

(19)



(11)

EP 3 468 897 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.04.2020 Patentblatt 2020/14

(51) Int Cl.:
B65D 90/04 ^(2006.01) **B65D 90/24** ^(2006.01)
B65D 90/46 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17719990.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2017/060105

(22) Anmeldetag: **24.04.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/214646 (21.12.2017 Gazette 2017/51)

(54) **LECKSCHUTZFOLIE FÜR EINEN FLUIDTANK**

LEAK PREVENTION FILM FOR A FLUID TANK

FEUILLE DE PROTECTION CONTRE LES FUITES POUR RÉSERVOIR À FLUIDE

(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**

- **RADICE, Ermanno**
20090 Segrate (IT)
- **WERTH, Peter**
39057 Eppan an der Weinstraße (IT)

(30) Priorität: **13.06.2016 AT 505342016**

(74) Vertreter: **Weiser & Voith**
Patentanwälte Partnerschaft
Kopfgasse 7
1130 Wien (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.04.2019 Patentblatt 2019/16

(73) Patentinhaber: **Wolftank-Adisa Holding AG**
6020 Innsbruck (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2014/117772 CA-A- 943 884
DE-B- 1 147 089 GB-A- 2 314 767

(72) Erfinder:
• **LECHTHALER, Markus**
39100 Bolzano (IT)

EP 3 468 897 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leckschutzfolie zum Auskleiden eines Fluidtanks, welche Folie aus einem flexiblen, luftdichten, fluid-resistenten Material gefertigt und an die Innenform des Tanks angepasst ist.

[0002] Im Allgemeinen werden Leckschutzfolien zum Sanieren von undichten Fluidtanks oder zum Nachrüsten von einwandigen Fluidtanks mit einem Doppelwand-Leckschutzüberwachungssystem verwendet. Im letzteren Fall wird die luftdichte, fluid-resistente Folie von der Wandung des Tanks beabstandet gehalten, um zwischen Folie und Tankwandung einen Hohlraum zu erzeugen. Der Hohlraum kann im Betrieb des Tanks unter Unterdruck oder Überdruck gesetzt und mittels einer Druckmesseinrichtung auf Druckkonstanz überwacht werden. Ein von der Druckmesseinrichtung detektiertes Ansteigen des Überdrucks bzw. Abfallen des Überdrucks deutet auf ein Leck in der Folie und/oder der Tankwandung hin.

[0003] Zu diesem Zweck ist es, z.B. aus der EP 2 055 404 B1, bekannt, auf die Tankwandung zunächst eine Noppenfolie, z.B. aus Metall, als Abstandshalteschicht aufzubringen, welche den gewünschten Hohlraum errichtet, und danach auf die Noppenfolie eine luftdichte, fluid-resistente Deckschicht, z.B. eine Glasfaserverbandschicht aufzutragen, aufzukleben bzw. aufzulaminieren. Als Abstandshalteschicht ist alternativ die Verwendung genoppter Kunststoffverbunde oder luftdurchlässiger Vliese bekannt; als Deckschicht sind mannigfaltige luftdichte, fluid-resistente Materialien bzw. Materialverbunde in Gebrauch, welche oft mehrlagig aufgetragen werden.

[0004] Um das zeitraubende und gefährliche Arbeiten beim Aufbringen der Tankauskleidung zu vereinfachen, wurde vorgeschlagen, bereits vorkonfektionierte, an die Innenform des auszukleidenden Fluidtanks angepasste, aufblasbare Leckschutzfolien in drucklosem Zustand in den Tank einzuführen und anschließend darin aufzublasen, siehe beispielsweise die DE 11 47 089 B, CA 943 884 A, DE 33 20 687 A1, EP 2 390 085 A1, EP 2 690 036 A1 oder AT 515.803 B1. Ferner offenbart die EP2055404A1 eine Noppenfolie. Wenn dabei ein Doppelwand-Leckschutzüberwachungssystem realisiert werden soll, muss entweder zunächst - z.B. in der beschriebenen Weise - eine Abstandshalteschicht an der Tankinnenwand angebracht werden, oder eine flexible Abstandshalteschicht zunächst auf die Folie aufgebracht und die auf diese Weise vorkonfektionierte Folie in den Tank eingeführt und darin aufgeblasen werden. Das erfordert zusätzliche Bearbeitungsschritte und im zweitgenannten Fall die Schwierigkeit, die Suche nach einer ausreichend stabilen und dennoch flexiblen Abstandshalteschicht, welche ferner mit der Folie ausreichend haltbar zu verbinden ist.

[0005] Die Erfindung setzt sich zum Ziel, eine Leckschutzfolie zum Auskleiden eines Fluidtanks zu schaffen,

mit welcher der Fluidtank in einem einfachen Verfahren ausgekleidet werden kann und danach zur Verwendung eines Doppelwand-Leckschutzüberwachungssystems geeignet ist.

[0006] Dieses Ziel wird gemäß der Erfindung mit einer Leckschutzfolie gemäß Anspruch 1 erreicht.

[0007] Eine derartige Folie ist kostengünstig, auch in hoher Flexibilität herstellbar und aufgrund des einfachen Aufbaus sehr haltbar. Die Noppen laufen aufgrund ihrer direkten Ausformung aus Folienmaterial nicht Gefahr, sich vom Rest der Folie abzulösen. Dennoch sind eine sichere Abstützung der Folie an der Tankwandung und damit die Durchgängigkeit des Hohlraums sichergestellt, sodass der Fluidtank durch Auskleiden alleine mit der genannten Leckschutzfolie zum Doppelwandtank wird.

[0008] Dabei hat die Folie an ihrer Außenseite direkt aus dem Folienmaterial ausgeformte Rippen, an welchen die Noppen ausgeformt sind. Bei gleicher Druckfestigkeit der Folie kann dadurch das Folienmaterial in zwischen den Rippen sich ausbildenden Mulden dünner ausgeführt werden, sodass die Folie in Summe wesentlich leichter und flexibler wird.

[0009] Ferner sind entweder die Rippen in zumindest zwei einander kreuzenden Gruppen jeweils zueinander parallel angeordnet, wobei an jedem Kreuzungspunkt eine Noppe ausgeformt ist, oder sind die Rippen in Wabenstruktur angeordnet, wobei an jedem Wabeneckpunkt eine Noppe ausgeformt ist. Beide Ausführungsformen der Rippen bewirken eine gleichmäßig hohe Druckfestigkeit der gesamten Folie, ohne dabei ihre Flexibilität zu reduzieren. Die Wabenstruktur ermöglicht eine besonders materialsparende und dabei mechanisch besonders stabile Leckschutzfolie.

[0010] Bevorzugt hat die Folie einschließlich der Noppen eine Gesamtdicke von einigen Zehntel Millimetern bis einigen Millimetern, besonders bevorzugt zwischen einem und drei Millimetern. Folien solcher Gesamtdicke sind aus einer Vielzahl von Materialien einfach flexibel herstellbar und reduzieren das Tankvolumen nur geringfügig. Ferner reichen bereits Folien solcher Dicke zur Ausbildung eines Doppelwandtanks für ein Leckschutzüberwachungssystem aus.

[0011] Zur sicheren Ausbildung des durchgängigen Hohlraums mit der flexiblen Folie ist es günstig, wenn die Folie an einer Rippe zwischen 70% und 90% ihrer Gesamtdicke und in einer zwischen Rippen liegenden Mulde zwischen 50% bis 70 % ihrer Gesamtdicke hat.

[0012] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Noppen einen gegenseitigen Abstand von einigen Zehntel Millimetern bis einigen Millimetern, bevorzugt zwischen einem halben und etwa zwei Millimetern, haben. Auch eine dünne, flexible Folie erzielt dadurch eine gleichmäßig hohe Druckfestigkeit. Dabei können benachbarte Noppen jeweils in alle Richtungen gleiche gegenseitige Abstände haben; zur einfacheren Herstellung der Folie sind jedoch bevorzugt die Abstände zwischen in verschiedenen Richtungen benachbarten Noppen der Folie unterschiedlich groß. Ferner kann dadurch der Folie in ver-

schiedenen Richtungen unterschiedliche Flexibilität verliehen werden, insbesondere wenn die Noppen an Kreuzungs- bzw. Eckpunkten von Rippen ausgeformt sind.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Folie an ihrer den Noppen abgewandten Innenseite rau mit einer Rautiefe zwischen 20 µm und 200 µm, bevorzugt etwa 100 µm. Eine raue Innenseite ist einfacher bzw. haltbarer mit einer optionalen Beschichtung zu versehen.

[0014] Besonders günstig ist es, wenn die Folie an ihrer Innenseite mit einer elektrisch leitfähigen Deckschicht beschichtet ist. Eine solche Deckschicht fördert, wenn sie ordnungsgemäß geerdet ist, ein Ableiten elektrostatischer Ladungen und reduziert dadurch die Gefahr von Entzündungen, z.B. wenn Montage- oder Wartungspersonal den Tank betritt.

[0015] Als Folienmaterial kommt ein Vielzahl flexibler Natur- oder Kunststoffe in Frage, welche je nach vom Tank aufzunehmendem Fluid ausgewählt werden können. Für das Auskleiden eines Kraftstofftanks ist es vorteilhaft, wenn das Folienmaterial ein Polyurethan ist. Folien aus Polyurethan sind benzin-, diesel- und mineralölbeständig, sehr flexibel, einfach zu verarbeiten und langlebig.

[0016] Um das Auskleiden des Fluidtanks zu vereinfachen, ist es besonders günstig, wenn die Folie in einem kollabierten Zustand in den Fluidtank einführbar und darin expandierbar ist. Auf diese Weise kann der Fluidtank ausgekleidet werden, ohne dass dazu Montagepersonal im Tankinneren erforderlich ist.

[0017] Die Erfindung wird nachstehend anhand von in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen mit einer erfindungsgemäßen Leckschutzfolie ausgekleideten Doppelwand-Fluidtank; die Fig. 2a und 2b einen Ausschnitt einer ersten Variante der Leckschutzfolie von Fig. 1 in der Draufsicht (Fig. 2a) bzw. als Detail A von Fig. 1 im Schnitt (Fig. 2b) entlang der Schnittlinie B-B von Fig. 2a; die Fig. 3a und 3b einen Ausschnitt einer zweiten Variante der Leckschutzfolie von Fig. 1 in der Draufsicht (Fig. 3a) bzw. als Detail A von Fig. 1 im Schnitt (Fig. 3b) entlang der Schnittlinie C-C von Fig. 3a; und die Fig. 4a und 4b einen Ausschnitt einer dritten Variante der Leckschutzfolie von Fig. 1 in der Draufsicht (Fig. 4a) bzw. als Detail A von Fig. 1 im Schnitt (Fig. 4b) entlang der Schnittlinie D-D von Fig. 4a.

[0018] In Fig. 1 ist ein Fluidtank 1 gezeigt, wie er beispielsweise als unterirdischer Kraftstofflagerbehälter in Tankstellen verwendet wird. Der Tank 1 hat eine Tankwandung 2 mit z.B. der Form eines Quaders, einer Kugel oder (hier:) eines liegenden Zylinders mit bombierten Enden 3, 4 und einer Öffnung 5, über welche der Tank 1 gefüllt, entleert und/oder erforderlichenfalls sogar betreten werden kann. Übliche Einbauten wie Füllstandsge-

ber, Entlüftungsöffnungen, Verstärkungsstege usw. des Tanks 1 sind in Fig. 1 zwecks Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0019] Zur Aufnahme von flüssigen oder gasförmigen Kraftstoffen oder anderen vielfach aggressiven Fluiden ist der Tank 1 gemäß Fig. 1 mit einer Leckschutzfolie 6 ausgekleidet. Die Folie 6 ist aus einem luftdichten Material gefertigt, welches resistent gegen die aufzunehmenden Fluide ist. Dabei ist die Folie 6 - mit Ausnahme der Öffnung 6 - lückenlos an die Innenform des Tanks 1 angepasst.

[0020] Zum Auskleiden eines Tanks, z.B. beim Sanieren oder Nachrüsten, wird die Folie 6 beispielsweise in einem kollabierten Zustand durch die Öffnung 5 in das Tankinnere eingeführt und darin expandiert. Zum Expandieren wird gemäß einem dem Fachmann bekannten Verfahren die Folie 6 im Tankinneren aufgeblasen und/oder der Raum zwischen Folie 6 und Tankwandung 2 evakuiert. Montagepersonal ist dazu im Tankinneren nicht erforderlich. Um das Einführen der Folie 6 durch die Öffnung 5 eines bestehenden Tanks zu ermöglichen, ist das Material der Folie 6 flexibel. Je flexibler die Folie 6 ist, desto einfacher lässt sie sich durch die Öffnung 5 einführen und im Tankinneren expandieren, desto geringer ist allerdings auch die mechanische Belastbarkeit der Folie 6.

[0021] Der Fluidtank 1 hat gemäß Fig. 1 zwischen Tankwandung 2 und Folie 6 einen durchgängigen Hohlraum 7. Der Tank 1 ist somit doppelwandig, sodass ein Doppelwand-Leckschutzüberwachungssystem aufgebaut werden kann, wenn gewünscht oder erforderlich. Dazu wird der Hohlraum 7 im Betrieb des Tanks 1 unter Unterdruck (evakuiert) oder Überdruck (druckbeaufschlagt) gesetzt und mittels einer Druckmessenrichtung auf Druckkonstanz überwacht. Wird dabei ein Ansteigen des Unterdrucks oder ein Abfallen des Überdrucks registriert, wird daraus auf ein Leck in der Tankwandung 2 und/oder der Folie 6 geschlossen.

[0022] Die Folie 6 hat dazu gemäß einer ersten, nicht näher dargestellten Ausführungsform an ihrer der Tankwandung 2 zuzuwendenden Außenseite S_a Noppen 8, welche direkt aus dem Folienmaterial selbst ("in einem Guss") ausgeformt sind. Die Noppen 8 stützen die Folie 6 der Tankwandung 2 ab, wenn der Tank 1 fertig ausgekleidet ist. Auf diese Weise wird der genannte durchgängige Hohlraum 7 zwischen Tankwandung 2 und Folie 6 mithilfe der Noppen 8 ausgebildet.

[0023] Anhand der Fig. 2 bis 4 werden im Folgenden verschiedene weitere Ausführungsformen der Leckschutzfolie 6 näher erläutert.

[0024] In der Ausführungsform gemäß den Fig. 2a und 2b hat die Folie 6 zur Verstärkung - insbesondere zur Erhöhung der Druckfestigkeit der Folie 6 - an ihrer der Tankwandung 2 zuzuwendenden Außenseite S_a optionale Rippen 9 ausgeformt. An den Rippen 9, d.h. sich von diesen weiter abhebend, sind die Noppen 8 ausgeformt, sodass die Folie 6 im Betrieb des Tanks 1 ausschließlich von den Noppen 8, nicht von den Rippen 9,

an der Tankwandung 2 abgestützt ist. Zwischen benachbarten Rippen 9 liegen Mulden 10, in welchen die Folie 6 ihre geringste Wandstärke w aufweist. Diese geringste Wandstärke w an einer zwischen Rippen 9 liegenden Mulde 10 beträgt - im unbelasteten Zustand der Folie 6 - beispielsweise zwischen 50% und 70% der Gesamtdicke d der Folie 6; im Bereich einer der Rippen 9 kann dabei die Wandstärke w' der Folie 6 beispielsweise zwischen 70% und 90% der Gesamtdicke d der Folie 6 liegen.

[0025] Die Rippen 9 können z.B. alle zueinander parallel - auch wellen- oder zickzackförmig und somit stückweise zueinander parallel - angeordnet und/oder unterbrochen sein, wenn gewünscht, um beispielsweise an Faltungsstellen der kollabierten Folie 6 oder an Kanten in der Tankwandung 2 flexibler zu sein. Im Beispiel der Fig. 2a sind die Rippen 9 in zwei Gruppen G_1 , G_2 jeweils zueinander parallel angeordnet, wobei die Rippen 9 einer Gruppe G_1 jene der anderen Gruppe G_2 kreuzen. An jedem Kreuzungspunkt der Rippen 9 ist, sich von diesen weiter abhebend, eine Noppe 8 ausgeformt. So bilden die Rippen 9 Parallelogramme - im Beispiel der Fig. 2a und 2b Rauten - in anderen Fällen Rechtecke oder Quadrate, mit zwischenliegenden Mulden 10 und an den Eckpunkten ausgeformten Noppen 8.

[0026] Das Beispiel der Fig. 3a und 3b ist jenem der Fig. 2a und 2b ähnlich, jedoch sind die zueinander jeweils parallelen Rippen 9 in drei einander kreuzenden Gruppen G_1 , G_2 , G_3 angeordnet, sodass die Rippen 9 Dreiecke - hier beinahe gleichseitige Dreiecke - mit zwischenliegenden Mulden 10 bilden. Die Noppen 8 sind wieder an den Eckpunkten ausgeformt.

[0027] Es versteht sich, dass die Rippen 9 mehr als drei Gruppen G_1 , G_2 , ..., allgemein G_i , bilden können und/oder einander in anderer Weise kreuzen können, sodass sie beispielsweise - anders als in den dargestellten Beispielen - keine kongruenten Mulden 10 bilden. Auch könnten einzelne Rippen 9 oder ein Gruppe G_i paralleler Rippen 9 weniger stark ausgeformt, d.h. weniger erhaben, oder die Rippen 9 überhaupt unregelmäßig angeordnet sein.

[0028] Die Rippen 9 des Beispiels der Fig. 4a und 4b sind in Wabenstruktur angeordnet. Dabei sind im Schnitt der Fig. 4b die unterschiedlichen Wandstärken w bzw. w' der Folie 6 im Bereich einer Mulde 10 bzw. der Rippen 9 ersichtlich. Auch andere wabenähnliche Strukturen, z.B. eine Abfolge von Vier- und Achtecken od. dgl., sind alternativ möglich.

[0029] Die Folie 6 ist beispielsweise aus einem Polyurethan oder einem anderen flexiblen, luftdichten, fluidresistenten Material gefertigt. Sie kann eine Gesamtdicke d - einschließlich der Noppen 8 - von einigen Zehntel Millimetern bis einigen Millimetern, bevorzugt zwischen einem und drei Millimetern, haben. Auch die Noppen 8 haben einen gegenseitigen Abstand a von einigen Zehntel Millimetern bis einigen Millimetern, bevorzugt zwischen einem halben und etwa zwei Millimetern, wobei die Abstände a zwischen in verschiedenen Richtungen

benachbarten Noppen 8 ein und derselben Folie 6 aufgrund ihrer Strukturierung im Allgemeinen unterschiedlich groß sind. Ferner kann der Querschnitt der Noppen 8 rund oder - wie in den dargestellten Beispielen - oval sein, aber auch eine andere Form haben.

[0030] Die Folie 6 kann an ihrer den Noppen 8 abgewandten Innenseite S_i glatt oder rau sein und hat im letzteren Fall beispielsweise eine Rautiefe, d.h. eine Differenz aus maximaler und minimaler Oberflächenhöhe, zwischen 20 μm und 200 μm , bevorzugt etwa 100 μm . Optional ist die Folie 6 ferner an ihrer Innenseite S_i mit einer elektrisch leitfähigen Deckschicht 11 (Fig. 4b), z.B. einer Metallfolie, einer elektrischen Leitpaste od. dgl., beschichtet.

[0031] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern umfasst alle Varianten, Modifikationen und Kombinationen, die in den Rahmen der angeschlossenen Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Leckschutzfolie zum Auskleiden eines Fluidtanks (1), welche Folie (6) aus einem flexiblen, luftdichten, fluid-resistenten Material zur Anpassung an eine Innenform des Tanks (1) gefertigt ist, wobei die Folie (6) an einer Außenseite (S_a) zur Zuwendung zur Tankwandung (2) direkt aus Folienmaterial ausgeformte Noppen (8) zur Abstützung der Folie (6) an der Tankwandung (2) im ausgekleideten Tank (1) und zur Ausbildung eines durchgängigen Hohlraums (7) zwischen Tankwandung (2) und Folie (6) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (6) ferner an ihrer Außenseite (S_a) direkt aus dem Folienmaterial ausgeformte Rippen (9) hat, sodass das Folienmaterial in zwischen den Rippen (9) sich ausbildenden Mulden (10) dünner ausgeführt ist, an welchen Rippen (9) sich von diesen weiter abhebend die Noppen (8) ausgeformt sind, wobei entweder die Rippen (9) in zumindest zwei einander kreuzenden Gruppen (G_i) jeweils zueinander parallel angeordnet sind und an jedem Kreuzungspunkt eine Noppe (8) ausgeformt ist, oder die Rippen (9) in Wabenstruktur angeordnet sind und an jedem Wabeneckpunkt eine Noppe (8) ausgeformt ist.
2. Leckschutzfolie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (6) an einer Rippe (9) zwischen 70% und 90% ihrer Gesamtdicke (d) und in einer zwischen Rippen (9) liegenden Mulde (10) zwischen 50% bis 70 % ihrer Gesamtdicke (d) hat.
3. Leckschutzfolie nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (6) einschließlich der Noppen (8) eine Gesamtdicke (d) von einigen Zehntel Millimetern bis einigen Millimetern, bevorzugt zwischen einem und drei Millimetern, hat.

4. Leckschutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Noppen (8) einen gegenseitigen Abstand (a) von einigen Zehntel Millimetern bis einigen Millimetern, bevorzugt zwischen einem halben und etwa zwei Millimetern, haben.
5. Leckschutzfolie nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstände (a) zwischen in verschiedenen Richtungen benachbarten Noppen (8) der Folie (6) unterschiedlich groß sind.
6. Leckschutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (6) an ihrer den Noppen (8) abgewandten Innenseite (S_i) rau ist mit einer Rautiefe zwischen 20 μm und 200 μm , bevorzugt etwa 100 μm .
7. Leckschutzfolie nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (6) an ihrer Innenseite (S_i) mit einer elektrisch leitfähigen Deckschicht (11) beschichtet ist.
8. Leckschutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Folienmaterial ein Polyurethan ist.
9. Leckschutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (6) zum Einführen in einen Fluidtank (1) kollabierbar und zum Auskleiden des Tanks (1) darin expandierbar ist.

Claims

1. Leak protection sheet for lining a fluid tank (1), which sheet (6) is made of a flexible, airproof, fluid resistant material for adaptation to an inner shape of the tank (1), wherein the sheet (6) has knobs (8) on an outer side (S_a), which knobs (8) are directly formed out of the sheet material, for facing the tank wall (2), for supporting the sheet (6) on the tank wall (2) in the lined tank (1), and for forming a continuous cavity (7) between the tank wall (2) and the sheet (6), **characterized in that** the sheet (6) further has ribs (9) on its outer side (S_a), which ribs (9) are directly formed out of the sheet material such that the sheet material is made thinner in vats (10) which form between the ribs (9), on which ribs (9) the knobs (8) are formed further protruding therefrom, wherein either the ribs (9) are arranged parallel with each other in at least two groups (G_i) crossing each other and a knob (8) is formed on each crossing point, or the ribs (9) are arranged in a honeycomb structure and a knob (8) is formed on each honeycomb corner.
2. Leak protection sheet according to claim 1, **characterized in that** the sheet (6) has at a rib (9) between

70% and 90% of its total thickness (d) and at a vat (10) lying between ribs (9) between 50% and 70% of its total thickness (d).

3. Leak protection sheet according to claim 1 or 2, **characterized in that** the sheet (6) including the knobs (8) has a total thickness (d) of a few tenth of a millimetre up to a few millimetres, preferably between one and three millimetres.
4. Leak protection sheet according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the knobs (8) have a mutual distance (a) of a few tenth of a millimetre up to a few millimetres, preferably between a half and approximately two millimetres.
5. Leak protection sheet according to claim 4, **characterized in that** the distances (a) between knobs (8) of the sheet (6) which are adjacent in different directions are different in size.
6. Leak protection sheet according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the sheet (6) is rough on its inner side (S_i) opposite of the knobs (8) with a surface roughness between 20 μm and 200 μm , preferably approximately 100 μm .
7. Leak protection sheet according to claim 6, **characterized in that** the sheet (6) is coated on its inner side (S_i) with an electroconductive coating (11).
8. Leak protection sheet according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the sheet material is a polyurethane.
9. Leak protection sheet according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the sheet (6) can be collapsed for introducing into a fluid tank (1) and expanded therein for lining the tank (1).

Revendications

1. Feuille de protection contre les fuites pour le revêtement d'un réservoir de fluide (1), laquelle feuille (6) est fabriquée à partir d'un matériau flexible, étanche à l'air, résistant aux fluides, prévu pour s'adapter à une forme intérieure du réservoir (1), où la feuille (6) a des noppes (8), formées directement à partir du matériau de la feuille, sur une face extérieure (S_a) faisant face à la paroi du réservoir (2) pour l'appui de la feuille (6) sur la paroi du réservoir (2) dans le réservoir (1) revêtu et pour la formation d'une cavité (7) continue entre la paroi du réservoir (2) et la feuille (6), **caractérisée en ce que** la feuille (6) a en outre, sur sa face extérieure (S_a), des nervures (9) formées directement à partir du matériau de la feuille, de sorte que le matériau de la feuille est conçu moins épais

dans des creux (10) formés entre les nervures (9), sur lesquelles nervures (9) sont formées les noppes (8) dépassant celles-ci en plus, où soit les nervures (9) sont disposées respectivement parallèlement l'un à l'autre en au moins deux groupes (Gi) s'entre-croisant et une noppe (8) est formée à chaque croisement, soit les nervures (9) sont disposées dans une structure alvéolaire et une noppe (8) est formée à chaque point de formation d'alvéole.

5

10

2. Feuille de protection contre les fuites selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la feuille (6) a, au niveau d'une nervure (9), entre 70 % et 90 % de son épaisseur totale (d), et dans un creux (10) se situant entre des nervures (9), entre 50 % et 70 % de son épaisseur totale (d). 15
3. Feuille de protection contre les fuites selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la feuille (6) a, en comprenant les noppes (8), une épaisseur totale (d) de quelques dixièmes de millimètres à quelques millimètres, de préférence entre un et trois millimètres. 20
4. Feuille de protection contre les fuites selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les noppes (8) ont un espace mutuel (a) de quelques dixièmes de millimètres à quelques millimètres, de préférence entre un demi millimètre et environ deux millimètres. 25
30
5. Feuille de protection contre les fuites selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les espaces (a) entre des noppes (8) de la feuille (6) voisines dans différentes directions sont de taille différente. 35
6. Feuille de protection contre les fuites selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la feuille (6) est rugueuse sur sa face intérieure (S_i) opposée aux noppes (8), avec une rugosité entre 20 µm et 200 µm, de préférence d'environ 100 µm. 40
7. Feuille de protection contre les fuites selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la feuille (6) est revêtue avec une couche de revêtement (11) conductrice électriquement sur sa face intérieure (S_i). 45
8. Feuille de protection contre les fuites selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le matériau de la feuille est un polyuréthane. 50
9. Feuille de protection contre les fuites selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la feuille (6) peut être repliée pour l'insertion dans un réservoir de fluide (1) et peut être y expansée pour le revêtement à l'intérieur du réservoir (1). 55

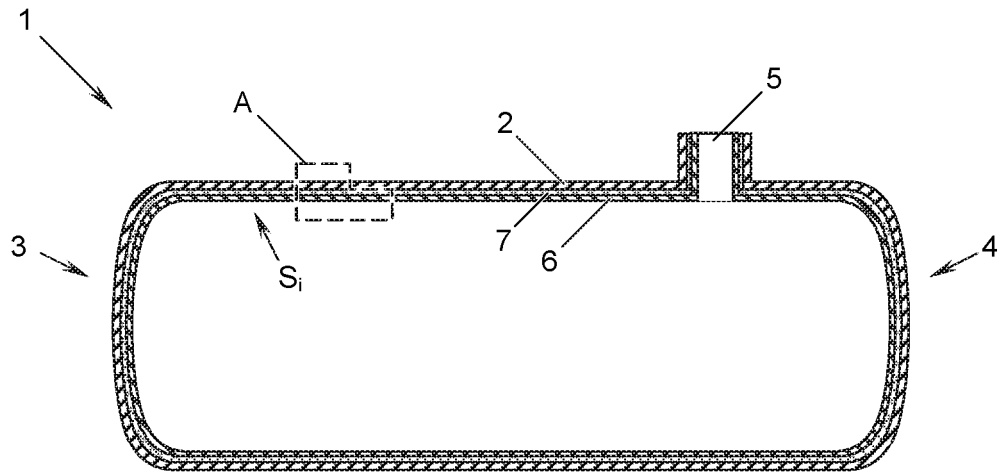


Fig. 1

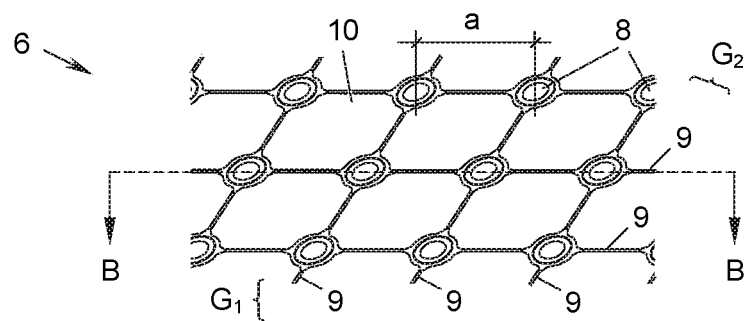


Fig. 2a

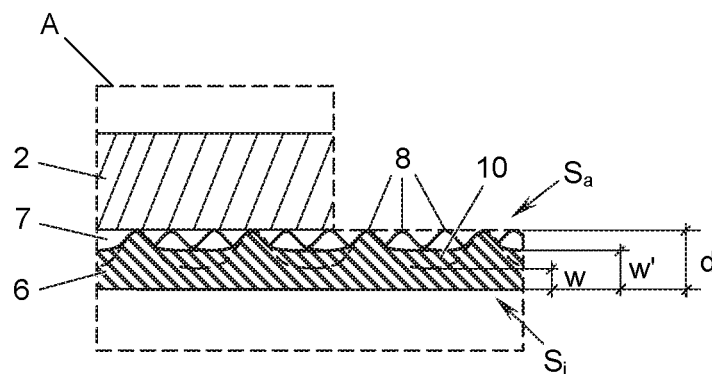


Fig. 2b

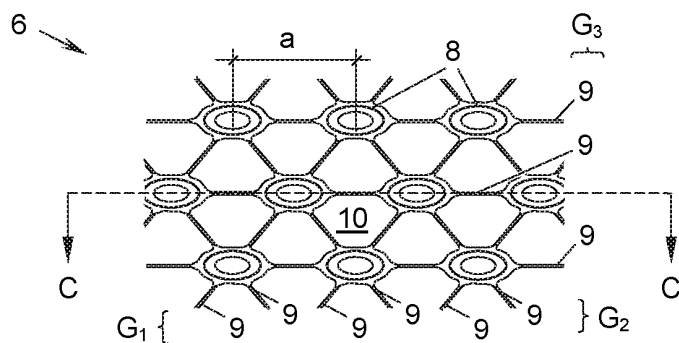


Fig. 3a

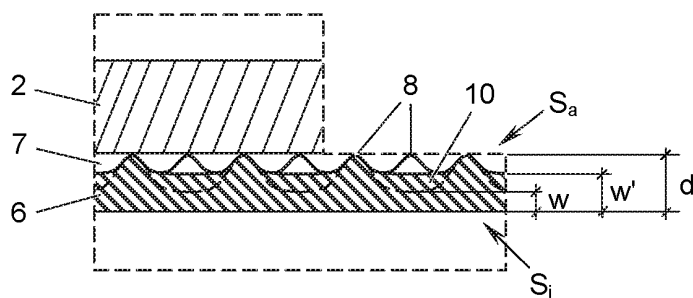


Fig. 3b

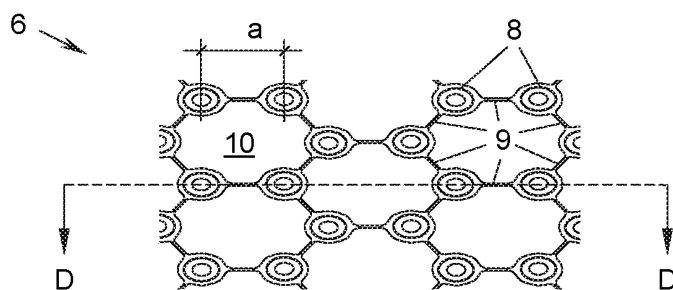


Fig. 4a

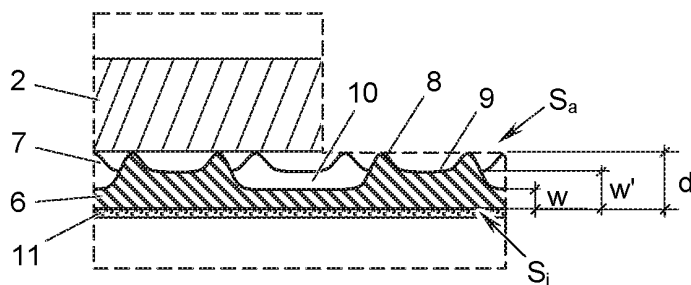


Fig. 4b

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

- EP 2055404 B1 **[0003]**
- DE 1147089 B **[0004]**
- CA 943884 A **[0004]**
- DE 3320687 A1 **[0004]**
- EP 2390085 A1 **[0004]**
- EP 2690036 A1 **[0004]**
- AT 515803 B1 **[0004]**
- EP 2055404 A1 **[0004]**