bildet. Dieser Basisarmabschnitt 111a ist mit einem Endstück 111c über eine Schraubverbindung 114 mit dem oberen Bereich des Dichtrings 11 fest verbunden. Der untere Teil 111b des Federstabs liegt mit einem nicht näher bezeichneten Gleitschuh gleitend an dem Dichtelement 11 an.

[0050] Der zweite, V-förmig gewinkelte Federstab umfaßt einen oberen Federstababschnitt 113a, der einen zweiten Federarm, vergleichbar mit dem zweiten Federarm 73 in Figur 3 oder dem zweiten Federarm 99 in Figur 4, bildet und gleitend an der Schwimmdecken-Außenwand 8 im oberen Bereich anliegt, während der zweite Federstababschnitt 113b den unteren Teil des Basisarms bildet und über ein Biegeknief 113c und eine Schraubverbindung 95 an der Schwimmdecken-Außenwand 8 oberhalb des Flüssigkeitsniveaus 4 fest verbunden ist. Alle Teile der den Basisarm bildenden Abschnitte 111a und 113b sowie des ersten Federarms 111b und des zweiten Federarms 113a sind aus einem federharten Stahlband gefertigt. Zusätzlich ist der untere Basisarmabschnitt 113b mit einer Verstärkungsfeder 112 verstärkt; diese Verstärkungsfeder 112 erstreckt sich bis etwa zu der Mitte der oberen Basisarmabschnitts 111a. Die beiden V-förmigen Anordnungen sind über eine Verschraubung 116 zu der in Figur 5 gezeigten X-förmigen Anordnung miteinander verbunden. Die Verstärkungsfeder kann mittels einer zusätzlichen Verschraubung 115 an ihrem oberen Ende mit dem Basisarmabschnitt 111a verbunden werden, während sie, ebenfalls ein Biegeknief 112c aufweisend, gemeinsam mit dem Biegeknief 113c an dem unteren Ende über die Verschraubung 95 an der Schwimmdecken-Außenwand 8 befestigt ist. Die fünfte Ausführungsform gemäß Figur 5 bietet den Vorteil, daß durch Ineinanderschieben der V-förmigen Federstäbe eine einfache, kompakte und kostengünstige Bauweise der Trag- und Andruckeinheit möglich wird.

[0051] Eine Dichtungsanordnung gemäß einer sechsten Ausführungsform ist in Figur 6 gezeigt und allgemein mit dem Bezugszeichen 120 bezeichnet. Im Gegensatz zu den Figuren 1 bis 5 ist hier der Ausschnitt einer typischen Schwimmdecke in offener Pfannenbauweise für einen Festdachtank dargestellt. Daher fehlt der obere Boden 7 und mit dem Bezugszeichen 122 ist ein Versteifungsblech der Schwimmdecken-Außenwand 8 dargestellt. Eine derartige Schwimmdecke hat nur etwa die halbe Wandhöhe der Wand 8 gegenüber

den Ausführungen der Figuren 1 bis 5. Diese sechste Ausführungsform setzt, entsprechend der fünften Ausführungsform, eine aus zwei V-förmigen gewinkelten Federstäben zusammengesetzte X-förmige Trag- und Andruckeinheit ein. Im Gegensatz zu der Ausführungsform der Figur 5 sind die jeweiligen Schenkel der abgewinkelten Federstäbe in einer anderen Art und Weise dem Basisarm sowie dem ersten und dem zweiten Federarm zugeordnet, indem die V-förmigen Anordnungen mit ihrer Öffnung entweder nach oben oder nach unten weisen. Der untere, abgewinkelte Federstab, mit dem Bezugszeichen 126 bezeichnet, bildet mit seinem einen Schenkel einen unteren, an der Schwimmdecken-Außenwand 8 anliegenden Abschnitt 126c des schräg nach oben zu dem Dichtring 11 sich hin erstreckenden Basisarms, während der andere Schenkel des Federstabs 126 den sich schräg nach unten erstreckenden Abschnitt 126a des ersten Federarms bildet. Von dem oberen, V-förmig abgewinkelten Federstab 123 bildet der linke Schenkel 123a den oberen Abschnitt des Basisarms, während der rechte Schenkel 123c den zweiten Federarm darstellt. Dieser Abschnitt 123c ist fest über eine Schraubverbindung 125 an dem oberen Bereich der Schwimmdecken-Außenwand 8 befestigt. Der Schenkel 123a besitzt ein mit 123b bezeichnetes Biegeknief, dessen Ende mit einer Schraubverbindung 124 im oberen Bereich der Schwimmdecke 11 befestigt ist. Die beiden V-förmigen Federteile 123 und 126 sind mit Teilen der Abschnitte 123a und 126c aufeinanderliegend mittels Verschraubungen 19 verbunden. Mit 123d und 126b sind die beiden Biegeknief der V-förmig gewinkelten Federstäbe 123 und 126 bezeichnet. Diese Anordnung mit einer relativ einfachen und kostengünstigen Ausführung der Trag- und Andruckeinheit eignet sich für leichte Schwimmdecken geringer Bauhöhe.

[0052] In Figur 7 ist ebenfalls, wie in Figur 6, eine Dichtungsanordnung, bezeichnet mit dem Bezugszeichen 130, zur Anwendung an einer leichten Schwimmdecke für einen Festdachtank dargestellt. Vergleichbar mit Figur 2 besteht der an der Behälterwand 2 anliegende Dichtring aus einem im Bereich der Flüssigkeit 3 angeordneten Gleitblech 31 sowie einer darüber angeordneten Dichtungsmembran 42, die durch ein Schaumstoff-Polsterelement 43 und ein Aufnahmeprofil 40, welches über Verschraubungen 41 mit dem Gleitblech 31 verbunden ist, in vertikaler Lage gehalten wird.

[0053] Während in den Figuren 1 bis 6 die beschriebenen Trag- und Andruckeinheiten mit den Armen und Elementen vertikal ausgerichtet sind, sind in Figur 7 Trag- und Andruckeinheiten gezeigt, bei denen die einzelnen Einheiten jeweils horizontal ausgerichtet sind, mit einer die Elemente 141b und 151d umfassenden unteren, tragenden Andruckeinheit, die dem Gleitblech 31 zugeordnet ist, und zwei oberen, die Teile 131d und 141d jeweils umfassenden, tragenden Andruckeinheiten, die an dem Aufnahmeprofil 40 oben und unten befestigt sind. Diese tragenden Andruckeinheiten sind in einer Draufsicht in Figur 8 gezeigt, wobei die Darstel-

lung in Figur 8 der unteren Andruckeinheit in Figur 7 entspricht, die zwischen Gleitblech 31 und Schwimmdecken-Außenwand 8 angeordnet ist.

[0054] Die Anordnung, wie sie die Figur 8 in der Draufsicht zeigt, umfaßt zwei X-förmige Einheiten, gebildet aus zwei W-förmig gebogenen Federstäben, wobei jede dieser Einheiten mit der Anordnung entsprechend der Figur 5 prinzipiell vergleichbar ist. Jede dieser X-förmigen Einheiten umfaßt einen aus den Schenkeln 141b und 151b zusammengesetzten Basisarm sowie einen ersten Federarm 151a und einen zweiten Federarm 141a, die mittels Schraubverbindung 156 verbunden sind. Jede W-förmige Untereinheit, zusammengesetzt jeweils aus den Teilen 151a, 151e, 151b, 151a, 151b sowie den Teilen 141b, 141a, 141d, 141a, 141b, umfaßt ein nicht näher bezeichnetes Biegeknä. Der Verbindungssteg 151e ist mit dem Gleitblech, das zur Vereinfachung der Darstellung nur in Figur 8 dargestellt und mit 31 bezeichnet ist, horizontal verschiebbar verbunden. Der Verbindungssteg 141d ist an der Schwimmdecken-Außenwand 8 mittels Verschraubung 142 befestigt. Der erste Federarm 151a weist ein eingerolltes Ende 151d auf, das in einem Fangbügel 134 geführt ist, so daß sich dieses eingerollte Federende horizontal, d.h. in der Zeichnungsebene in Figur 8, bewegen kann. Gleiches gilt für den Abschnitt 141b, der den rechten Teil des Basisarms bildet, der ebenfalls in einem solchen Fangbügel 134 geführt ist. Diese Anordnung hat nicht nur die Funktion eines Andrückens und Zentrierens, sondern trägt auch den aus den Teilen 31, 31a, 40, 42, 43 bestehenden Dichtring. Der weitere Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß bei geringer Höhe der Schwimmdecken-Außenwand 8 eine Vielzahl wirkungsvoller Andruckeinheiten untergebracht werden kann, wodurch eine hoch wirksame Dichtungsanordnung entsteht.

[0055] Figur 9 zeigt eine achte Ausführungsform einer Andruckeinheit, in der horizontalen Anordnung, im Ringspalt 9, vergleichbar mit Figur 8, mit zwei X-förmigen Einheiten, die allerdings keine Tragefunktion haben. Im Gegensatz zu der siebten Ausführungsform gemäß Figur 8 ist daher nur der jeweils zweite Federarm 141a, mit dem Verbindungssteg 141d an der Schwimmdecken-Außenwand 8 mittels Verschraubungen 142 fest verbunden, während der Basisarmabschnitt 141b mit einem Gleitschuh an der Schwimmdecken-Außenwand 8 anliegt. Die beiden anderen Schenkel der jeweiligen X-förmigen Einheiten, d.h. ein den zweiten Teil des Basisarms bildender Federarm 143b sowie der Schenkel 143a, der den ersten Federarm bildet, liegen mit dem eingerollten Federende 143d sowie einem nicht näher bezeichneten Gleitschuh an dem Gleitblech 31 an. Die zwei X-förmigen Einheiten sind aus zwei V-förmig und einem W-förmig abgewinkelten Federstab hergestellt und mittels der Verschraubungen 144 aneinanderliegend über einen Teilabschnitt verschraubt. Eine solche Anordnung, wie sie in Figur 9 gezeigt ist, wird dann eingesetzt, wenn mittels dieser Andruckeinheit keine Ver-

tikalkräfte zwischen Schwimmdecke und Dichtring übertragen werden sollen, wobei die Vertikalkräfte von einem weiteren Konstruktionsteil zu übertragen sind.

[0056] In den Figuren 8 und 9 können sowohl Schwimmrächer als auch Innenschwimmdecken dargestellt sein. Die Andruckvorrichtungen der Figuren 7 und 8 mit den gezeigten Fangbügeln eignen sich, wie bereits erwähnt wurde, nicht nur für die Andrückung des Dichtrings, sondern auch dazu, Vertikalkräfte zu übernehmen und somit den Dichtring zu tragen bzw. abzustützen.

[0057] Weiterhin sollte erwähnt werden, daß besonders wirkungsvoll im Sinne einer Emissionsreduzierung Andruckeinheiten sind, die zum einen im Bereich des Flüssigkeitsspiegels und zum anderen am oberen Ende der Abdichtung Dichtkräfte erzeugen.

[0058] Die Federanordnungen, die in den Figuren 6 und 7 gezeigt sind, eignen sich besonders zur Erzielung geringer Bauhöhen der Dichtungsanordnung, wie dies bei Innenschwimmdecken an Festdachtanks zweckmäßig ist. Innenschwimmdecken haben typische Bauhöhen von etwa 400 mm, bei Ringspaltbreiten von 200 mm. Schwimmrächer haben dagegen eine Bauhöhe von etwa 900 mm bei Ringspaltweiten, die ebenfalls im Bereich von 200 mm liegen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abdichten des Ringspalts zwischen einer Behälterinnenwand eines für eine Flüssigkeit bestimmten vertikalen Rundbehälters und einer Schwimmdecke, mit einem umlaufenden, sich an die Behälterinnenwand anlegenden Dichtring, mit einer Anzahl sich in Behälterumfangsrichtung aneinanderreihende Gleit/Dichtkörper mit sich in vertikaler Richtung erstreckenden Dichtflächen, mit mindestens einer umlaufenden, den Ringspalt zwischen Dichtring und einer Außenwand der Schwimmdecke überbrückenden Dichtmembran und mit einer Vielzahl am Umfang der schwimmenden Abdeckung verteilten und an dieser befestigten Andruckeinheiten, die den variablen Ringspalt überspannen und den Dichtring jeweils mindestens an einer ersten Stelle gegen die Behälterinnenwand drücken, wobei mindestens einzelne dieser Andruckeinheiten mindestens einen Basisarm aufweisen, der schräg im Ringspalt angeordnet ist, sich zwischen Dichtring und Schwimmdecken-Außenwand erstreckt und zumindest an dem Dichtring oder der Schwimmdecken-Außenwand anliegt und dessen Winkelstellung zum Dichtring sich bei Änderung der Ringspaltweite ändert, wobei die Andrückung des Dichtrings durch mindestens ein erstes Federelement unterstützt wird und wobei das erste Federelement und der Basisarm derart miteinander verbunden sind, daß bei enger werdendem Ringspalt die Andruckkraft gegen den Dicht-

ring erhöht wird,

dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine erste Federelement (17; 37; 71; 97; 111b; 126a; 143a; 151a) zumindest einen Teil eines ersten Andruckarmes (17; 37; 71; 97; 111b; 126a; 143a; 151a) bildet, der den Dichtring (11; 31, 31a, 40, 40a, 42, 43; 31) an einer zweiten Stelle, die von der ersten Stelle beabstandet ist, gegen die Behälterwand (2) drückt,

daß der erste Andruckarm (17; 37; 71; 97; 111b; 126a; 143a; 151a) mit dem Basisarm (12; 32; 62; 91, 92; 111a, 112a, 112b, 113b; 123, 126; 141b, 143b; 141b, 151b) kraftschlüssig verbunden ist und die Winkelrichtung und Länge des ersten Andruckarms (17; 37; 71; 97; 111b; 126a; 143a; 151a) derart bemessen sind, daß sich der erste Andruckarm (17; 37; 71; 97; 111b; 126a; 143a; 151a) bei allen Ringspaltweiten in Relation zu dem Basisarm (12; 32; 62; 91, 92; 111a, 112a, 112b, 113b; 123, 126; 141b, 143b; 141b, 151b) in entgegengesetzter Richtung zu dem Dichtring (11; 31, 31a, 40, 40a, 42, 43; 31) hin erstreckt und gleitend an dem Dichtring angreift, und wobei unter Ringspaltänderung der Basisarm (12; 32; 62; 91, 92; 111a, 112a, 112b, 113b; 123, 126; 141b, 143b; 141b, 151b) eine Drehbewegung in einer ersten Drehrichtung ausführt und der erste Andruckarm (17; 37; 71, 97; 111b; 126a; 143a; 151a) eine Drehbewegung in einer zweiten Drehrichtung entgegengesetzt zu der ersten Drehrichtung ausführt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein zweites Federelement (38; 73; 99, 113a; 123c; 141b) zumindest einen Teil eines zweiten Andruckarms (38; 73; 99; 113a; 123c; 141b) bildet, der mit dem Basisarm (12; 32; 62; 91, 92; 111a, 112a, 112b, 113b; 123, 126; 141b, 143b; 141b, 151b) kraftschlüssig verbunden ist, und die Winkelrichtung und Länge des zweiten Andruckarms (38; 73; 99; 113a; 123c; 141b) derart bemessen sind, daß sich der zweite Andruckarm bei allen Ringspaltweiten in Relation zu dem Basisarm (12; 32; 62; 91, 92; 111a, 112a, 112b, 113b; 123, 126; 141b, 143b; 141b, 151b) in entgegengesetzter Richtung zur Schwimmdecken-Außenwand (8) hin erstreckt und an dieser angreift.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste (17; 37; 71, 97; 111b; 126a; 143a; 151a) und/oder der zweite (38; 73; 99; 113a; 123c; 141b) Andruckarm ein Federstab ist (sind).

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste (17; 37; 71, 97; 111b; 126a; 143a; 151a) und/oder der zweite (38; 73; 99; 113a; 123c; 141b) Andruckarm einen biegesteifen Armteil und einen federnden Armteil umfaßt (um-

fassen).

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Andruckarm (17; 37; 71, 97; 111b; 126a; 143a, 151a) etwa in der Mitte der Ringspaltweite an dem Basisarm (12; 32; 62; 91, 92; 111a, 112a, 112b, 113b; 123, 126; 141b, 143b; 141b, 151b) befestigt ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Andruckarm (38; 73; 99; 113a; 123c; 141b) etwa in der Mitte der Ringspaltweite an dem Basisarm (12; 32; 62; 91, 92; 111a, 112a, 112b, 113b; 123, 126; 141b, 143b; 141b, 151b) befestigt ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das eine erste Federelement (37; 71; 97) und das zweite Federelement (38; 73; 99) einen durchgehenden Federarm (37, 38, 39; 71, 72, 73; 97, 98, 99) bilden, der etwa in Federarmmitte mittig an dem Basisarm (12; 32; 62; 91, 92; 111a, 112a, 112b, 113b, 123, 126; 141b, 143b; 141b, 151b) befestigt ist, wobei sich ein Ende des durchgehenden Federarms (37, 38, 39; 71, 72, 73; 97, 98, 99) gegen den Dichtring (11; 31, 31a, 40, 40a, 42, 43; 31) und das andere Ende des Federarms gegen die Schwimmdecken-Außenwand (8) abstützt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Querteil (18) vorgesehen ist, das mit seiner Mitte und rechtwinklig an dem Basisarm (32) befestigt ist, wobei das erste und/oder das zweite Federelement (37, 38) an dem einen Ende des Querteils (18) gehalten ist und zu diesem ersten und/oder diesem zweiten Federelement ein entsprechendes weiteres erstes und/oder zweites Federelement (37, 38) an dem anderen Ende des Querteils (18) gehalten ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Basisarm (12; 32; 62; 91, 92; 111a, 112a, 112b, 113b; 123, 126; 141b, 143b; 141b, 151b) ein Federstab ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Basisarm (91, 92; 111a, 112a, 112b, 113b; 123, 126) ein Biegeknief (91b; 91d; 112a, 113c; 123b) in Form eines U-förmigen, federnden Armteils aufweist und das freie Ende des Biegekniefes an dem Dichtring (11) oder der Schwimmdecken-Außenwand (8) befestigt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das freie Ende (71 b; 99b; 143d; 151d) des Andruckarms (71; 99; 143a; 151a) halbkreisförmig eingerollt ist, wobei der Durchmesser des Halbkreises größer ist als die kleinste ange-

strebte Ringspaltweite.

12. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das an dem Dichtring (31, 31a, 40, 40a, 42, 43; 31) oder an der Schwimmdecken-Außenwand (8) gleitend anliegende Ende des Andruckarms (131d; 141b; 151a, 151d) durch einen Fangbügel (134) geführt ist, wobei der Fangbügel (134) an dem Dichtring (31, 31a, 40, 40a, 42, 43; 31) oder der Schwimmdecken-Außenwand (8) befestigt ist, so daß der Andruckarm (131d; 141b; 151a, 151d) in seiner Bewegung senkrecht zu seiner Längsachse festgelegt ist und sich in Richtung seiner Längsachse verschieben kann.
13. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste (17; 37; 71; 97; 111b; 126a; 143a; 151a) und der zweite (38; 73; 99; 113a; 123c; 141b) Andruckarm zwei Schenkel (37, 38; 71, 73; 97, 99; 111b, 113a; 126a, 123c; 143a, 141a; 151a, 141a) einer X-förmigen Anordnung bilden, wobei die beiden anderen Schenkel (32a, 32b; 62a, 62b; 91a/92a, 91c/92c; 111a/112a, 112b/113b; 123a; 126c; 143b, 141b; 151b, 141b) der X-förmigen Anordnung den Basisarm (32; 62; 91, 92; 111a, 112a, 112b, 113b; 123a, 123b, 126c; 143b, 141b; 151b, 141b) bilden.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeweils ein Andruckarm- (111 b; 113a) und ein Basisarm-Schenkel (111a, 112a; 112b, 113b) eine V-förmige Einheit (111a, 112a, 111b; 113a, 112b, 113b) bilden, wobei die Schenkel (111a, 112a; 111 b) der einen Einheit dem Dichtring (11) zugeordnet sind und die Schenkel (113a; 113b, 112b) der anderen Einheit der Schwimmdecken-Außenwand (8) zugeordnet sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei X-förmige Andruckeinheiten in ihrer Längsachse direkt hintereinander angeordnet sind, wobei die beiden an der Schwimmdecken-Außenwand (8) benachbarten Federarme (141a, 141a) einen Verbindungssteg (141d) aufweisen und die Befestigung der beiden Andruckeinheiten mit der Schwimmdecken-Außenwand (8) an dem Verbindungssteg (141d) erfolgt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei X-förmige Andruckeinheiten in ihrer Längsachse direkt hintereinander angeordnet sind, wobei die jeweils benachbarten Federarme/Basisarm-Schenkel (141a, 141a/151b, 151b) an der Schwimmdecken-Außenwand (8) und an dem Dichtring (31) je einen Verbindungssteg (141d; 151e) aufweisen und wobei die Befestigung der Andruckeinheiten mit der Schwimmdecke an dem schwimmdeckenseitigen Verbindungssteg (141d)

erfolgt und der Verbindungssteg (151e) am Dichtring (31) in einem Fangbügel (152) geführt ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federstäbe aus federhartem Stahlband gefertigt sind und vorzugsweise eine Dicke zwischen 2 - 3 mm aufweisen.

Fig.1

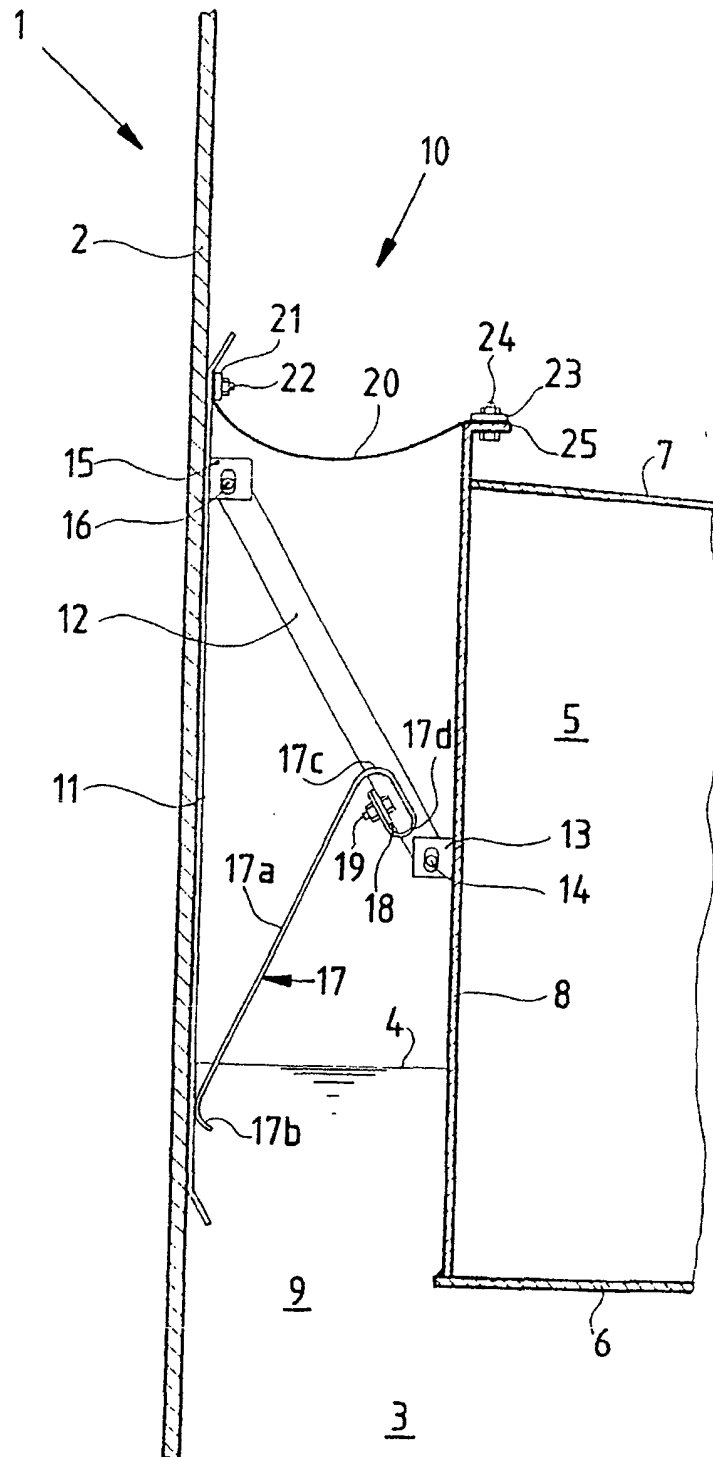
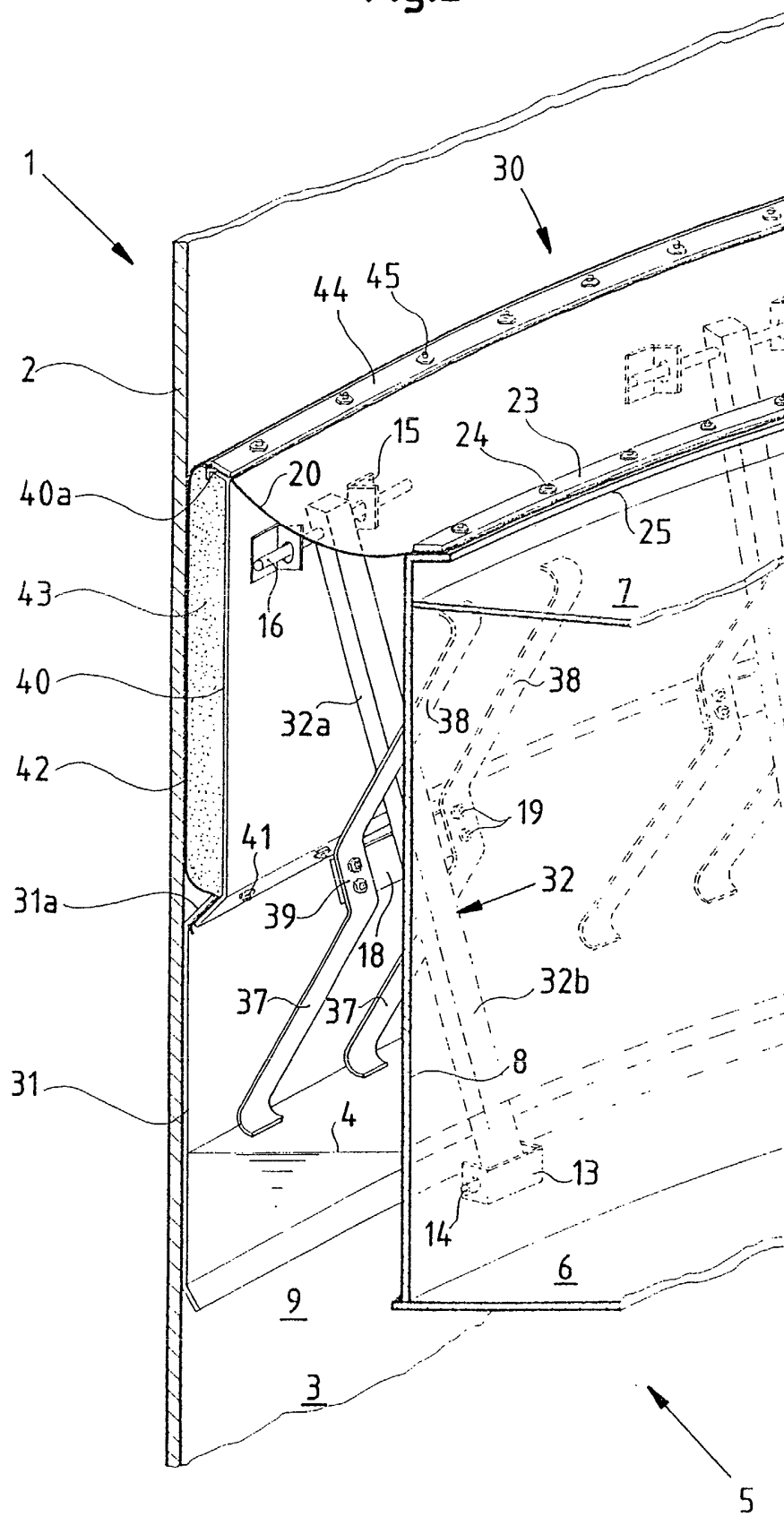


Fig.2



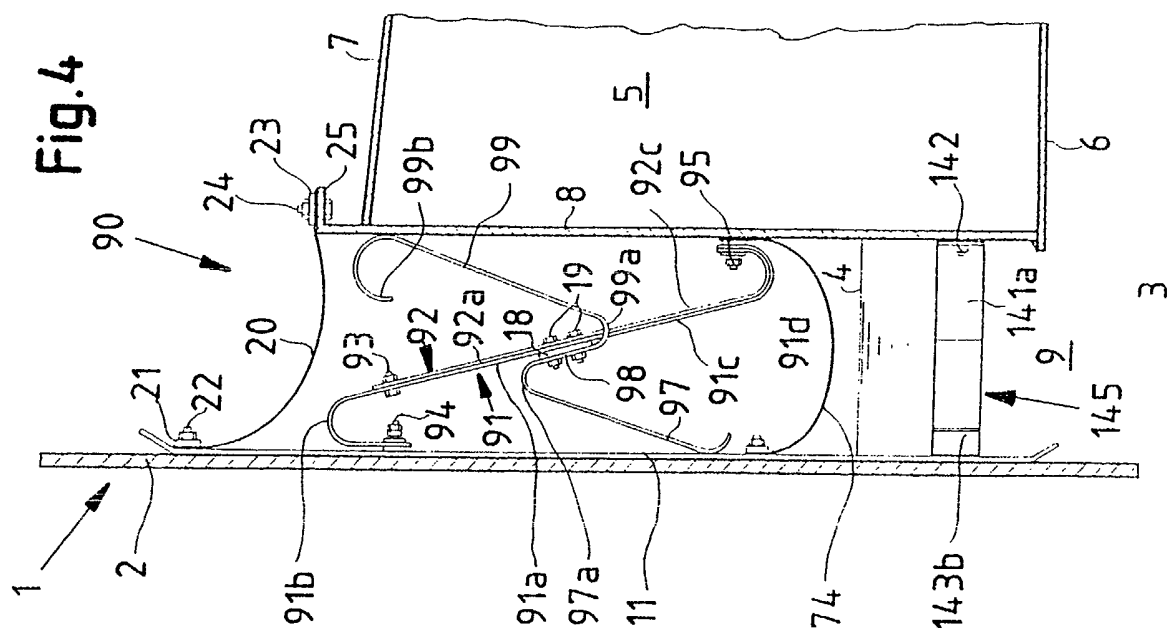
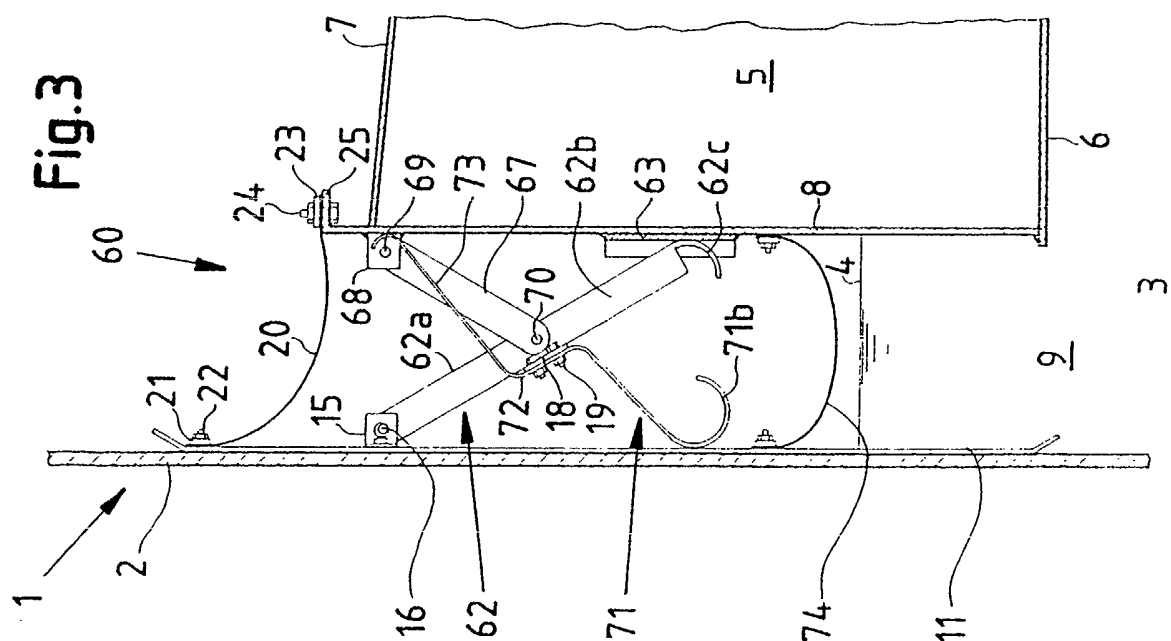
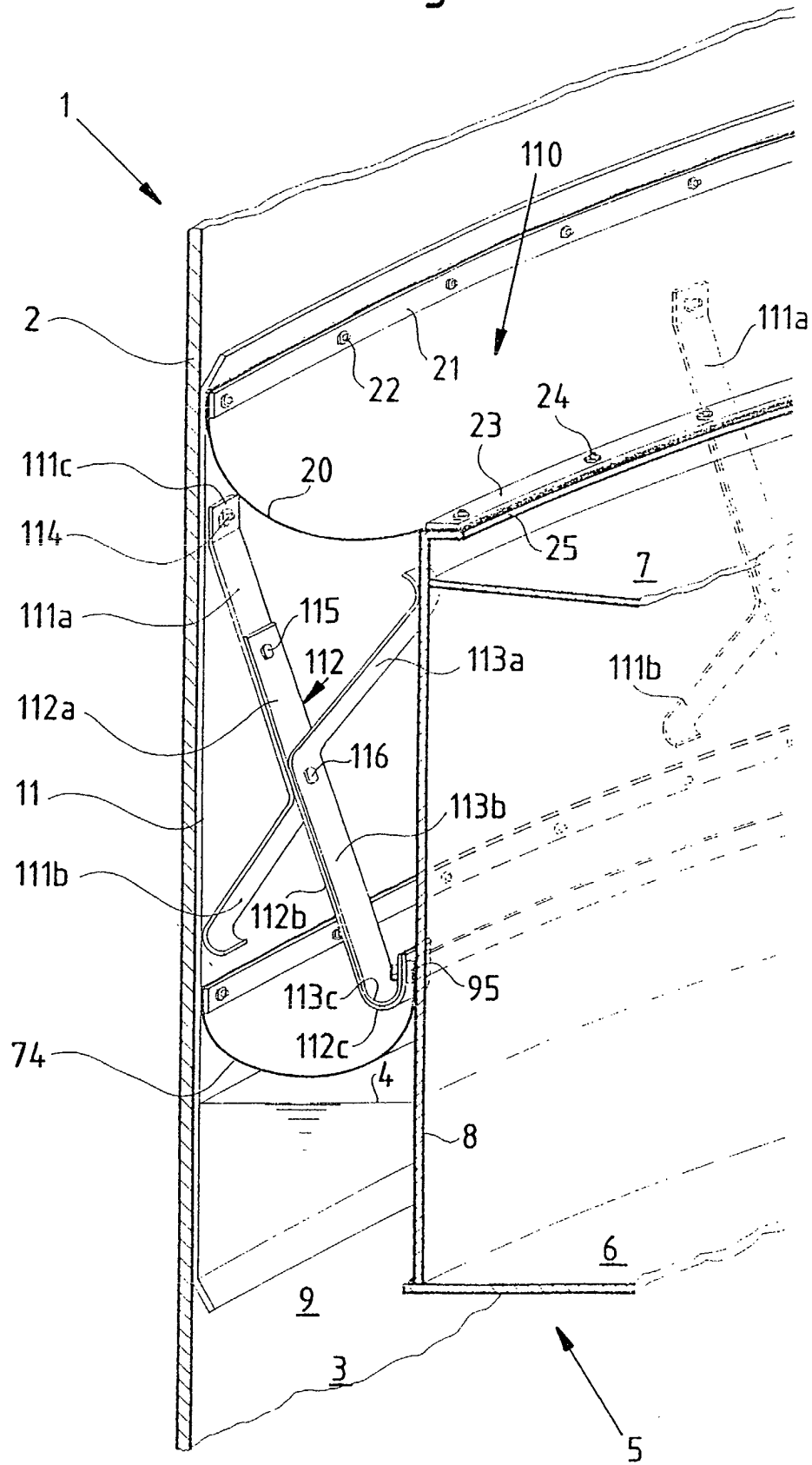


Fig.5



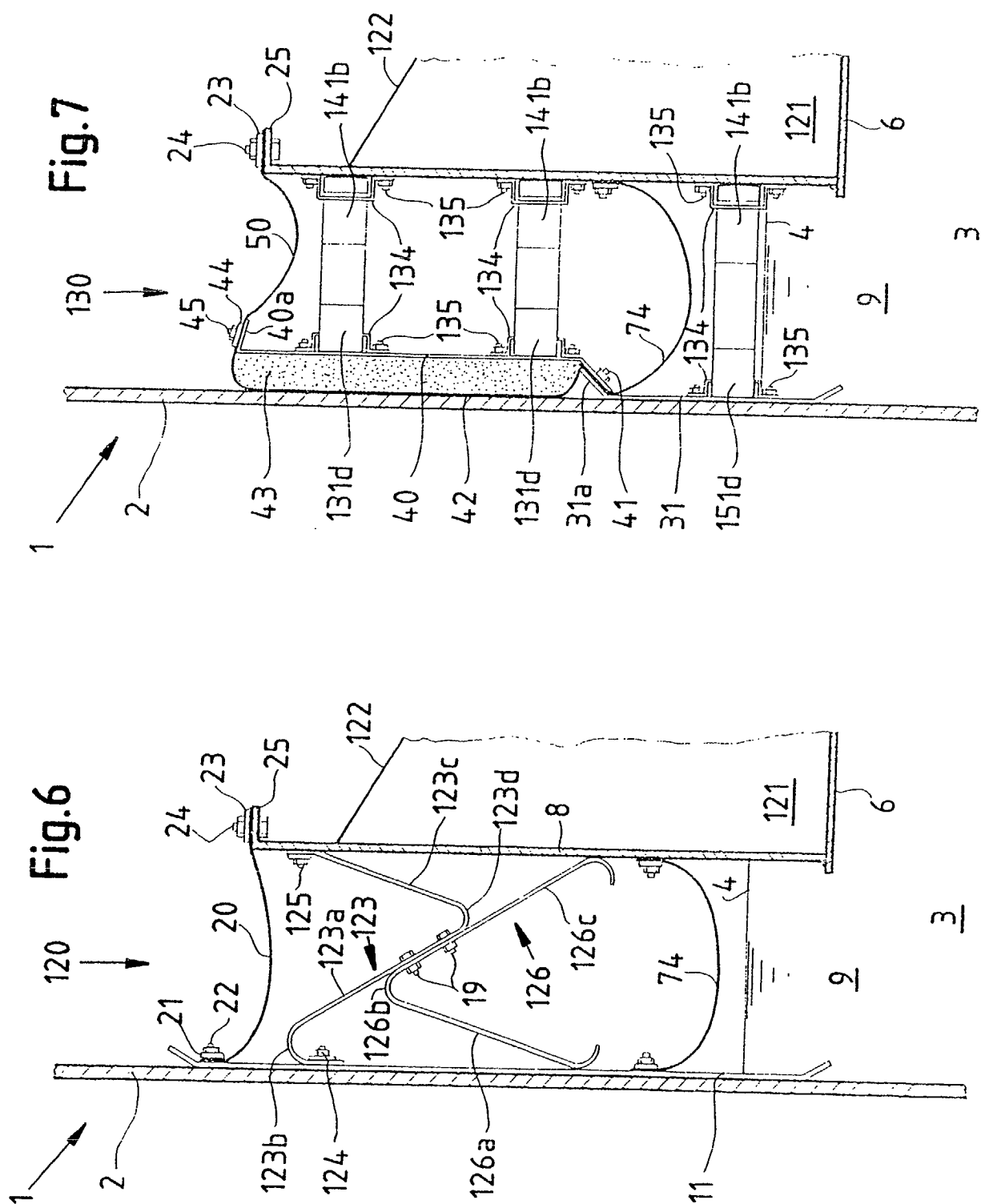


Fig.9

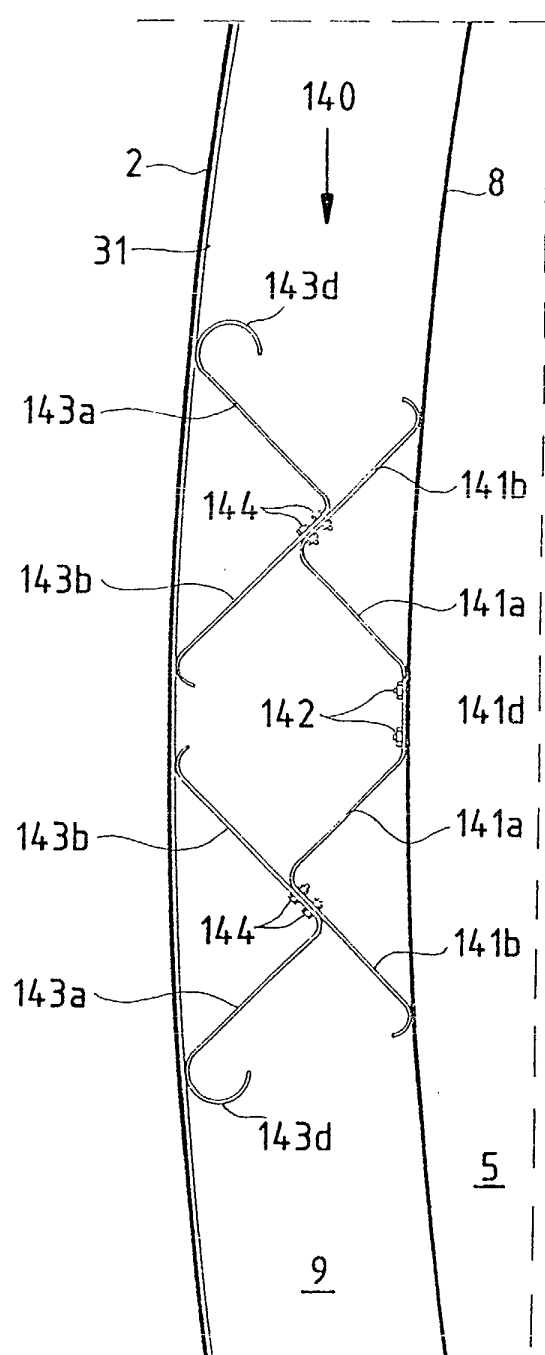
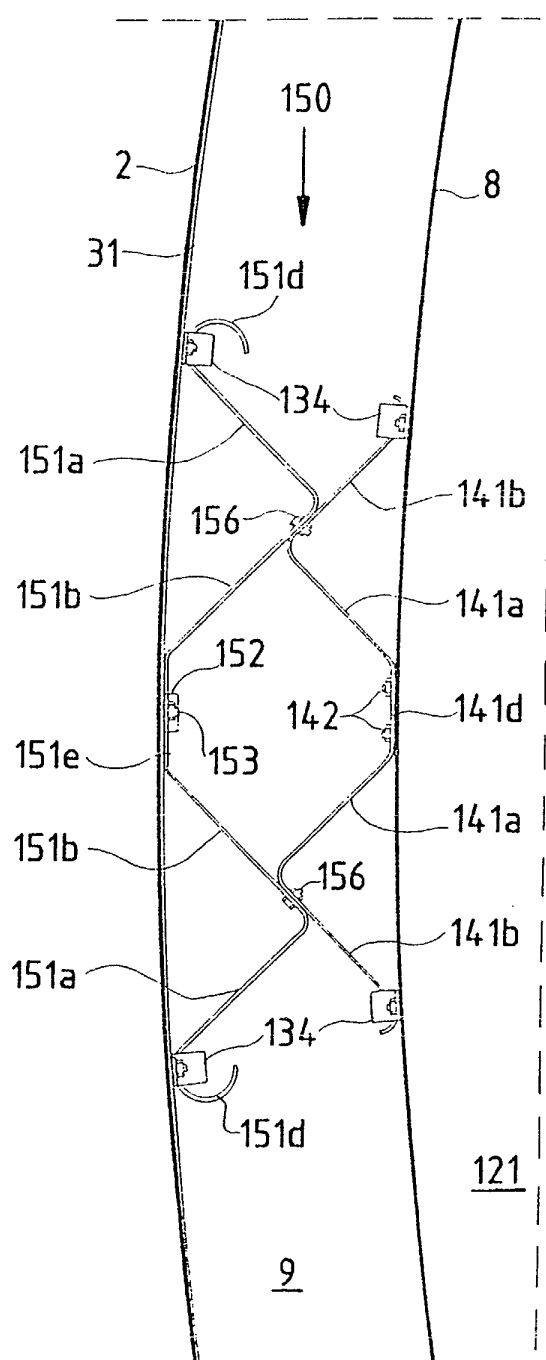


Fig.8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 2693

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 3 565 279 A (JOOR WILLIAM E) 23. Februar 1971 (1971-02-23) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1,9,17	B65D88/46
A	DE 10 26 239 B (DORTMUNDER UNION BRUECKENBAU A) 13. März 1958 (1958-03-13) * Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 39; Abbildung 1 *	1	
A	US 2 803 371 A (EDENS ROBERT S) 20. August 1957 (1957-08-20) * Spalte 2, Zeile 47 - Zeile 60 * * Spalte 3, Zeile 17 - Zeile 45; Abbildung 1 *	1	
A	US 3 185 335 A (ROGER LECLER) 25. Mai 1965 (1965-05-25) * Abbildungen *	1,15,16	
A	US 2 696 930 A (MOYER FREDERICK D) 14. Dezember 1954 (1954-12-14)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	EP 0 781 715 A (IMHOF HEINRICH) 2. Juli 1997 (1997-07-02)		B65D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16. Mai 2002	Prüfer Zanghi, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 2693

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-05-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3565279	A	23-02-1971	DE	1902313 A1	16-07-1970
			FR	2021767 A5	24-07-1970
			GB	1229752 A	28-04-1971

DE 1026239	B	13-03-1958	KEINE		

US 2803371	A	20-08-1957	KEINE		

US 3185335	A	25-05-1965	FR	1314005 A	04-01-1963

US 2696930	A	14-12-1954	KEINE		

EP 0781715	A	02-07-1997	DE	59607357 D1	30-08-2001
			EP	0781715 A1	02-07-1997

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82