

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50534/2016
(22) Anmeldetag: 13.06.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2018

(51) Int. Cl.: **B65D 90/04** (2006.01)
B65D 90/50 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

DE 3622593 A1
EP 2055404 A1
EP 0754635 A1
EP 1602597 A1
CH 478700 A
EP 1953094 A1
EP 2067719 A1
EP 2706021 A1
US 4613922 A
CH 603443 A5

(73) Patentinhaber:
Wolf tank-Adisa Holding AG
6020 Innsbruck (AT)

(72) Erfinder:
Lechthaler Markus Dr.
39100 Bolzano (IT)
Radice Ermanno
20090 Segrate (IT)
Werth Peter Dr.
39057 Eppan an der Weinstrasse (IT)

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

(54) **Leckschutzfolie für einen Fluidtank**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leckschutzfolie (1) zum Auskleiden eines Fluidtanks (1), welche Folie (6) aus einem flexiblen, luftdichten, fluid-resistenten Material gefertigt und an die Innenform des Tanks (1) angepasst ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (6) an ihrer der Tankwandung (2) zuzuwendenden Außenseite (S_a) direkt aus Folienmaterial ausgeformte Noppen (8) hat, welche Noppen (8) die Folie (6) im ausgekleideten Tank (1) an der Tankwandung (2) abstützen, wodurch zwischen Tankwandung (2) und Folie (6) ein durchgängiger Hohlraum (7) ausbildbar ist.

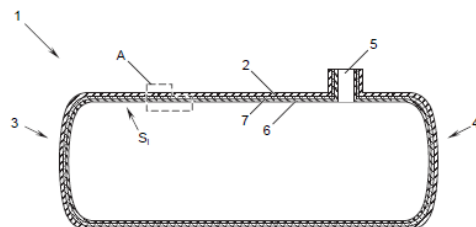


Fig. 1

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 Glasfaserverbundschicht aufzutragen, aufzukleben bzw. aufzulaminieren. Als Abstandshalteschicht ist alternativ die Verwendung genoppter Kunststoffverbunde oder luftdurchlässiger Vliese bekannt; als Deckschicht sind mannigfaltige luftdichte, fluidresistente 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 33 20 687 A1, EP 2 390 085 A1, EP 2 690 036 A1 oder AT 515.803 B1. 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-Leckschutz - Überwachungssystem geeignet ist.

[0006] Dieses Ziel wird gemäß der Erfindung mit einer Leckschutzfolie der eingangs genannten Art erreicht, welche sich dadurch auszeichnet, dass die Folie an ihrer der Tankwandung zuzuwendenden Außenseite direkt aus Folienmaterial ausgeformte Noppen hat, welche Noppen die Folie im ausgekleideten Tank an der Tankwandung abstützen, wodurch zwischen Tankwandung und Folie ein durchgängiger Hohlraum ausbildbar ist.

[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] Gemäß einer günstigen Ausführungsform sind die Rippen in zumindest zwei einander kreuzenden Gruppen jeweils zueinander parallel angeordnet, wobei an jedem Kreuzungspunkt eine Noppe ausgeformt ist. In einer dazu alternativen, besonders vorteilhaften Ausführungsform 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 verschiedenen 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:

[0018] Fig. 1 einen mit einer erfindungsgemäßen Leckschutzfolie ausgekleideten Doppelwand-Fluidtank;

[0019] 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 Schnittpunktlinie B-B von Fig. 2a;

[0020] 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 Schnittrlinie C-C von Fig. 3a; und

[0021] 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 Schnittrlinie D-D von Fig. 4a.

[0022] 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 Füllstandsgeber, Entlüftungsöffnungen, Verstärkungsstege usw. des Tanks 1 sind in Fig. 1 zwecks Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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 Druckmesseinrichtung 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.

[0026] 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.

[0027] Anhand der Fig. 2 bis 4 werden im Folgenden verschiedene weitere Ausführungsformen der Leckschutzfolie 6 näher erläutert.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] Die Folie 6 ist beispielsweise aus einem Polyurethan oder einem anderen flexiblen, luftdichten, fluid-resistenten 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.

[0034] 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.

[0035] 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, fluidresistenten Material gefertigt und an die Innenform des Tanks (1) angepasst ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (6) an ihrer der Tankwandung (2) zuzuwendenden Außenseite (S_a) direkt aus Folienmaterial ausgeformte Noppen (8) hat, welche Noppen (8) die Folie (6) im ausgekleideten Tank (1) an der Tankwandung (2) abstützen, wodurch zwischen Tankwandung (2) und Folie (6) ein durchgängiger Hohlraum (7) ausbildbar ist, wobei die Folie (6) ferner an ihrer Außenseite (S_a) direkt aus dem Folienmaterial ausgeformte Rippen (9) hat, an welchen die Noppen (8) ausgeformt sind.
2. Leckschutzfolie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rippen (9) in zumindest zwei einander kreuzenden Gruppen (G_i) jeweils zueinander parallel angeordnet sind, wobei an jedem Kreuzungspunkt eine Noppe (8) ausgeformt ist.
3. Leckschutzfolie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rippen (9) in Wabenstruktur angeordnet sind, wobei an jedem Wabeneckpunkt eine Noppe (8) ausgeformt ist.
4. Leckschutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **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.
5. Leckschutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **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.
6. Leckschutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **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.
7. Leckschutzfolie nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abstände (a) zwischen in verschiedenen Richtungen benachbarten Noppen (8) der Folie (6) unterschiedlich groß sind.
8. Leckschutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **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 .
9. Leckschutzfolie nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (6) an ihrer Innenseite (S_i) mit einer elektrisch leitfähigen Deckschicht (11) beschichtet ist.
10. Leckschutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Folienmaterial ein Polyurethan ist.
11. Leckschutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (6) in einem kollabierten Zustand in den Fluidtank (1) einföhrbar und darin expandierbar ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2

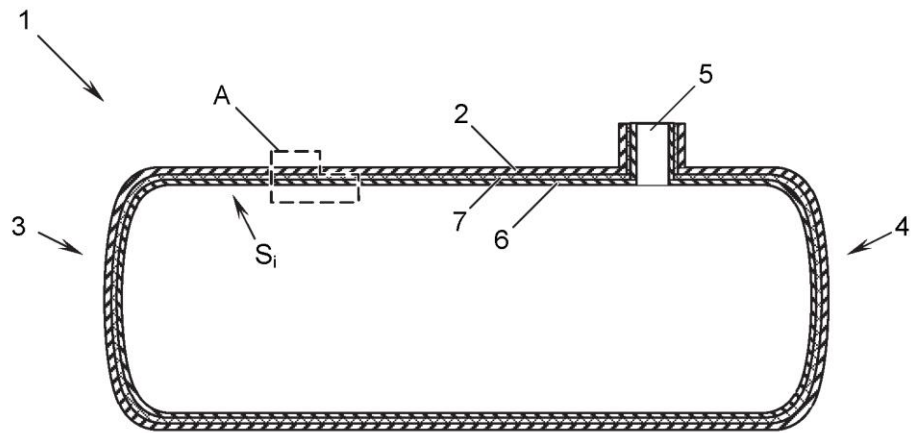


Fig. 1

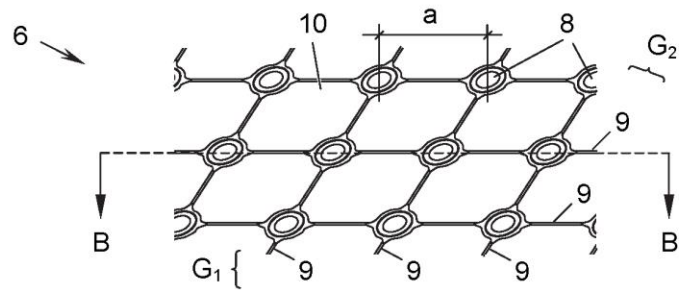


Fig. 2a

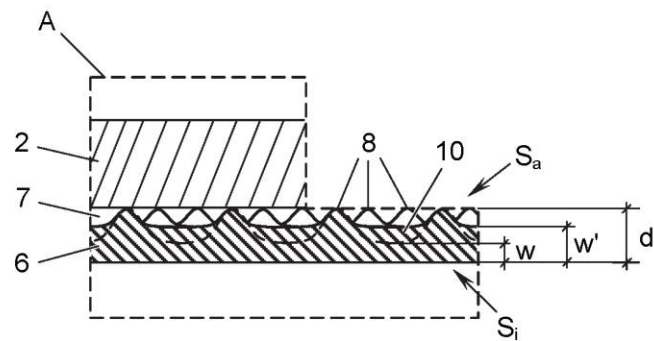


Fig. 2b

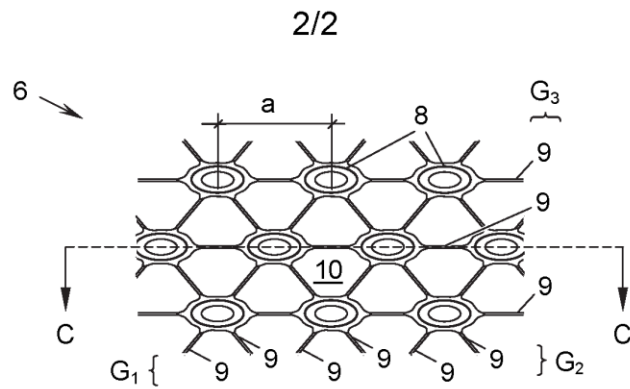


Fig. 3a

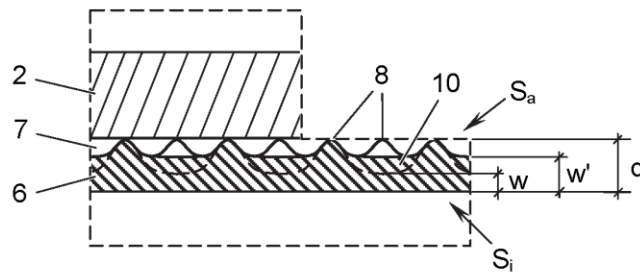


Fig. 3b

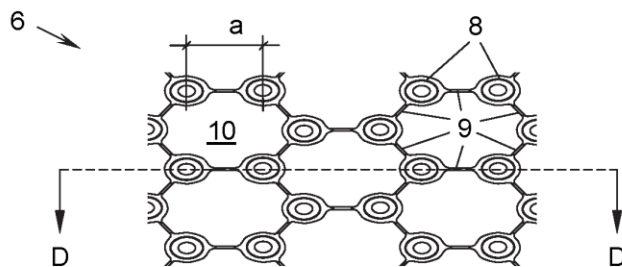


Fig. 4a

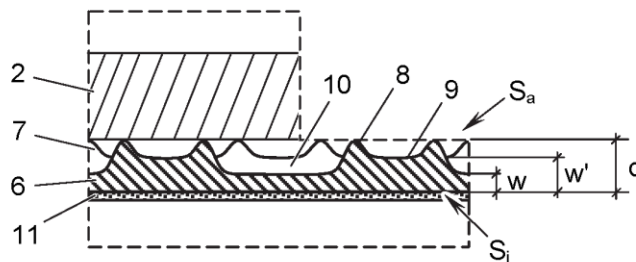


Fig. 4b