



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.01.2016 Patentblatt 2016/02

(51) Int Cl.:
B65D 88/46 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14002318.5**

(22) Anmeldetag: **07.07.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Imhof, Heinrich**
63165 Mülhheim/Main (DE)

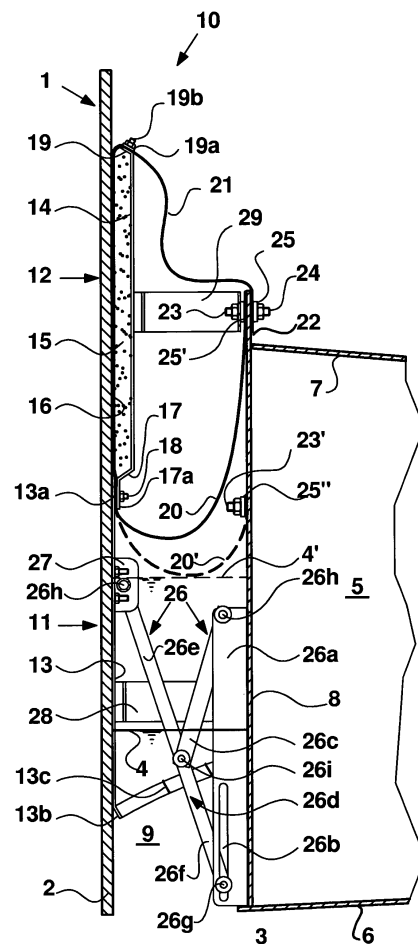
(72) Erfinder: **Imhof, Heinrich**
63165 Mülhheim/Main (DE)

(74) Vertreter: **Grimm, Ekkehard**
Edith-Stein-Strasse 22
63075 Offenbach/Main (DE)

(54) **Dichtungsanordnung für den Ringspalt zwischen der Behälterwand eines für eine Flüssigkeit bestimmten vertikalen Rundbehälters und einer Außenwand einer schwimmenden Abdeckung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung für den Ringspalt (9) zwischen der Behälterwand (2) eines für eine Flüssigkeit (3) bestimmten vertikalen Rundbehälters (1) und einer Außenwand (8) einer schwimmenden Abdeckung (5) mit mindestens einer in Umfangsrichtung der Behälterwand (2) verlaufenden Primärdichtung (11), die mindestens ein Gleitblech (13) umfasst, mindestens einer Sekundärdichtung (12) und mindestens einer Dichtungsmembran (16). Primärdichtung (11) und Sekundärdichtung (12) werden durch ein Tragsystem (26, 26a-26f) gehalten. Weiterhin ist mindestens eine erste Dichtmembran (21) vorgesehen, die den Ringspalt (9) von dem oberen Ende (19) der Sekundärdichtung (12) zu einem oberen Rand (22) der schwimmenden Abdeckung (5) überspannt. Die Bauhöhe der Sekundärdichtung (12) misst mindestens die Hälfte der Bauhöhe des Gleitblechs (13) der Primärdichtung (11). Das Tragsystem (26, 26a-26f) greift an dem Gleitblech (13) der Primärdichtung (11) an und hält die Primärdichtung (11) mit ihrem oberen Rand (17) unmittelbar oberhalb der maximal möglichen Eintauchtiefe (4, 4') der schwimmenden Abdeckung (5). In dem Bereich des Ringspalts (9) ist eine zweite Dichtmembran (20, 20') angeordnet. Die Sekundärdichtung (12) wird durch ein weiteres am oberen Ende (22) der schwimmenden Abdeckung (5) befestigtes Federelement (29, 50) angedrückt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung für den Ringspalt zwischen der Behälterwand eines für eine Flüssigkeit bestimmten vertikalen Rundbehälters und einer Außenwand einer schwimmenden Abdeckung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Dichtungsanordnungen werden bei großvolumigen Tankbehältern der Petrochemie eingesetzt und sollen vermeiden, dass zwischen der vertikalen Wand des Rundbehälters und der Abdeckung, die auf der in dem Rundbehälter gelagerten Flüssigkeit schwimmt, Niederschlagswasser von außen eindringt und Verdunstungen von leicht flüchtigen und brennbaren Flüssigkeiten aus dem Ringspalt zwischen Behälter und der Abdeckung austreten und eine Umweltbelastung und Brandgefahr darstellen.

[0003] Solche bekannten Dichtungsanordnungen bestehen heute üblicherweise aus mehreren übereinander angeordneten, separaten Einzeldichtungen, nämlich Primärdichtung, Sekundärdichtung und Tertiärdichtung. Dieses Beibehalten früherer Konstruktionen bei der Einführung weiterer Dichtungsstufen führt jedoch zu unausgewogenen Gesamtlösungen mit höheren Kosten, Tankraumverlust und geringem Zugewinn an Dichtwirkung.

[0004] Bekannte Dichtungsanordnungen sind so aufgebaut, dass sie im Bereich der eingelagerten Flüssigkeit mit einem an der Behälterwand anliegenden und in die Flüssigkeit eintauchenden Gleitblechring großer Bauhöhe beginnen. Oberhalb dieser Gleitblechdichtung können sich an der Behälterwand anliegend weitere, separate Dichtungen anschließen, unter anderem eine Sekundärdichtung und eine Tertiärdichtung.

[0005] Um Niederschlagswasser aus dem Ringspalt zu der schwimmenden Abdeckung hin abzuführen und die Emission von Kohlenwasserstoff-Dämpfen in die Atmosphäre zu verhindern, werden eine oder mehrere gewebeverstärkte Dichtmembranen vorgesehen, die den Ringspalt von der Behälterwand zu der schwimmenden Abdeckung überspannen, indem sie einerseits an den an der Behälterwand anliegenden Dichtelementen und andererseits an der Außenwand der schwimmenden Abdeckung dichtend verklemt sind.

[0006] Dadurch, dass die einzelnen an der Behälterwand anliegenden Dichtelemente miteinander verbunden sind und sie somit zu einer konstruktiven Einheit zusammengefasst sind, können sie durch ein einziges Konstruktionselement im Ringspalt in einem vorgesehenen Höhenbereich positioniert werden und die Vertikalkräfte (Reibungskräfte) aller miteinander verbundenen Dichtungen aufnehmen.

[0007] Die US, 5,529,200 (Chicago Bridge) beschreibt eine Dichtungsanordnung für den Ringspalt zwischen einer Behälterwand und einem Schwimmdach, wie sie bis heute verwendet wird. Bei dieser Anordnung bildet nur ein Gleitblech die Abdichtung an der Behälterwand. Die-

ses Gleitblech wird über ein scherenförmiges und überdimensionales Tragsystem an die Behälterwand ange-drückt, so dass der Bereich des Ringspalts zwischen Behälterwand und Schwimmdach derart verbaut ist, dass in der Tiefe des Ringspalts kein Raum für weitere und wirkungsvollere Dichtkörper vorhanden ist.

[0008] Die US, 3,565,279 (Joor) beschreibt ein Dichtsystem für Schwimmdächer, das über die gesamte Höhe des Schwimmdachs ein schmales Schaumstoff-Polsterelement als Dichtkörper gegen die Behälterwand einsetzt. Der untere Bereich des Dichtkörpers taucht in die Lagerflüssigkeit ein und ist daher diversen Risiken ausgesetzt. Hierzu zählen mangelnde chemische Beständigkeit und mechanische Belastbarkeit der Membranwerkstoffe und die mögliche Produktansammlung im Material des Dichtkörpers. Es ist nicht bekannt, dass dieses Dichtsystem zur praktischen Anwendung gelangte.

[0009] Die EP 0781 715 A1 beschreibt beispielsweise in Figur 5 eine Dichtungsanordnung für den Ringspalt zwischen der Behälterwand eines für eine Flüssigkeit bestimmten Rundbehälters und einer Schwimmdecke oder einem Schwimmdach, die bzw. das zugleich als Träger für die Dichtungsanordnung dienen. Diese Dichtungsanordnung umfasst einen vielgliedrigen, aus dünnwandigen Gleitplatten bestehenden und an der Behälterwand anliegenden primären Dichtungsring. Die Gleitplatten tauchen mit ihren unteren Rändern in die Flüssigkeit ein, die in dem Behälter gelagert ist. Oberhalb des primären Dichtungsring befindet sich ein sekundärer Dichtungsring in Gestalt eines Polsterrings mit großer vertikaler Ausdehnung. Eine Dichtungsmembran dieses sekundären Dichtungsring liegt an der Behälterwand an. Die Dichtelemente werden über Tragelemente getragen und über Andrückelemente an die Behälterwand ange-drückt, die sich zwischen der Seitenwand des Schwimmdachs und der Dichtungsanordnung erstrecken. Weiterhin überspannt eine biegsame Dichtungsmembran den Ringspalt zwischen Behälterwand und Schwimmdecke bzw. Schwimmdach. Diese Dichtungsanordnung ermöglicht aufgrund des groß dimensionierten Polsterrings eine gute Dichtwirkung und vermeidet auch, dass der Weichstoffkörper der Sekundärdichtung in Kontakt mit der Lagerflüssigkeit gelangt. Bei Montage dieser Dichtungsanordnung müssen jedoch alle behälterwandseitigen primären und sekundären Dichtungsteile vormontiert und als geschlossener Ring in den Ringspalt abgelaassen werden, da die Tragelemente erst an der Sekundärdichtung angreifen. Diese Montagenotwendigkeit führt zu sehr hohen Montagekosten. Aufgrund der Lage des Tragelements ist über die Höhe des Tragelements keine Dichtmembran einsetzbar.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dichtungsanordnung für den Ringspalt zwischen der Behälterwand eines vertikalen Rundbehälters und einer einer schwimmenden Abdeckung zugeordneten Außenwand zu schaffen, mit der bei relativ geringer Gesamtbauhöhe und dadurch geringem Tankverlustraum ein Maximum an Dichtwirkung erreichbar ist

und die eine einfache Montage ermöglicht.

[0011] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Dichtungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen dieser Dichtungsanordnung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung, die für den Ringspalt zwischen der Behälterwand eines für eine Flüssigkeit bestimmten vertikalen Rundbehälters und einer Außenwand einer schwimmenden Abdeckung vorgesehen ist, umfasst mindestens eine in Umfangsrichtung der Behälterwand verlaufende Primärdichtung, die mindestens ein Gleitblech aufweist. Oberhalb der Primärdichtung ist eine Sekundärdichtung positioniert, die in Umfangsrichtung der Behälterwand verläuft. Die Sekundärdichtung ist mit der Primärdichtung behälterwandseitig verbunden. Weiterhin ist mindestens ein von einer Dichtungsmembran behälterwandseitig abgedecktes Weichschaumelement vorgesehen. Die Primärdichtung und die Sekundärdichtung werden durch das mindestens eine Tragsystem in einer definierten Höhe zum Flüssigkeitsspiegel gehalten, wobei das Tragsystem und mindestens ein Andrückelement an der Außenwand der schwimmenden Abdeckung befestigt sind. Weiterhin ist mindestens eine erste Dichtmembran vorhanden, die den Ringspalt von dem oberen Ende der Sekundärdichtung zu einem oberen Rand einer schwimmenden Abdeckung überspannt. Erfindungsgemäß ist die Bauhöhe der Sekundärdichtung so bemessen, dass die Bauhöhe der Sekundärdichtung mindestens die Hälfte der Bauhöhe des Gleitblechs der Primärdichtung beträgt. Weiterhin greift das mindestens eine Tragsystem an dem Gleitblech der Primärdichtung an und hält die Primärdichtung so, dass deren oberer Rand unmittelbar oberhalb der maximal möglichen Eintauchtiefe der schwimmenden Abdeckung orientiert ist. In dem Bereich des Ringspalts ist zwischen der Sekundärdichtung und der Außenwand der schwimmenden Abdeckung eine zweite Dichtmembran angeordnet. Außerdem wird die Sekundärdichtung durch ein weiteres Federelement an die Behälterwand angeedrückt, das am oberen Ende der schwimmenden Abdeckung befestigt ist.

[0013] Mit einer solchen Dichtungsanordnung wird unter anderem erreicht, dass das mindestens eine Tragsystem mit einer geringen vertikalen Ausdehnung dimensioniert werden kann und das Tragsystem an dem Gleitblech der Primärdichtung angreift. Weiterhin ist das Tragelement im unteren Bereich der Außenwand der schwimmenden Abdeckung angeordnet, wodurch die vertikal darüber angeordnete Sekundärdichtung mit einer großen Bauhöhe ausgelegt werden kann, ohne dass dadurch das nutzbare Behältervolumen wesentlich beeinflusst wird.

[0014] Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird die Erkenntnis genutzt, dass die Dichtwirkung zwischen einer Behälterwand und einem Gleitblech mindestens um den Faktor drei schlechter ist als die Dichtwirkung zwischen einer Behälterwand und einer geeigneten Sekundärdichtung (beispielsweise ein Weichschaum-

Dichtkörper) bei gleicher Kontakthöhe an der Behälterwand. Aus diesem Grund wird der für die Sekundärdichtung zur Verfügung stehende Raum optimiert, so dass die Bauhöhe der Sekundärdichtung mindestens so groß ist, dass sie der Hälfte der Bauhöhe des Gleitblechs der Primärdichtung entspricht.

[0015] Somit kann mit der Dichtungsanordnung über eine möglichst geringe Gesamtbauhöhe eine sehr hohe Dichtwirkung an der Behälterwand erzeugt werden, so dass ein Austreten von über die Flüssigkeit abgegebenen Dämpfen unterbunden wird. Weiterhin wird die Dichtungsanordnung über das Tragsystem und das mindestens eine Andrückelement bei allen Bewegungen der schwimmenden Abdeckung sicher in der gewünschten Position an der Behälterwand getragen und daran angeedrückt.

[0016] Dadurch, dass das Tragsystem an dem Gleitblech der Primärdichtung angreift, kann das gesamte Dichtsystem schrittweise und kostengünstig von unten nach oben, beginnend mit der Montage der Primärdichtung über das Tragsystem an der schwimmenden Abdeckung, aufgebaut werden.

[0017] Das Tragsystem ist bevorzugt aus mehreren Tragelementen zusammengesetzt, die in der unteren Hälfte in Bezug auf die Höhe der Außenwand der schwimmenden Abdeckung angeordnet sind.

[0018] In vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass die Dichtungsanordnung neben der ersten Dichtmembran, die den Ringspalt von dem oberen Ende der Sekundärdichtung zum oberen Rand der Außenwand der schwimmenden Abdeckung überspannt, mindestens eine zweite Dichtmembran aufweist. Diese zweite Dichtmembran ist mit ihrem einen Ende bzw. mit ihrer einen Seite, in Umfangsrichtung des Behälters gesehen, an der Übergangsstelle zwischen Gleitblech der Primärdichtung und der Sekundärdichtung dichtend verklemt und ist mit ihrem anderen Ende bzw. mit ihrer anderen Seite, in Umfangsrichtung der schwimmenden Abdeckung gesehen, an deren Außenwand dichtend verklemt. Um die schwimmdachseitigen Enden bzw. Seiten jeweils zu verklemmen, werden Klemmschienen verwendet.

[0019] Um zu erreichen, dass zur schwimmdachseitigen Verklemmung der zweiten Dichtmembran und zur Befestigung der sekundären Andrückfedern die gleiche Bolzenreihe verwendet werden kann, kann die zweite Dichtmembran am oberen Rand der Außenwand der schwimmenden Abdeckung verklemt werden.

[0020] Alternativ dazu kann die zweite Dichtmembran etwa auf halber Höhe an der Außenwand der schwimmenden Abdeckung verklemt werden; diese Maßnahme ist dann von Vorteil, wenn dort von einer bestehenden schwimmenden Abdeckung die benötigte Bolzenreihe bereits vorhanden ist.

[0021] Vorteilhafterweise ist am oberen Ende der Außenwand des Schwimmdaches, gemeinsam mit der sekundären Dichtmembran, eine Andrückfeder befestigt, die die Sekundärdichtung gegen die Behälterwand drückt.

[0022] In einer Ausführungsform liegt das Gleitblech im oberen Bereich bis zu seiner oberen Kante an der Behälterwand an und weist auf der der Behälterwand abgewandten Seite Gewindebolzen auf.

[0023] Um die Sekundärdichtung mechanisch zu stabilisieren, kann diese auf ihrer der schwimmenden Abdeckung zugewandten Seite von einem Stützblech abgedeckt werden. Dieses Stützblech wird dann mit seinem unteren Rand unmittelbar mit dem Gleitblech der Primärdichtung verbunden, so dass das Gleitblech der Primärdichtung und das Stützblech der Sekundärdichtung eine zusammenhängende, stabile Einheit bilden. Zweckmäßig erhält das Stützblech am unteren Ende zwei Abkantungen, um die Dicke des Polsterelements zu überbrücken und sich wieder eben an das obere Ende des Gleitblech anzulegen.

[0024] In einer vorteilhaften Ausgestaltung werden die zweite Dichtmembran und die das Weichschaumelement abdeckende Dichtungsmembran aus einem Zuschnitt gebildet. Hierdurch werden die Anzahl der Membranzuschnitte und die Stellen möglicher Membranundichtheiten minimiert. Darüber hinaus können die erste Dichtmembran und die zweite Dichtmembran und die das Weichschaumelement abdeckende Dichtungsmembran aus einem Zuschnitt gebildet sein, wobei die beiden Enden dieses Zuschnitts an der schwimmenden Abdeckung gegen diese abgedichtet befestigt werden.

[0025] Das Gleitblech der Primärdichtung weist am unteren Ende eine Abkantung zum Schwimmdach hin auf. Am oberen, gerade auslaufenden Ende des Gleitblechs sind bei dieser Ausführungsform auf der der Behälterwand abgewandten Seite Gewindebolzen vorgesehen, an denen die Sekundärdichtung mit der Primärdichtung verschraubt ist.

[0026] Um sowohl die Primärdichtung als auch die Sekundärdichtung dichtend an die Behälterinnenwand des vertikalen Rundbehälters anzudrücken, sind sowohl an dem Gleitblech der Primärdichtung angreifende als auch an dem Stützblech der Sekundärdichtung angreifende horizontal ausgerichtete Federelemente vorgesehen, so dass das Gleitblech und die Sekundärdichtung über das Stützblech von der Seitenwand der schwimmenden Abdeckung aus gesehen in Richtung der Behälterwand gedrückt werden. Bevorzugt wird hierbei das Gleitblech der Primärdichtung mindestens auf der Höhe der Eintauchlinie der schwimmenden Abdeckung gegen die Behälterinnenwand gedrückt.

[0027] Unter Eintauchlinie ist diejenige Linie zu verstehen, bis zu der die schwimmende Abdeckung in die Lagerflüssigkeit eintaucht, auch unter Berücksichtigung einer zusätzlichen von dem Schwimmdach aufzunehmenden, umweltbedingten Flächenlast, hervorgerufen beispielsweise durch Schnee oder Regenwasser, sowie der geringsten Dichte der möglichen Lagerflüssigkeit.

[0028] Gleitblech und Stützblech können einteilig als ein Gleit-Stützblech ausgebildet werden. Bevorzugt werden Bleche aus Edelstahl oder verzinktem Stahl, in Dicken von 1,0 mm bis 1,5 mm, verwendet.

[0029] Liegen bei vorhandener Schwimmdachausführung keine Befestigungsmöglichkeiten für die zweite Dichtmembran und die Andrückfedern am oberen Ende der Schwimmdach-Außenwand vor, so kann die Andrückung der Sekundärdichtung sowohl von unterhalb als auch von oberhalb der Sekundärdichtung erfolgen.

[0030] Zur Andrückung von oberhalb der Sekundärdichtung werden bevorzugt Blattfedern mit U-förmiger Formgebung eingesetzt. Eine solche Andrückfeder greift mit dem Ende eines kurzen Schenkels am oberen Ende der Sekundärdichtung an, während das Ende eines langen Schenkels am oberen Rand des Schwimmdaches befestigt ist.

[0031] Die erste Dichtmembran und die zweite Dichtmembran können mittels beidseitig (an beiden Enden) nutzbarer Gewinde-Bolzenteilen an der Außenwand der schwimmenden Abdeckung befestigt werden. Hierzu wird die erste Dichtmembran an der der Behälterwand abgewandten Seite des Gewinde-Bolzenteils befestigt und die zweite Dichtmembran wird an der der Behälterwand zugewandten Seite des Gewinde-Bolzenteils befestigt.

[0032] In Umfangsrichtung des Behälters gesehen werden die Gleitbleche und die Stützbleche an Blechteilen, die abgewinkelt sind, in kurzen Abständen vertikal geschlitzt, damit die Gleitbleche und die Stützbleche spannungsfrei dem Radius der Behälterinnenwand folgen können.

[0033] Die erste Dichtmembran und die zweite Dichtmembran können aufeinanderliegend am oberen Rand des Schwimmdaches verklemt werden, so dass die Verbindungsstellen minimiert werden mit einer entsprechenden Verringerung des Montageaufwands und einer Verringerung der zu dichtenden Bereiche.

[0034] Es ist auch eine Dichtungsanordnung vorgesehen, bei der das Gleitblech der Primärdichtung am oberen Ende zur schwimmenden Abdeckung hin abgekantet ist, um die Dicke des Weichschaumelementes der Sekundärdichtung zu überbrücken; daran anschließend deckt das Gleitblech das Weichschauelement auf dessen zur schwimmenden Abdeckung hinweisenden Seite bis zu dem oberen Rand hin ab und bildet damit gleichzeitig das Stützblech für die Sekundärdichtung.

[0035] Die Weichschaumplatten können in vorteilhafter Weise im sekundären Bereich der Gleit- und Stützbleche vor den Gleit- und Stützblechen angeordnet werden, und die die Weichschaumplatten umschließende Membran endet am oberen Ende des Gleitblechteils und ist dort mittels Klemmleisten mit dem Gleitblech verklemt.

[0036] Es ist auch vorgesehen, dass die Dichtungsanordnung eine Tertiärdichtung oberhalb des Ringspalts aufweist, die mit der Sekundärdichtung behälterwandseitig verbunden ist und durch eine U-förmige Andrückfeder gegen die Behälterwand gedrückt wird.

[0037] Bevorzugt wird als Tragsystem eine Tragschere eingesetzt, die einen sich von einem Anlenkpunkt an der schwimmenden Abdeckung zu einem höher liegen-

den Anlenkpunkt an dem Gleitblech der Primärdichtung erstreckenden Stützarm sowie einen Zugarm, der sich von einem Anlenkpunkt an dem Stützarm zu einem höher liegenden Anlenkpunkt an der schwimmenden Abdeckung erstreckt, aufweist. Der Anlenkpunkt des Zugarms an dem Stützarm unterteilt diesen Stützarm in einen oberen ersten Stützarm-Abschnitt, der mit dem Anlenkpunkt an dem Gleitblech verbunden ist, und in einen unteren zweiten Stützarm-Abschnitt, der mit dem Anlenkpunkt an der schwimmenden Abdeckung verbunden ist, wobei die Länge des ersten Stützarm-Abschnitts größer ist als die Länge des Zugarms. Durch diese Aufteilung wird erreicht, dass die Dichtungsanordnung bei Verkleinerung der Ringspaltbreite eine leichte Anhebung erfährt, die den Durchhang der den Ringspalt überbrückenden Dichtmembran reduziert. Weiterhin wird bei Anwendung U-förmiger Andrückfedern an der sekundären oder tertiären Dichtung die Schwingbewegung dieser Andrückfedern mit der Schwingbewegung der gesamten Dichtungsanordnung angeglichen. Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Figur 1 eine erste Ausführungsform einer Dichtungsanordnung gemäß der Erfindung in einer schematischen Schnittdarstellung,

Figur 2 eine weitere Dichtungsanordnung in einer zweiten Ausführungsform gemäß der Erfindung in einer Darstellung entsprechend der Figur 1, Figur 3 eine dritte Ausführungsform einer Dichtungsanordnung gemäß der Erfindung, die mit derjenigen der ersten Ausführungsform vergleichbar ist, und

Figur 4 eine vierte Ausführungsform einer Dichtungsanordnung gemäß der Erfindung.

[0038] Die Dichtungsanordnungen, wie sie in den Figuren 1 bis 4 dargestellt und nachfolgend beschrieben sind, sind allgemein mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet. Sie dienen zur Abdichtung eines Ringspalts 9 zwischen der Behälterwand 2 eines vertikalen Rundbehälters 1, in dem eine Flüssigkeit 3 gelagert wird, und der Außenwand 8 einer auf der Flüssigkeit 3 schwimmenden Abdeckung 5. Der sich in den Rundbehälter 1 einstellende Flüssigkeitspegel ist mit dem Bezugszeichen 4 bezeichnet. Die schwimmende Abdeckung 5, die auch als Schwimmdach oder Schwimmdecke bezeichnet werden kann, besitzt einen unteren Boden oder ein Bodenblech 6, einen oberen Boden oder ein Deckblech 7 sowie die Außenwand 8.

[0039] Die Dichtungsanordnung ist, abgesehen von den endlos den gesamten Umfang des Behälters 1 umlaufenden Dichtmembranen, aus mehreren, dem Innenumfang des Behälters 1 in Umfangsrichtung zugeordneten Segmenten zusammengesetzt. Jedes Segment weist mindestens eine untere Dichtung oder Primärdich-

tung 11 und eine obere Dichtung oder Sekundärdichtung 12 auf. Primärdichtung 11 und Sekundärdichtung 12 sind entsprechend der Geometrie der Behälterwand 2 des Behälters 1 ringsegmentförmig gestaltet und übereinander angeordnet.

[0040] Die Primärdichtung 11 jedes Segments umfasst mindestens ein Gleitblech 13, während die oberhalb der Primärdichtung 11 positionierte Sekundärdichtung 12 des Segments mindestens ein Weichschaumelement 15 umfasst. Die Gleitbleche 13 sind in Umfangsrichtung des Behälters 1 bzw. der Behälterwand 2 gesehen mit geringer gegenseitiger Überlappung nebeneinander angeordnet und weisen an ihren unteren Enden jeweils eine Abkantung 13b zum Schwimmdach 5 hin auf. Die Gleitbleche 13 besitzen eine vertikale Höhe, die etwa der Hälfte bis zwei Drittel der Höhe der Außenwand 8 des Schwimmdachs 5 entspricht.

[0041] Das Gleitblech 13 besteht aus dünnwandigem Stahlblech mit einer Dicke von 1 mm bis 1,5 mm.

[0042] Das Weichschaumelement 15 der Sekundärdichtung 12 ist auf seiner der Behälterwand 2 zugewandten Seite durch eine Dichtungsmembran 16 abgedeckt, während es auf seiner der Behälterwand 2 abgewandten Seite bzw. auf der dem Schwimmdach 5 zugewandten Seite durch ein Stützblech 14 abgedeckt ist, bei dem es sich ebenfalls um ein Stahlblech entsprechend dem Material des Gleitblechs 13 handeln kann.

[0043] Primärdichtung 11 und Sekundärdichtung 12 der einzelnen Segmente der Dichtungsanordnung 10 werden durch Tragelemente 26 und Andrückelemente 28, 29 (Andrückfedern) getragen und an die Behälterwand 2 des Rundbehälters 1 mit dem jeweiligen Gleitblech 13 und der jeweiligen Dichtungsmembran 16 angegedrückt.

[0044] In den verschiedenen Ausführungsformen der Dichtungsanordnung 10 der Figuren 1 bis 4 ist das Tragelement 26 als dreiarmige Tragschere ausgebildet, während die Andrückelemente 28, 29 als horizontal ausgerichtete Blattfedern ausgeführt sind, die vorzugsweise U-förmig oder C-förmig gebogen sind.

[0045] Anhand der Figuren ist ersichtlich, dass die Primärdichtung 11 und die Sekundärdichtung 12 zumindest durch die Tragelemente 26 in einer definierten Höhe zu der maximal möglichen Eintauchtiefe 4' bzw. dem sich normalerweise einstellenden Flüssigkeitsspiegel 4 so gehalten werden, dass der obere Rand 17 der Primärdichtung 11 oberhalb der maximal möglichen Eintauchtiefe 4' der schwimmenden Abdeckung 5 orientiert ist. Bei dieser Positionierung der Primärdichtung 11 und der Sekundärdichtung 12 ist zu berücksichtigen, dass sich die maximal mögliche Eintauchtiefe 4' unter Berücksichtigung von zusätzlichen, umweltbedingten Flächenlasten, wie beispielsweise Schneelasten und Lasten durch Niederschlagswasser, sowie der möglichen niedrigsten Dichte der Lagerflüssigkeit, ergibt. Hierdurch ist gewährleistet, dass nur die Primärdichtung 11 und somit deren an der Behälterwand 2 anliegendes Gleitblech 13 in die Flüssigkeit eindringt, so dass die durch das eingesetzte

Weichschaumelement 15 wesentlich empfindlichere Sekundärdichtung 12 außerhalb der Flüssigkeit 3 gehalten wird.

[0046] Im Übergangsbereich zwischen Primärdichtung 11 und Sekundärdichtung 12 sind der obere Rand 13a des Gleitblechs 13 der Primärdichtung 11 und/oder das Stützblech 14 der Sekundärdichtung 12, das das Polsterelement 15 abdeckt, abgekantet und miteinander verschraubt, wie dies in den Figuren 1, 2 und 4 dargestellt ist, oder diese Abkantung ist in das Blech eingeformt, wenn das Gleitblechteil 13 der Primärdichtung 11 und das Stützblechteil 14 der Sekundärdichtung 12 aus einem Blech zusammenhängend ausgebildet sind.

[0047] Als weitere Dichtmaßnahme zum Abdichten des Ringspalts 9 sind eine erste Dichtmembran 21 und eine zweite Dichtmembran 20 vorgesehen, die einteilig den gesamten Umfang des Behälters 1 umfassen. Die erste Dichtmembran 21 überspannt den Ringspalt 9 von dem oberen Ende der Sekundärdichtung 12 bis zu dem oberen Rand 22 der schwimmenden Abdeckung 5. Sie ist an der Sekundärdichtung 12 an einer oberen Abkantung 19 des Stützblechs 14 mittels einer Klemmleiste 19a und Schraubelementen 19b abgedichtet befestigt. An der schwimmenden Abdeckung 5 ist diese erste Dichtmembran 21 an dem oberen Ende 22 der Außenwand 8, das über die Fläche des Deckblechs 7, in vertikaler Richtung gesehen, vorsteht, durch Gewindebolzen 24 auf der Innenseite des oberen Endes und mittels Klemmprofil 25 abgedichtet verschraubt. Durch diese erste Dichtmembran 21 wird Niederschlagswasser, das auf den Bereich zwischen Behälterinnenwand und Abdeckung 5 auftrifft, zu dem Deckblech 7 der Abdeckung 5 hin abgeleitet.

[0048] Die zweite Dichtmembran 20 ist einerseits an der Übergangsstelle zwischen Primärdichtung 11 und Sekundärdichtung 12 im Bereich der Abkantungen 17 und andererseits an dem oberen Ende 22 der schwimmenden Abdeckung 5 befestigt. Während die erste Dichtmembran 21 auf der Innenseite des oberen Endes der Außenwand 8 der Abdeckung 5 befestigt ist, ist die zweite Dichtmembran 20 auf der Außenseite dieses Endes 22 durch Gewindebolzen 23 und Klemmprofile 25', die sich an dieser Außenseite befinden, verschraubt. Für die Befestigung der zweiten Dichtmembran 20 an der Abkantung 17 bzw. 17a kann eine Verschraubung 18 verwendet werden, mit der auch das Gleitblech 13 der Primärdichtung 11 und das Stützblech 14 der Sekundärdichtung 12 miteinander verbunden sind. Die jeweiligen Tragelemente 26 umfassen ein Führungsteil 26a, beispielsweise eine U-Schiene, die sich, beginnend am unteren Ende der Außenwand 8 der schwimmenden Abdeckung 5 im Bereich des Bodenblechs 6, etwa über die halbe Höhe der Abdeckung 5 erstreckt. Das Tragelement 26 umfasst weiterhin ein Zugteil bzw. einen Zugarm 26c und ein Stützteil bzw. einen Stützarm 26d. Das Zugteil 26c ist schwenkbar mit seinem einen Ende an dem oberen Ende des Führungsteils 26a (Anlenkpunkt 26h) und schwenkbar mit seinem anderen Ende in etwa der Mitte des Stütz-

teils 26d verbunden (Anlenkpunkt 26i); durch den Anlenkpunkt 26i wird das Stützteil in einen ersten Abschnitt 26e und einen zweiten Abschnitt 26f unterteilt. Das Stützteil 26d ist mit seinem anderen Ende schwenkbar und verschiebbar in einem vertikalen Schlitz 26b geführt (Anlenkpunkt 26g) und ist mit seinem anderen Ende schwenkbar an einem Lagerbock 27 befestigt (Anlenkpunkt 26h). Der Lagerbock 27 und somit der Angriffspunkt des Stützteils 26d des Tragelements 26 befindet sich im Bereich der oberen Hälfte der Höhe des Gleitblechs 13.

[0049] Durch den scherenartigen Aufbau des Tragelements 26 werden Primärdichtung 11 und Sekundärdichtung 12 auch bei sich verändernder Breite des Ringspalts 9 sicher in einer vorgegebenen Höhe zu der schwimmenden Abdeckung 5 gehalten, während die Andrückfeder 28, die der Primärdichtung 11 zugeordnet ist, und die Andrückfeder 29, die der Sekundärdichtung 12 zugeordnet ist, einen ausreichenden Druck auf die Primärdichtung 11 und die Sekundärdichtung 12 ausüben, so dass diese dichtend an der Behälterinnenwand 2 anliegen.

[0050] Während die Andrückfeder 28 das Gleitblech 13 nahe des Flüssigkeitsspiegels 4 gegen die Behälterwand 2 drückt, ist die Andrückfeder 29 für die Sekundärdichtung 12 an dem höchstmöglichen Punkt an dem oberen Ende der Außenwand befestigt.

[0051] Es sollte darauf geachtet werden, dass die Gleitbleche 13 mit einer Höhe von 100 mm bis 150 mm in die Flüssigkeit 3 eintauchen. Vom oberen Ende 13a des Gleitblechs 13 bis zum höchstmöglichen Flüssigkeitsspiegel 4' sollte mindestens ein Sicherheitsabstand von 100 mm vorgesehen sein. Die Höhe der Sekundärdichtung 12 wird durch die zulässige Gesamtbauhöhe der Dichtungsanordnung 10 begrenzt.

[0052] Wie aus den Figuren ersichtlich ist, überragt die Sekundärdichtung 12 das obere Ende 22 der Abdeckung 5 im Fall der dargestellten, zweifachen Abdichtung (primär und sekundär) des Ringspalts 9 zwecks Ableitung der Niederschläge zum Schwimmdach 5 hin. Falls eine zusätzliche Tertiärdichtung 60, die nur in Figur 4 dargestellt ist, oberhalb der Sekundärdichtung 12 zum Einsatz kommt, kann die Sekundärdichtung 12 eine geringere Bauhöhe aufweisen, so dass die Gesamtbauhöhe des Dichtsystems begrenzt wird. Im Falle der dargestellten Zweifachabdichtung mit Primärdichtung 11 und Sekundärdichtung 12 sollte die Höhe der Sekundärdichtung 12 etwa 1/3 bis 1/2 der gesamten Höhe der Dichtungsanordnung 10 aufweisen.

[0053] In Figur 1 ist in unterbrochener Linie, mit dem Bezugszeichen 20' bezeichnet, eine weitere Positionierungsmöglichkeit der zweiten Dichtmembran 20 dargestellt. In diesem Fall wird das Ende der zweiten Dichtmembran 20 nicht an dem oberen Ende der Außenwand 8 befestigt, sondern über Befestigungselemente 23', die etwa auf halber Höhe der Außenwand 8 angeordnet sind. Diese Position der zweiten Dichtmembran 20' sollte dann eingesetzt werden, wenn durch ein früheres Dichtsystem

Gewindebolzen an betreffender Stelle vorhanden sind, während die Position der Dichtmembran 20 dann zu bevorzugen ist, wenn nur Befestigungsmöglichkeiten am oberen Schwimmdachende angeboten werden.

[0054] Die Vorteile der Dichtungsanordnung, wie sie in Figur 1, allerdings auch in den weiteren Figuren 2 bis 4, dargestellt ist, sind darin zu sehen, dass bei Vorhandensein einer Sekundärdichtung 12 mit vertikal großem Weichstoffkörper 15 sowie einer weiteren Dichtmembran im Ringspalt eine Reduzierung der Emissionen aus dem Ringspalt etwa auf ein Drittel der Werte ohne diese Mittel erreicht werden.

[0055] Sofern in der vorliegenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Figuren 1 bis 4 Bauteile zu einer Ausführungsform beschrieben sind, so können diese Ausführungen in analoger Weise auf die entsprechenden Bauteile der anderen Ausführungsformen übertragen werden, auch wenn diese Bauteile nicht nochmals anhand der anderen Ausführungsformen beschrieben sind.

[0056] In Figur 2 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung dargestellt, die sich für den Einbau in einem Festdachtank mit Innenschwimmdecke eignet, wobei eine Innenschwimmdecke üblicherweise eine erheblich geringere Bauhöhe aufweist als ein externes Schwimmdach. Sie unterscheidet sich gegenüber der Ausführungsform der Figur 1 in Bezug auf das Tragelement 26 und die Befestigung der ersten Dichtmembran 21 an der schwimmenden Abdeckung 5.

[0057] Das Tragelement 26 der Figur 2, das ebenso wie die Trageanordnung der Figur 1 das Führungsteil 26a mit dem vertikalen Schlitz 26b, das Zugteil 26c und das Stützteil 26d sowie den Lagerbock 27 an der Primärdichtung 11 umfasst, ist gegenüber dem Tragelement 26 der Figur 1 dahingehend modifiziert, dass das Führungsteil 26a nur mit der oberen Hälfte seiner Länge an der Außenwand 8 der Abdeckung 5 befestigt ist, so dass die untere Hälfte, in der vertikalen Richtung gesehen, nach unten über das Bodenblech 6 vorsteht. Die Teile des Tragelements 26 können hierdurch zwecks Höheneinsparung tief in die Flüssigkeit eintauchen. Auch bei dieser Ausführungsform befindet sich der Lagerbock 27 oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 4 der Behälterflüssigkeit 3, und die Primärdichtung 11 wird so durch das Tragelement 26 gehalten, dass sich das obere Ende der Primärdichtung 11 und damit auch die sich daran anschließende Sekundärdichtung 12 oberhalb des Flüssigkeitspegels 4 befinden; auch bei dieser Ausführungsform ist somit sichergestellt, dass keine Teile der Sekundärdichtung 12 in die Flüssigkeit 3 eintauchen.

[0058] Ein weiterer Vorteil der Ausführungsform der Figur 2 ist die geringere Bauhöhe der Dichtungsanordnung 10. Sie eignet sich somit für niedrigste Bauhöhen der schwimmenden Abdeckung.

[0059] Die Befestigung der ersten Dichtmembran 21 erfolgt bei der Ausführungsform der Figur 2 an einem horizontalen Flanschring, der zur Behältermitte zeigt, und die zweite Dichtmembran 20 ist über ein Klemmpro-

fil, das mit dem Bezugszeichen 25' bezeichnet ist, am vertikalen oberen Ende der Außenwand 8 befestigt. Der horizontale Flanschring 31 dient hier zur Aussteifung der Außenwand 8.

[0060] Die Ausführungsform, wie sie in Figur 3 dargestellt ist, entspricht im Wesentlichen dem Aufbau der Figur 1, allerdings mit einer zusätzlichen, U-förmig oder S-förmig gebogenen Andrückfeder 50 sowie einer weiteren horizontal ausgerichteten Blattfeder 51, die im oberen Bereich des Gleitblechs 13 angeordnet ist. Die Andrückfeder 50 besitzt einen kurzen Schenkel 53 und einen langen Schenkel 54, wobei der kurze Schenkel 53 am oberen Ende der Sekundärdichtung 12 angreift und der lange Schenkel 54 am oberen Rand der Abdeckung 5 befestigt ist. Die Andrückfeder 50, die erste Dichtmembran 21 und die zweite Dichtmembran 20 sind über dieselben Schraubelemente 33 an dem horizontalen Flansch 31 befestigt. Mit diesen zusätzlichen Andrückfedern 50 und 51 wird erreicht, dass die Sekundärdichtung 12 ausreichend Andruck erfährt, obgleich für eine horizontal gerichtete Andrückfeder 29 am oberen Ende der Außenwand 8 keine Befestigungsmöglichkeit besteht.

[0061] Bei der Ausführung nach Fig. 3 mit übereinander liegenden Dichtmembranen 20 und 21 wird eine Andrückfeder 50 erforderlich. Über der Sekundärdichtung 12 ist mittels Schrauben 19b und Klemmprofil 19a sowohl die Primärschürze 21 als auch ein Wasserabstreifer 55 mit der oberen Abkantung 19 des Stützbleches 14 verklemmt. Die Andrückfeder 50 sichert eine ausreichende Andrückung des Wasserabstreifers 55 gegen die Behälterwand 2.

[0062] Die Ausführungsform, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist, zeigt eine zu einer Einheit verbundene Dreifachdichtung, bestehend aus einer Primärdichtung 11 und einer Sekundärdichtung 12, entsprechend Fig. 1, sowie einer Tertiärdichtung 60, die mit der darunter angeordneten Zweifachdichtung 11, 12 durch ein starres Verbindungselement 62 behälterwandseitig gekoppelt ist.

[0063] Die Tertiärdichtung 60 wird durch eine U-förmig bzw. S-förmig gebogene Andrückfeder 50 gegen die Behälterwand 2 gedrückt.

[0064] Die Vertikalkräfte (Reibungskräfte) aller drei Dichtungsstufen werden von dem einen Tragelement 26 aufgenommen. Die starre und sichere Verbindung der Sekundärdichtung 12 mit der Tertiärdichtung 60 ist durch die miteinander angegliche Schwingbewegung des Tragelementes 26 und der Andrückfeder 50 möglich.

[0065] Die zulässige Gesamtbauhöhe der Dichtungsanordnung 10 wird durch die erforderliche oder vorhandene Höhe der Schaumwand 70, dimensioniert für eine sichere Überdeckung der Dichtungsanordnung mit Löschschaum im Brandfall, bestimmt. Hierdurch kann es erforderlich sein, die Bauhöhe der Sekundärdichtung 12 zu begrenzen.

[0066] Die Tertiärdichtung 60 weist ebenfalls ein mit Weichschaumelementen 65 gefülltes Polsterelement 65 auf und ist ebenfalls mit einer den Ringspalt 9 überspannenden Dichtmembran 61 ausgestattet.

Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung für den Ringspalt (9) zwischen der Behälterwand (2) eines für eine Flüssigkeit (3) bestimmten vertikalen Rundbehälters (1) und einer Außenwand (8) einer schwimmenden Abdeckung (5) mit mindestens einer in Umfangsrichtung der Behälterwand (2) verlaufenden Primärdichtung (11), die mindestens ein Gleitblech (13) umfasst, mindestens einer oberhalb der Primärdichtung (11) positionierten und in Umfangsrichtung der Behälterwand (2) verlaufenden Sekundärdichtung (12), die mit der Primärdichtung (11) behälterwandseitig verbunden ist und mindestens ein von einer Dichtungsmembran (16) behälterwandseitig abgedecktes Weichschaumelement (15) umfasst, mindestens einem Tragsystem (26, 26a - 26f) und mindestens einem Andrückelement (28), die an der Außenwand (8) der schwimmenden Abdeckung (5) befestigt sind, wobei die Primärdichtung (11) und die Sekundärdichtung (12) durch das mindestens eine Tragsystem (26, 26a - 26f) in einer definierten Höhe zum Flüssigkeitsspiegel (4, 4') gehalten werden, und mindestens einer ersten Dichtmembran (21), die den Ringspalt (9) von dem oberen Ende (19) der Sekundärdichtung (12) zu einem oberen Rand (22) einer schwimmenden Abdeckung (5) überspannt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bauhöhe der Sekundärdichtung (12) mindestens die Hälfte der Bauhöhe des Gleitblechs (13) der Primärdichtung (11) misst, dass das mindestens eine Tragsystem (26, 26a - 26f) an dem Gleitblech (13) der Primärdichtung (11) angreift und die Primärdichtung (11) so hält, dass deren oberer Rand (17) unmittelbar oberhalb der maximal möglichen Eintauchtiefe (4, 4') der schwimmenden Abdeckung (5) orientiert ist, dass in dem Bereich des Ringspalts (9) zwischen der Sekundärdichtung (12) und der Außenwand (8) der schwimmenden Abdeckung (5) eine zweite Dichtmembran (20, 20') angeordnet ist und dass die Sekundärdichtung (12) durch ein weiteres Federelement (29, 50) angedrückt wird, das am oberen Ende (22) der schwimmenden Abdeckung (5) befestigt ist.
2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tragsystem (26) mehrere Tragelemente (26a bis 26f) umfasst, die in der unteren Hälfte in Bezug auf die Höhe der Außenwand (8) der schwimmenden Abdeckung (5) angeordnet sind.
3. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Dichtmembran (20; 20') an der Übergangsstelle zwischen Gleitblech (13) der Primärdichtung (11) und der Sekundärdichtung (12) mit ihrem einen Ende dichtend verklebmt ist und andererseits mit ihrem anderen Ende an der Außenwand (8) der schwimmenden Ab-
4. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Dichtmembran (20) schwimmdachseitig am oberen Rand (22) der Außenwand (8) der schwimmenden Abdeckung (5) verklebmt ist.
5. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Dichtmembran (20') schwimmdachseitig etwa auf halber Höhe an der Außenwand (8) der schwimmenden Abdeckung (5) verklebmt ist.
6. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am oberen Ende der Außenwand (8) der schwimmenden Abdeckung (5), zwischen der ersten Dichtmembran (21) und der zweiten Dichtmembran (20, 20') angeordnet, ein Federelement (29) befestigt ist, das die Sekundärdichtung (12) gegen die Behälterwand (2) drückt.
7. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gleitblech (13) im oberen Bereich bis zur oberen Kante an der Behälterwand (2) anliegt und auf der der Behälterwand (2) abgewandten Seite Gewindebolzen (18) aufweist.
8. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Weichschaumelement (15) der Sekundärdichtung (12) auf dessen von der Behälterwand (2) abgewandten Seite von einem Stützblech (14) abgedeckt ist, das sich am unteren Ende durch eine erste Abkantung (17) zur Behälterwand hin und durch eine zweite Abkantung (17a) zur Senkrechten flach (eben) gegen das obere Ende (13a) des Gleitblechs (13) anlegt.
9. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei von der zweiten Dichtmembran (20, 20'), der ersten Dichtmembran (21) sowie der Dichtungsmembran (16) aus einem Zuschnitt gebildet sind.
10. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Dichtmembran (21) und die zweite Dichtmembran (20) mittels Gewinde-Bolzentteilen (23, 24) an der Außenwand (8) der schwimmenden Abdeckung (5) befestigbar sind, wobei die erste Dichtmembran (21) an der der Behälterwand (2) abgewandten Seite des Gewinde-Bolzentteils (24) befestigt ist und die zweite Dichtmembran (20) an der der Behälterwand (2) zugewandten Seite des Gewinde-Bolzentteils (23) befestigt ist.

11. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Dichtmembran (21) und die zweite Dichtmembran (20) aufeinanderliegend am oberen Rand der schwimmenden Abdeckung (5) verklemmt sind. 5
12. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine U-förmig gebogene Andrückfeder (50) an der Sekundärdichtung (12) angreift, die einen kurzen Schenkel (53) und einen langen Schenkel (54) aufweist, wobei der kurze Schenkel (53) am oberen Ende der Sekundärdichtung (12) angreift und der lange Schenkel (54) am oberen Rand der schwimmenden Abdeckung (5) befestigt ist. 10
15
13. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Tertiärdichtung (60) oberhalb des Ringspalts vorgesehen ist, die mit der Sekundärdichtung (12) behälterwandseitig verbunden ist und durch eine U-förmige Andrückfeder (50) gegen die Behälterwand (2) gedrückt wird. 20
14. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Tragsystem (26) eine Tragschere (26a - 26f) eingesetzt ist, die einen sich von einem Anlenkpunkt (26g) an der schwimmenden Abdeckung (5) zu einem höher liegenden Anlenkpunkt (26h) an dem Gleitblech (13) der Primärdichtung (11) erstreckenden Stützarm (26d) sowie einen Zugarm (26c), der sich von einem Anlenkpunkt (26i) an dem Stützarm (26d) zu einem höher liegenden Anlenkpunkt (26k) an der schwimmenden Abdeckung (5) erstreckt, aufweist, wobei der Anlenkpunkt (26i) des Zugarms (26c) an dem Stützarm (26d) diesen Stützarm (26d) in einen oberen ersten Stützarm-Abschnitt (26e), der mit dem Anlenkpunkt (26h) an dem Gleitblech (13) verbunden ist, und in einen unteren zweiten Stützarm-Abschnitt (26f), der mit dem Anlenkpunkt (26g) an der schwimmenden Abdeckung (5) verbunden ist, unterteilt, wobei die Länge des ersten Stützarm-Abschnitts (26e) größer ist als die Länge des Zugarms (26c). 25
30
35
40
45

50

55

Fig. 1

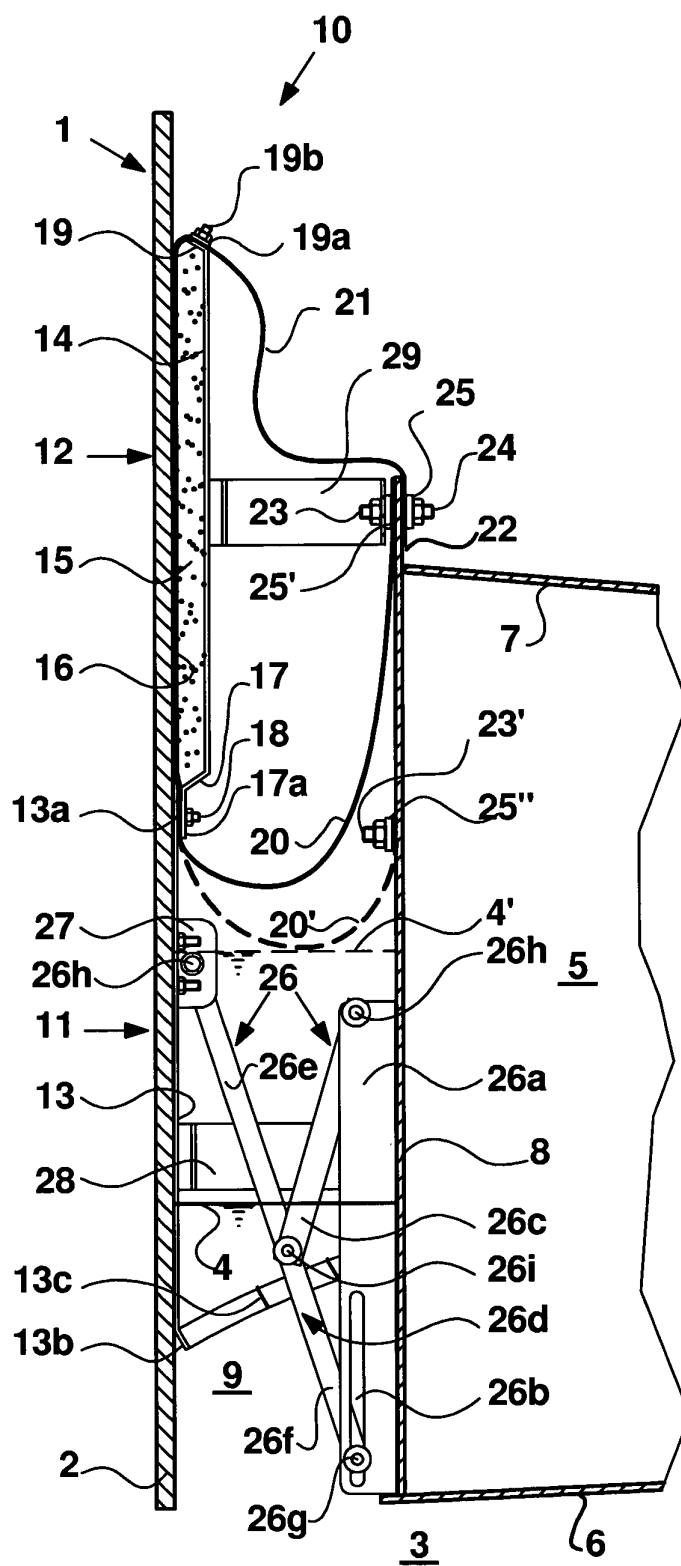


Fig. 2

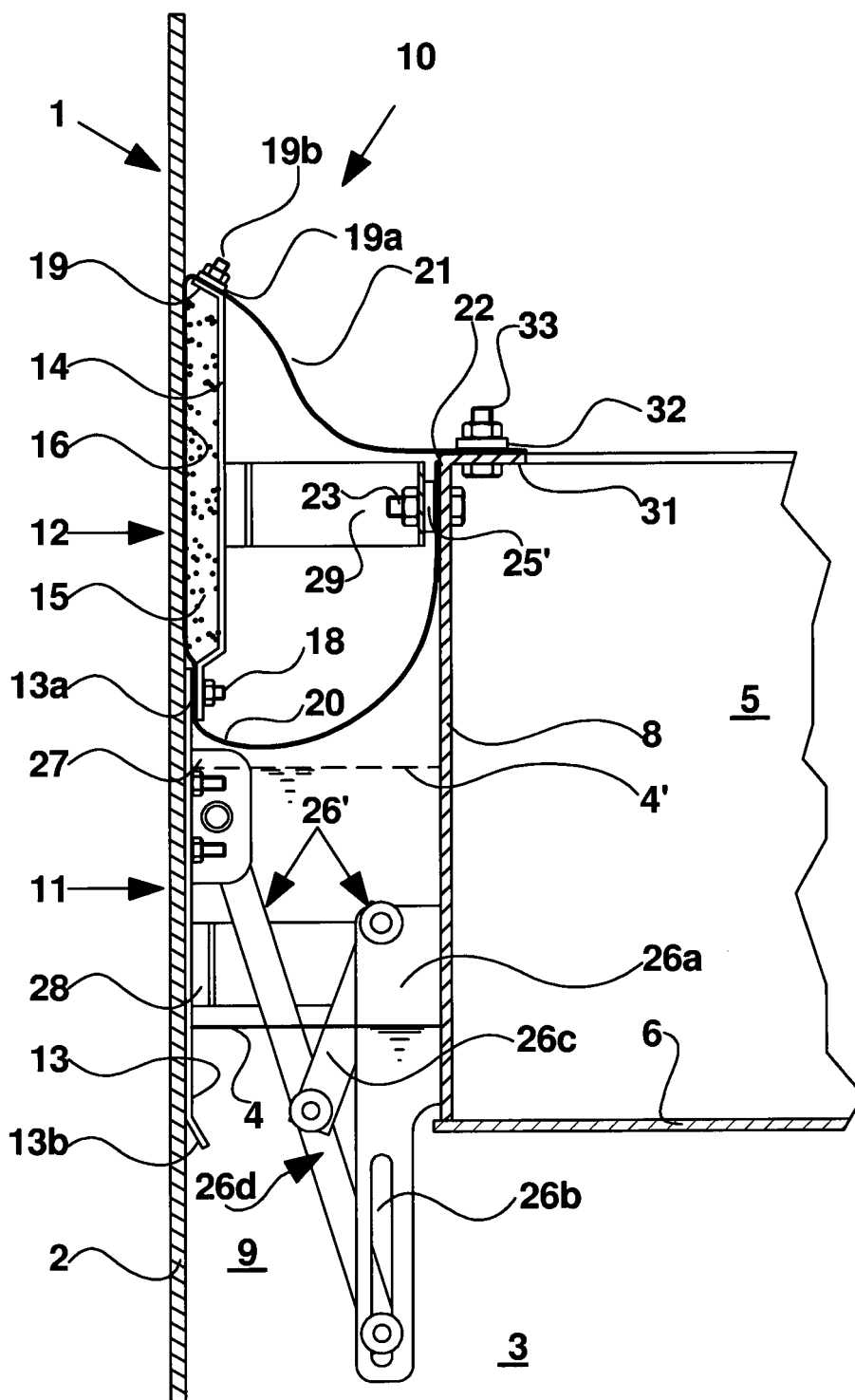


Fig. 3

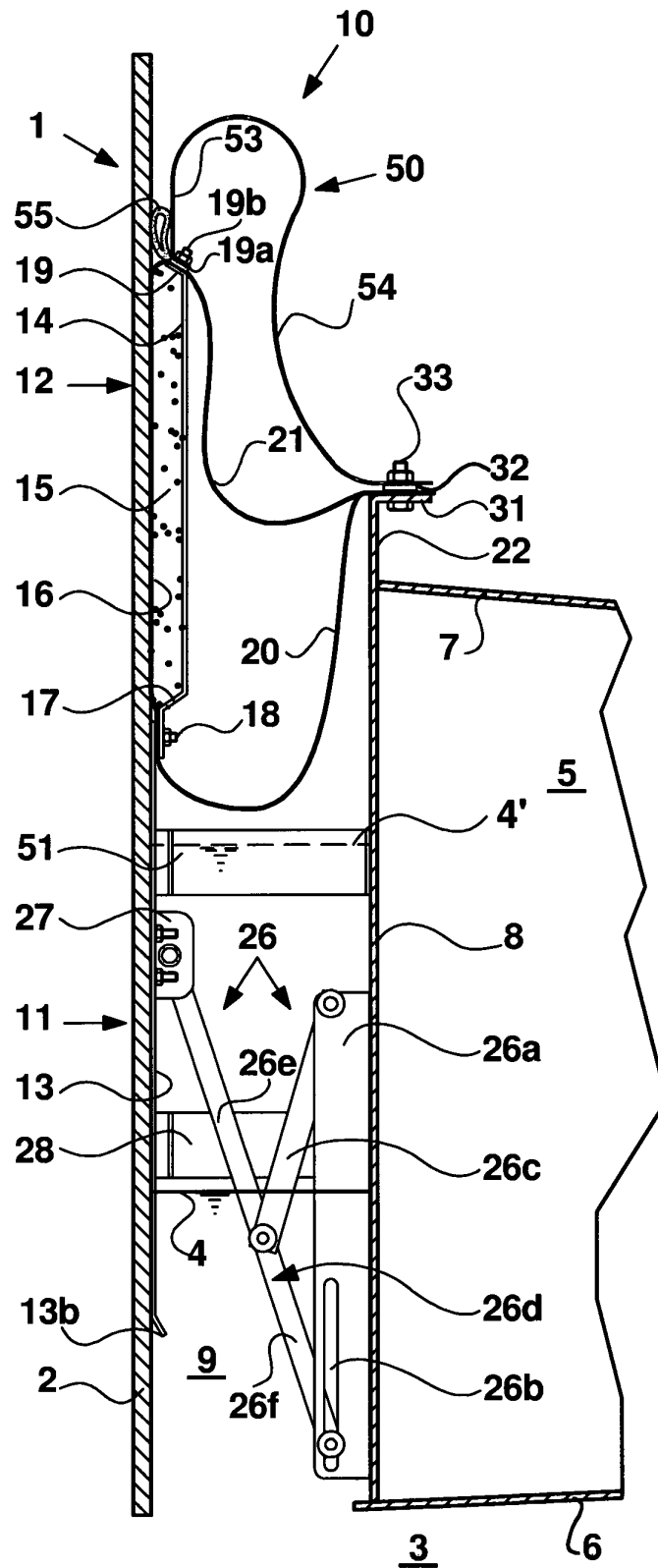
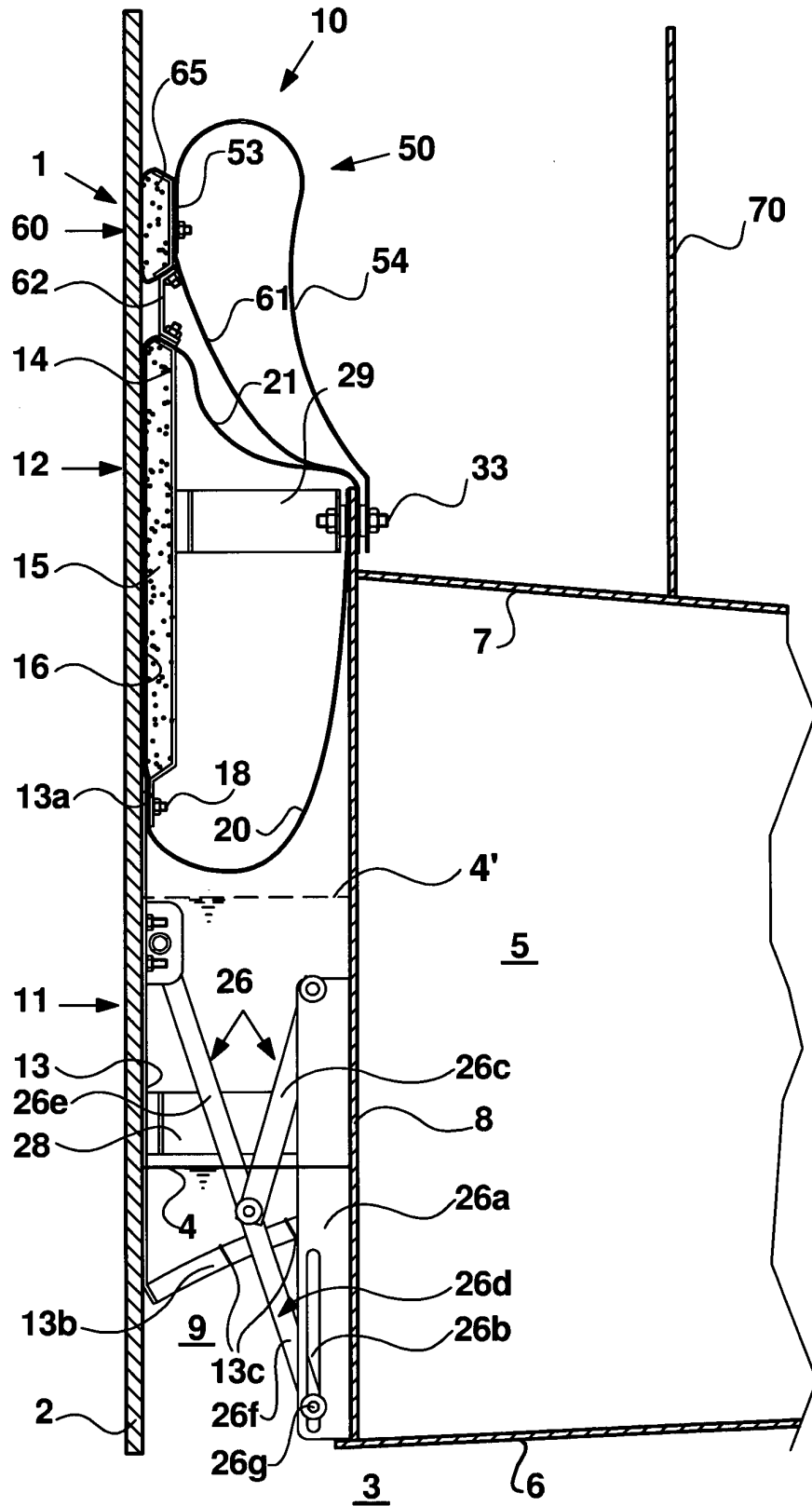


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 14 00 2318

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 0 781 715 A1 (IMHOF HEINRICH [DE]) 2. Juli 1997 (1997-07-02) * Spalte 5, Zeile 37 - Spalte 6, Zeile 38 * * Abbildungen 4, 5 *	1-14	INV. B65D88/46
A	JP S61 147785 U (?) 11. September 1986 (1986-09-11) * Abbildungen 1, 2 *	1,3,4,8	
A	WO 96/20886 A1 (CHICAGO BRIDGE & IRON TECH [US]) 11. Juli 1996 (1996-07-11) * Seite 4, Zeile 5 - Seite 9, Zeile 12 * * Abbildungen 1-6 *	1,10,11	
A	EP 0 122 591 A2 (IMHOF INGBUERO GMBH [DE]) 24. Oktober 1984 (1984-10-24) * Seite 14, Zeile 8 - Seite 18, Zeile 5 * * Abbildungen 7, 8 *	1,11,12	
A	US 4 811 859 A (KINGHORN JR MARK D [US]) 14. März 1989 (1989-03-14) * Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 5, Zeile 4 * * Abbildungen 1-3 *	1,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65D
A	CN 202 011 562 U (SHANGHAI BAORYUN PETROCHEMICAL EQUIPMENT CO LTD) 19. Oktober 2011 (2011-10-19) * Abbildung 1 *	1,14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Januar 2015	Prüfer Piolat, Olivier
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 Patentedokument, 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 14 00 2318

20-01-2015

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

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0781715 A1	02-07-1997	KEINE	
JP S61147785 U	11-09-1986	KEINE	
WO 9620886 A1	11-07-1996	AU 692662 B2	11-06-1998
		AU 4464096 A	24-07-1996
		CA 2208159 A1	11-07-1996
		EP 0797532 A1	01-10-1997
		JP 3354573 B2	09-12-2002
		JP H11505491 A	21-05-1999
		MY 115453 A	30-06-2003
		US 5667091 A	16-09-1997
		WO 9620886 A1	11-07-1996
EP 0122591 A2	24-10-1984	DE 3313564 A1	18-10-1984
		EP 0122591 A2	24-10-1984
		US 4524878 A	25-06-1985
US 4811859 A	14-03-1989	KEINE	
CN 202011562 U	19-10-2011	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5529200 A [0007]
- US 3565279 A [0008]
- EP 0781715 A1 [0009]