

(19)



(11)

EP 3 191 380 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.10.2019 Patentblatt 2019/43

(51) Int Cl.:
B65D 90/04 ^(2006.01) **B65D 90/24** ^(2006.01)
B65D 90/10 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15771851.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2015/050204

(22) Anmeldetag: **25.08.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/037201 (17.03.2016 Gazette 2016/11)

(54) **LECKSCHUTZAUSKLEIDUNG FÜR EINEN TANK, VERFAHREN ZU DEREN EINBRINGUNG**

LEAK PROTECTION LINING FOR A TANK, METHOD FOR INTRODUCING SAME

REVÊTEMENT ANTI-FUITES POUR RÉSERVOIR, PROCÉDÉ D'INTRODUCTION DE CELUI-CI

(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**

(30) Priorität: **10.09.2014 AT 506252014**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.07.2017 Patentblatt 2017/29

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

(72) Erfinder:
• **LECHTHALER, Markus**
I-39100 Bolzano (IT)
• **RADICE, Ermanno**
I-20090 Segrate (IT)

- **WERTH, Peter Michael**
I-39057 Appiano sulla Strada del Vino (IT)
- **FABIANO, Marco**
I-65010 Spoltore (IT)
- **COLABUFALO, Giancarlo**
I-65011 Catignano (IT)
- **FLACHS, Reinhard**
A-4073 Wilhering (AT)

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 320 867 DE-U1- 20 104 828
DE-U1-202012 011 477 US-A1- 2011 305 409

EP 3 191 380 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 Leckschutzauskleidung für einen Tank und ein Verfahren zu deren Einbringen in den Tank.

[0002] Ein Verfahren zum Einbringen von solchen Leckschutzauskleidungen in den Tank gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine solche Leckschutzauskleidung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12 sind aus der US 2011/0305409 A1 bekannt.

[0003] Leckschutzauskleidungen werden zum Sanieren von undichten Tanks oder zum Nachrüsten von einwandigen Tanks mit einer Doppelwand-Lecküberwachung verwendet. Bei letzterer wird mit einer Abstandshalteschicht zwischen Schutzauskleidung und Tankwandung ein Hohlraum zwischen Auskleidung und Tankwandung errichtet, evakuiert und auf eine Druckänderung überwacht, die ein mögliches Leck anzeigt.

[0004] Das Einbringen einer herkömmlichen Leckschutzauskleidung ist eine zeitraubende und gefährliche Arbeit. Personal muss in den Tank einsteigen, meist über eine enges Mannloch eines Tankdoms bei einem unterirdisch vergrabenen Tank, und zunächst die Abstandshalteschicht und anschließend die Leckschutzauskleidung in Form von vor Ort zu verschweißenden Kunststoffbahnen aufbringen.

[0005] Es wurden daher bereits vorkonfektionierte, an die Innenform des auszukleidenden Tanks angepasste, aufblasbare Leckschutzauskleidungen vorgeschlagen (DE 33 20 867 A1, EP 2 390 085 A1, EP 2 690 036 A1), welche in drucklosem Zustand über das Mannloch in den Tank abgelassen und anschließend aufgeblasen werden, um ein Betreten des Tanks mit den damit einhergehenden hohen Arbeitsschutzanforderungen zu vermeiden.

[0006] Auch das Einbringen und Aufblasen einer solchen vorkonfektionierten Leckschutzauskleidung ist weiterhin eine große Herausforderung. Die Auskleidung kann sich beim Aufblasen leicht verkanten, wenn sie nicht exakt positioniert ist, und kommt dann nicht korrekt an der Tankinnenwand zur Anlage, was das Tankvolumen beträchtlich verringert. In der EP 2 690 036 A1 wurden zahlreiche Hilfskonstruktionen vorgeschlagen, mit denen eine korrekte Positionierung der Auskleidung vor dem Aufblasen ohne Betreten des Tanks erreicht werden soll, wie aufblasbare Hilfsrutschen, Seilzüge, deren Umlenkrollen mittels Teleskopstangen und Elektromagneten an den Tankinnenwänden angebracht werden, um die Auskleidung in den Tank zu ziehen und zu positionieren, oder auch am Boden der Leckschutzauskleidung verlaufende Luftschläuche, die zuerst befüllt werden und dadurch eine zusammengerollt eingebrachte Auskleidung über die Länge des Tankbodens ausrollen. Aus der genannten US 2011/0305409 A1 ist es bekannt, die Leckschutzauskleidung mit einem daran befestigten oder darin integrierten druckbeaufschlagbaren Stützgerüst zu versehen, das nach dem Einbringen der Hülle in den Tank mit einem aushärtbaren Druckfluid befüllt wird,

um die Hülle zu der gewünschten Innenform aufzuspannen. Das Stützgerüst ist dabei ein Gitter aus druckbeaufschlagbaren Wulsten oder Kanälen an bzw. in der Hülle. Alle vorgenannten Lösungen sind entweder arbeitsintensiv und erfordern zahlreiche Manipulationsschritte oder erreichen weiterhin keine zufriedenstellende Positionierung der Auskleidung für ein korrektes Aufblasen im Tank.

[0007] Die Erfindung setzt sich zum Ziel, eine Leckschutzauskleidung und ein Verfahren zu deren Einbringen in einen Tank zu schaffen, welche die genannte Nachteile des Standes der Technik überwinden.

[0008] Dieses Ziel wird in einem ersten Aspekt der Erfindung mit einem Verfahren gemäß Anspruch 1 zum Einbringen einer Leckschutzauskleidung in einen Tank erreicht, umfassend:

Bereitstellen einer an die Innenform des Tanks angepassten, kollabierbaren Hülle, die mit einem Stützgerüst aus druckbeaufschlagbaren Schlauchsegmenten versehen ist, welches im druckbeaufschlagten Zustand die Hülle zumindest annähernd zu der genannten Innenform aufspannen kann; Einbringen der Hülle in kollabiertem Zustand mit samt ihrem Stützgerüst in drucklosem Zustand über eine Öffnung des Tanks in den Tank; und Druckbeaufschlagen des Stützgerüsts mit zumindest einem Druckfluid, bis die Hülle sich zumindest annähernd zu der genannten Innenform aufspannt; welches Verfahren sich gemäß der Erfindung dadurch auszeichnet, dass die Hülle nach dem oder bereits während des Druckbeaufschlagen(s) des Stützgerüsts mit vergleichsweise geringerem Druck oder langsamer oder zeitverzögert aufgeblasen wird.

[0009] Gemäß der Erfindung wird ein an der Hülle befestigtes oder darin integriertes druckbeaufschlagbares Stützgerüst verwendet, welches - wenn es mit einem Druckfluid wie Luft, Gas, Flüssigkeit, Schaum od. dgl. gefüllt wird - die Innenform des Tanks annähert und so die Hülle in diese Form zieht bzw. spannt. Dadurch, dass die Hülle nach dem oder bereits während des Druckbeaufschlagen(s) des Stützgerüsts mit vergleichsweise geringerem Druck oder langsamer oder zeitverzögert aufgeblasen wird, wird das Gewicht der Hülle beim Aufrichten des Stützgerüsts mitgetragen. Die Erfindung erübrigt die Verwendung gesonderter Hilfskonstruktionen zur Vorpositionierung der Hülle und erreicht durch das sich selbst aufrichtende Stützgerüst eine perfekte Ausrichtung der Hülle für den anschließenden (oder unterstützend bereits begonnenen) Aufblasvorgang, welcher die Leckschutzauskleidung an alle Innenseiten des Tanks anlegt.

[0010] Das Verfahren der Erfindung kann in wenigen Schritten durchgeführt werden und erfordert lediglich eine gesonderte Druckfluidquelle für das Stützgerüst, um dieses früher, stärker oder schneller mit Innendruck zu beaufschlagen als die Hülle. Die Druckfluidquelle für das

Stützgerüst kann z.B. ein pneumatischer Kompressor oder eine hydraulische Pumpe sein oder über entsprechende Fluidschaltungen von der Druckfluidquelle, welche zum Aufblasen der Hülle dient, abgeleitet werden.

[0011] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind zumindest einige der Schlauchsegmente des Stützgerüsts voneinander gesondert druckbeaufschlagbar und an separat steuerbare Druckfluidquellen angeschlossen, so dass das Stützgerüst selektiv sukzessive aufgerichtet werden kann.

[0012] So kann das Stützgerüst insbesondere zumindest ein gerades Schlauchsegment haben, das beispielsweise längs des Bodens eines liegend-zylindrischen oder quaderförmigen Tanks zu liegen kommt, und zumindest zwei normal dazu verlaufende ringförmige Schlauchsegmente, die beispielsweise erst nach dem Druckbeaufschlagen des geraden Schlauchsegments druckbeaufschlagt werden und so die Hülle in die Höhe ziehen.

[0013] Für Tanks, die mit nach innen vorstehenden Verstärkungstegen ausgestattet sind, eignet sich eine bevorzugte Ausführungsform des Leckschutzauskleidung, welche zumindest zwei weitere ringförmige Schlauchsegmente hat, die unter Bildung eines Ringspalts eng nebeneinander liegen und so zwischen sich einen Verstärkungsteg aufnehmen können, um die Hülle vor einer Beschädigung durch den Verstärkungsteg zu schützen.

[0014] Derartige weitere Schlauchsegmente, welche an den Orten von Stegen, Spalten usw. der Tankinnenwand zu liegen kommen, können nach dem Aufrichten des Stützgerüsts optional auch ausgeschäumt werden, um die Hülle dort dauerhaft zu schützen. Schlauchsegmente ohne eine solche dauerhafte Schutzfunktion werden bevorzugt nach dem Aufrichten des Stützgerüsts und Aufblasen der Hülle evakuiert, damit sie kollabieren und keinen wertvollen Tankinnenraum verbrauchen.

[0015] Bevorzugt hat die Hülle auch einen Hals zur Auskleidung eines Doms des Tanks und wird in einem zusammengefalteten und/oder zusammengerollten Zustand über den Dom in den Tank eingebracht und mit ihrem Hals am Tankdom befestigt. Besonders günstig ist es dabei, wenn das Stützgerüst ein kragenförmiges Schlauchsegment hat, welches am Ansatz des Halses liegt, um die Hülle am Übergang zwischen Tank und Tankdom zu schützen bzw. zu verstärken.

[0016] Die Hülle wird bevorzugt aus einer luftdichten Folie, insbesondere Kunststoffolie, gefertigt und auf ihrer Außenseite mit einer Abstandshalteschicht versehen. Die Abstandshalteschicht kann beispielsweise durch Noppen, die auf die Folie aufgebracht oder aus dieser ausgeformt werden, oder durch ein luftdurchlässiges Vlies gebildet sein. In weiterer Folge kann die Hülle an ihrer Außenseite gleich mit einer Absaugleitung, die beispielsweise am Boden des Tanks zwischen Hülle und Tank in die Abstandshalteschicht mündet, sowie einer Druckmessleitung, die insbesondere an der Oberseite des Tanks zwischen Hülle und Tankwandung in die Ab-

standshalteschicht mündet, versehen sein. Diese Leitungen können bis zum Hals der Hülle geführt werden, um sie über den Dom ausbringen und anschließen zu können.

[0017] Des Weiteren dient das Verfahren zum kompletten Sanieren eines Tanks ohne die Notwendigkeit eines Einsteigens in den Tank, indem vor dem Einbringen der Leckschutzauskleidung eine abdichtende und/oder korrosionsschützende Schicht auf die Innenoberfläche des Tanks aufgebracht wird. Dies ist besonders dann von Nutzen, wenn die Leckschutzauskleidung als Innenwand eines Doppelwand-Leckschutzüberwachungssystems verwendet wird, um eine Abdichtung bzw. Sanierung der als Außenwand des Doppelwand-Leckschutzüberwachungssystems dienenden Innenoberfläche des Tanks zu erreichen. Bevorzugt wird dabei die genannte Schicht von einem in den Tank eingebrachten Roboter oder Roboterarm aufgesprüht, was ein vollständig "unbemanntes" Sanierungsverfahren, d.h. ohne die Notwendigkeit eines gefährlichen Begehens des Tanks, ermöglicht.

[0018] Optional können vor dem Aufbringen der Schicht allfällige undichte Stellen des Tanks mit Hilfe des Roboters bzw. Roboterarms mit einer Dichtmasse verspachtelt werden.

[0019] Als abdichtende und/oder korrosionsschützende Schicht wird bevorzugt ein sprühfähiges und selbsthärtendes Epoxidharz verwendet, das z.B. über Sprühdüsen des Roboters bzw. Roboterarms versprühbar ist.

[0020] Optional kann die Hülle zusätzlich mit einer Innenbeschichtung oder Innenhülle zur Erhöhung ihrer chemischen Resistenz, insbesondere Benzinbeständigkeit, versehen werden. Die Innenbeschichtung oder -hülle kann schon vor dem Einbringen der Leckschutzauskleidung in den Tank auf die Innenseite der Hülle aufgebracht oder in diese eingelegt worden sein, oder auch erst nach dem Montieren der Leckschutzauskleidung im Tank in einem gesonderten Schritt innenseitig aufgebracht oder darin aufgeblasen werden.

[0021] In einem weiteren Aspekt schafft die Erfindung eine Leckschutzauskleidung gemäß Anspruch 12 für einen Tank, umfassend eine an die Innenform des auszukleidenden Tanks angepasste kollabierbare Hülle, die mit einem Stützgerüst aus druckbeaufschlagbaren Schlauchsegmenten versehen ist, welches im druckbeaufschlagten Zustand die Hülle zumindest annähernd zu der genannten Innenform aufspannt, wobei erfindungsgemäß das Stützgerüst an zumindest eine erste Druckfluidquelle und die Hülle an eine zweite Druckfluidquelle mit vergleichsweise geringerem Druck oder langsamerem oder späterem Druckaufbau angeschlossen ist.

[0022] Hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Leckschutzauskleidung wird auf die obigen Ausführungen und die nachfolgende ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele verwiesen, die in den beigezeichneten Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Die Fig. 1 und 2 das Verfahren und die Leckschutzauskleidung der Erfindung während des Einbringens in einen Tank in verschiedenen Stadien in schematischem Längsschnitt;

Fig. 3 die Leckschutzauskleidung der Fig. 1 und 2 in einer schematischen Perspektivansicht;

Fig. 4 das Anliegen der Leckschutzauskleidung von Fig. 3 im Bereich eines Verstärkungssteiges des Tanks in einer vergrößerte Schnittansicht; und

Fig. 5 den Dom des Tanks der Fig. 1 und 2 in einer Draufsicht.

[0023] In den Fig. 1 und 2 ist ein Tank 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 oder (hier:) eines liegenden Zylinders mit bombierten Enden 3, 4 und einem Dom 5, über welchen der Tank betreten werden kann. Die Öffnung 6 des Tankdoms 5 ist dazu gerade ausreichend, z.B. etwa 60 cm im Durchmesser. Der Tank 1 kann dabei ein Volumen von 10 - 50 m³ oder mehr haben. Übliche Einbauten wie Füllstandsgeber, Entlüftungsöffnungen, Verstärkungssteige usw. des Tanks 1 sind in den Fig. 1 und 2 zwecks Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0024] In Fig. 3 ist eine Leckschutzauskleidung 7 gezeigt, die in den Tank 1 eingebracht wird, um diesen auszukleiden. Die Leckschutzauskleidung 7 kann beispielsweise zum Abdichten eines undicht gewordenen Tanks 1 verwendet werden oder um diesen resistent gegenüber aufzunehmenden aggressiven Flüssigkeiten zu machen. Die Leckschutzauskleidung 7 weist eine flexible, kollabierbare und wiederaufblasbare Hülle 8 aus einem für die genannten Zwecke geeigneten Material auf, beispielsweise aus einer Kunststoffolie aus PVC od.dgl. mit einer Wandstärke von z.B. 1 - 3 mm.

[0025] Die Hülle 8 ist so gut wie möglich an die Innenform des auszukleidenden Tanks 1 angepasst und dazu auch mit einem (optionalen) Hals 9 ausgestattet, welcher den Dom 5 des Tanks 1 auskleidet und beispielsweise mit einem Zwischenring, Flansch od.dgl. am oberen Ende des Doms 5 befestigt werden kann. Die Hülle 8 kann zusätzlich mit einer Innenbeschichtung oder Innenhülle zur Erhöhung ihrer chemischen Resistenz, beispielsweise Benzinbeständigkeit, versehen werden, z.B. mit einer Polyamidbeschichtung, die gegebenenfalls auch erst nachträglich, nach dem Montieren der Leckschutzauskleidung 7 im Tank 1, innenseitig aufgebracht oder darin aufgeblasen werden kann.

[0026] Die Leckschutzauskleidung 7 kann nicht nur zum Sanieren oder Erhöhen der Resistenz eines Tanks 1 verwendet werden, sondern insbesondere auch zum Aufbau eines Doppelwand-Leckschutzüberwachungssystems, indem die Hülle 8 in einem geringen Abstand zur Innenseite der Tankwandung 2 gehalten wird, um dazwischen eine Hohlraum 10 auszubilden. Der Hohlraum 10 kann im Betrieb des Tanks 1 unter Unterdruck (evakuiert) oder Überdruck (druckbeaufschlagt) gesetzt

und mittels einer Druckmesseinrichtung auf Druckkonstanz überwacht werden, so dass ein Ansteigen des Unterdrucks oder Abfallen des Überdrucks ein Leck in der Hülle 8 und/oder der Tankwandung 2 anzeigt, wie in der Technik bekannt.

[0027] Zur Errichtung der Hohlraums 10 wird eine Abstandshalteschicht 11 eingesetzt, die mit der Leckschutzauskleidung 7 mitvorkonfektioniert werden kann. Zu diesem Zweck wird Abstandshalteschicht 11 direkt auf die Außenseite der Hülle 8 aufgebracht, beispielsweise in Form eines luftdurchlässigen Vlieses mit einer Wandstärke von 2 - 3 mm. Alternativ könnte die Abstandshalteschicht 11 auch durch eine Noppenfolie oder direkt aus der Hülle 8 ausgeformte Noppen, Rippen od.dgl. gebildet werden, welche den Hohlraum 10 zwischen Tankwandung 2 und Hülle 8 errichten.

[0028] Zur Evakuierung des Hohlraums 10 kann die Leckschutzauskleidung 7 eine an der Außenseite der Hülle 8 in die Abstandshalteschicht 11 - bevorzugt an deren Unterseite - mündende Absaugleitung 12 aufweisen; und zur Drucküberwachung des Hohlraums 10 eine bevorzugt an ihrer Oberseite mündende Druckmessleitung 13. Die Absaugleitung und die Druckmessleitung 13 werden auf der Außen- oder Innenseite der Hülle 8 bis zum Hals 9 und über den Dom 5 aus dem Tank 1 herausgeführt und an eine entsprechende Leckschutzüberwachungseinrichtung (nicht gezeigt) angeschlossen.

[0029] Zur Montage der Leckschutzauskleidung 7 im Tank 1 wird die Leckschutzauskleidung 7 in einem kollabierten bzw. drucklosen Zustand, insbesondere zusammengefaltet und/oder zusammengerollt, über den Dom 5 in den Tank 1 eingebracht. Um die Hülle 8 mitsamt ihrer optionalen Abstandshalteschicht 11 für das anschließende Aufblasen im Tank 2 auszurichten, dienen die folgenden Maßnahmen.

[0030] Gemäß Fig. 3 ist die Hülle 8 dazu mit einem Stützgerüst 14 aus Schlauchsegmenten 15 - 23 ausgestattet, welche von einer Druckfluidquelle 24 (Fig. 1) über entsprechende Anschlussleitungen 25 mit einem Druckfluid beaufschlagt werden können. Das Druckfluid kann Druckluft, Gas, Wasser, Hydrauliköl, Schaummaterial usw. sein und die Druckfluidquelle 24 dementsprechend z.B. ein Kompressor, eine Gasflasche, eine Hydraulikpumpe, ein Schaumreservoir usw.

[0031] Die Schlauchsegmente 15 - 23 sind so im Stützgerüst 7 angeordnet, dass dieses die Innenform des Tanks 2 in der Art eines Netzgitters grob annähert. Beispielsweise werden für einen liegend-zylinderförmigen Tank 1 ein gerades Schlauchsegment 15 entlang der Längserstreckung bzw. des Bodens des Tanks 1 und zwei normal dazu angeordnete ringförmige Schlauchsegmente 17, 22 an den Enden 3, 4 des Tanks 1 verwendet. Optional kann entlang der Oberseite des Tanks 1 ein weiteres geradliniges Schlauchsegment 16 verwendet werden. Falls gewünscht, können weitere ringförmige Schlauchsegmente 18 bis 21 über die Länge des geraden Schlauchsegments 15 verteilt angeordnet wer-

den, wie später noch ausführlicher erörtert. Ein gesondertes, etwa kragenförmiges Schlauchsegment 23 kann rund um den Ansatz des Halses 9 verwendet werden, um den Übergang zwischen Tankwandung 2 und Dom 5 des Tanks 1 zu verkleiden, der sonst die Leckschutzauskleidung 7 beschädigen könnte.

[0032] Das Stützgerüst 14 bzw. die Schlauchsegmente 15 - 23 können auf die Innen- und/oder Außenseite der Hülle 8 aufgebracht sein, beispielsweise aufgeschweißt, oder direkt aus dem Material der Hülle 8 ausgeformt, z.B. durch Falze oder Falten, die mit entsprechenden Schweißnähten abgetrennt werden.

[0033] Es versteht sich, dass alle oder einige der Schlauchsegmente 15 - 23 voneinander gesondert oder gemeinsam druckbeaufschlagt werden können. Beispielsweise können einige oder mehrere der Schlauchsegmente 15 - 23 intern verbunden sein; im einfachsten Fall wird ein einziger Schlauch so geformt und gelegt, dass er die verschiedenen Schlauchsegmente 15 - 23 in einem Zug bildet. Alternativ können einzelne oder einige der Schlauchsegmente 15 - 23 jeweils zu einem gesondert druckbeaufschlagbaren Druckkreis zusammengeschlossen werden. Die Druckfluidquelle 24 kann dementsprechend mehrere Ausgänge bzw. Anschlussleitungen 25, 25', 25'' haben, die die jeweiligen Druckkreise individuell speisen können. Beispielsweise können das untere gerade Schlauchsegment 15 - optional zusammen mit weiteren seitlichen geraden Schlauchsegmenten (nicht gezeigt) - einen ersten Druckkreis bilden, der über eine erste Anschlussleitung 25 als erstes druckbeaufschlagt wird; das (optionale) obere gerade Schlauchsegment 16 einen zweiten Druckkreis, der über eine zweite Anschlussleitung 25' als zweites druckbeaufschlagt wird; und die aufrecht stehenden ringförmigen Schlauchsegmente 17 - 22 einen dritten Druckkreis, der über eine dritte Speiseleitung 25'' als letztes, später oder langsamer druckbeaufschlagt wird, um das Stützgerüst 15 sukzessive aufzurichten.

[0034] Fig. 4 zeigt eine beispielhafte Durchführung durch den Hals 9 und den Dom 5 für die Absaugleitung 12, die Druckmessleitung 13, die Speiseleitungen 25, 25', 25'' für die verschiedenen Druckkreise von Schlauchsegmenten 15 - 23 sowie die Speiseleitung 27 zum Aufblasen der Hülle 8, welche durch das Halsinnere selbst gebildet sein kann.

[0035] Das Stützgerüst 14 ist jedenfalls gegenüber dem Inneren der Hülle 8 gesondert druckbeaufschlagbar. Nach dem Einbringen der Leckschutzauskleidung 7 in den Tank (Fig. 1) wird zunächst das Stützgerüst 14 durch Druckbeaufschlagung aufgerichtet, und erst anschließend wird die Hülle 8 über den Hals 9 aufgeblasen. Dazu kann eine zweite Druckfluidquelle 26 verwendet werden, die über die Anschlussleitung 27 Druckluft in den Hals 9 der Hülle 8 einspeist.

[0036] Optional kann jedoch bereits beim Druckbeaufschlagen des Stützgerüsts 14 mit dem Aufblasen der Hülle 8 begonnen werden, um das Gewicht der Hülle 8 (und der optionalen Abstandshalteschicht 11) mitzutragen.

Beispielsweise wird das Stützgerüst 14 mit einem Innendruck von 2 - 3 bar beaufschlagt und gleichzeitig - oder zeitverzögert oder mit langsamerem Druckaufbau - die Hülle 8 mit einem Innendruck von 1 bar aufgeblasen.

[0037] Beim Aufrichten des Stützgerüsts 14 können auch einzelne zu Druckkreisen zusammengeschaltete Gruppen von Schlauchsegmenten 15 - 23 aufeinanderfolgend, mit unterschiedlicher Zeitverzögerung, mit unterschiedlichen Drücken oder mit unterschiedlicher Geschwindigkeit des Druckaufbaus druckbeaufschlagt werden, um das Stützgerüst 14 kontrolliert sukzessive so im Inneren des Tanks 1 aufzurichten, dass dabei die Außenseite der Hülle 8 bzw. der Abstandshalteschicht 11 an den Tankinnenwänden gleitet und die Leckschutzauskleidung 7 so positioniert, dass die Hülle 8 (mitsamt ihrer optionalen Abstandshalteschicht 11) sich beim Aufblasen korrekt an die Innenseite der Tankwandung 2 anlegt.

[0038] Wenn der Tank 1 innenseitige Rippen, Stege, Vorsprünge od.dgl. hat, beispielsweise umlaufende innenseitig vorspringende Verstärkungsstege 28 wie in Fig. 5 gezeigt, können speziell an diesen Stellen positionierte Schlauchsegmente 18 - 21 verwendet werden, um die Hülle 8 bzw. die Abstandshalteschicht 11 dort zu schützen. Fig. 5 zeigt eine Situation, in der ein Paar von ringförmigen Schlauchsegmente 20, 21 zwischeneinander einen Ringspalt 29 bildet, der einen solchen Verstärkungssteg 28 der Tankwand eng aufnimmt und die Hülle 8 vom Steg 28 schützend beabstandet. Die Abstandshalteschicht 11 kann dabei zwischen der Hülle 8 und den Schlauchsegmenten 20, 21 oder zwischen den Schlauchsegmenten 20, 21 und dem Steg 28 liegen.

[0039] Nach dem Aufrichten des Stützgerüsts 14 und Aufblasen der Hülle 8, um diese an die Innenwand des Tanks 1 anzulegen, kann das Stützgerüst 14 evakuiert werden, damit seine Schlauchsegmente 15 - 23 kollabieren und keinen Innenraum im Tank 1 vergeuden. Schützende Schlauchsegmente, wie die Paare 18/19, 20/21 um die Verstärkungsstege 28, können druckbeaufschlagt belassen oder dauerhaft mit einem z.B. selbstaushärtenden Schaummaterial ausgeschäumt werden. Solche ausgeschäumten Schlauchsegmente können auch an anderen Orten von Spalten, Nuten, Vorsprüngen usw. der Tankwandung 2 verwendet werden, welche die Leckschutzauskleidung 7, insbesondere ihre Hülle 8, verletzen könnten.

[0040] Eine Erweiterung des geschilderten Verfahrens zum Sanieren des Tanks 1 ist in Fig. 1 strichliert bei 30 angedeutet und wird im Folgenden beschrieben.

[0041] In einem dem Einbringen der Leckschutzauskleidung 7 in den Tank 1 vorgeordneten Schritt werden zunächst allfällige undichte Stellen des Tanks 1 ausgebessert und/oder seine Innenoberfläche 31 mit einer abdichtenden und/oder korrosionsschützenden Schicht 32 versehen. Dazu wird vor dem Einbringen der Leckschutzauskleidung 7 ein Roboter 33 (oder auch nur ein Roboterarm, nicht gezeigt) über die Öffnung 6 des Tanks 1 in den Tank 1 eingebracht. Der Roboter 33 ist beispielsweise mittels Rädern 34 autark im Tank 1 ver-

fahrbar und hat z.B. rotierende Sprüharme 35. Die Sprüharme 35 sind an einem Träger 36 gelagert, der aus dem Roboter 33 mittels einer Schwenklagerung 37 und Schwenkkolben 38 aufklappbar oder sonstwie aus dem Roboter 33 ausfahrbar ist.

[0042] Im zusammengeklappten bzw. eingefahrenen Zustand des Trägers 36 mit den Sprüharmen 35 kann der Roboter 33 durch die Öffnung 6 hindurchgeführt werden, z.B. an einem Seil hinabgelassen werden. Anschließend werden durch Ausfahren der Kolben 38 die Sprüharme 35 aufgerichtet bzw. ausgeklappt und dann in Rotation versetzt. Versorgungsleitungen 39 zum Speisen der Sprüharme 35 sowie zur Steuerung und zum Antrieb des Roboters 33 können dabei über die Öffnung 6 nach außen zu einer Versorgungs- und Steuereinrichtung des Roboters 33 geführt werden (nicht gezeigt).

[0043] Mit Hilfe des Roboters 33 bzw. seiner Sprüharme 35 wird ein sprühfähiges Material, z.B. selbsthärtendes Epoxidharz, als Schicht 32 auf die Innenoberfläche 31 des Tanks 1 aufgebracht. Der Roboter 33 und seine Sprüharme 35 werden dazu entsprechend verfahren, bewegt und rotiert. Eine Kamera 40 auf dem Roboter 33 kann dabei zur genauen Positionierung und Steuerung des Roboters 33 verwendet werden.

[0044] Vor dem Auftragen der Schicht 32 können optional allfällige undichte Stellen in der Innenoberfläche 31, wie Risse, Spalten usw., verspachtelt werden, z.B. mit einer Kitt- oder Spachtelmasse, die über entsprechende Düsen, Spateln oder Arme des Roboters 33 aufgetragen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen einer Leckschutzauskleidung (7) in einen Tank (1), umfassend:

Bereitstellen einer an die Innenform des Tanks (1) angepassten, kollabierbaren Hülle (8), die mit einem Stützgerüst (14) aus druckbeaufschlagbaren Schlauchsegmenten (15 - 23) versehen ist, welches im druckbeaufschlagten Zustand die Hülle (8) zumindest annähernd zu der genannten Innenform aufspannen kann; Einbringen der Hülle (8) in kollabiertem Zustand mitsamt ihrem Stützgerüst (14) in drucklosem Zustand über eine Öffnung (6) des Tanks (1) in den Tank (1); und Druckbeaufschlagen des Stützgerüsts (14) mit zumindest einem Druckfluid, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützgerüst (14) mit dem zumindest einen Druckfluid mittels einer ersten separaten an das Stützgerüst (14) angeschlossenen Druckfluidquelle (24) druckbeaufschlagt wird, bis die Hülle (8) sich zu der genannten Innenform aufspannt; wobei die Hülle (8) nach dem oder bereits während des Druckbeaufschlagens(s) des Stützgerüsts (14) mit vergleichsweise geringerem Druck oder langsamer oder zeitverzögert mittels einer zweiten an die Hülle (8) angeschlossenen Druckfluidquelle (26) aufgeblasen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Druckbeaufschlagen des Stützgerüsts (14) zumindest zwei Schlauchsegmente (15 - 23) mit unterschiedlichem Druck oder unterschiedlicher Geschwindigkeit oder unterschiedlicher Zeitverzögerung druckbeaufschlagt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Stützgerüst (14) mit zumindest einem geraden Schlauchsegment (15, 16) und zumindest zwei normal dazu verlaufenden ringförmigen Schlauchsegmente (17 - 22) verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Schlauchsegmente (15 - 23) anschließend evakuiert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Schlauchsegmente (18 - 21) anschließend ausgeschäumt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülle (8) in einem zusammengefalteten und/oder zusammengerollten Zustand über einen Dom (5) des Tanks (1) in den Tank (1) eingebracht und ein Hals (9) der Hülle (8) am Dom (5) des Tanks (1) befestigt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zum Sanieren eines Tanks, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Einbringen der Leckschutzauskleidung (7) eine abdichtende und/oder korrosionsschützende Schicht (32) auf die Innenoberfläche (31) des Tanks (1) aufgebracht wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannte Schicht (32) von einem in den Tank (1) eingebrachten Roboter (33) oder Roboterarm aufgesprüht wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Aufbringen der Schicht (32) allfällige undichte Stellen des Tanks (1) mit Hilfe des Roboters (33) bzw. Roboterarmes mit einer Dichtmasse verspachtelt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Schicht (32) ein sprühfähiges und selbsthärtendes Epoxidharz verwendet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Aufblasen die Hülle (8) mit einer Innenbeschichtung oder Innenhülle zur Erhöhung ihrer chemischen Resistenz versehen wird.
12. Leckschutzauskleidung für einen Tank, umfassend eine kollabierbare Hülle (8) zur Anpassung an eine Innenform eines auszukleidenden Tanks (1), die mit einem Stützgerüst (14) aus druckbeaufschlagbaren Schlauchsegmenten (15 - 23) versehen ist zur zumindest annähernden Aufspannung der Hülle (8) im druckbeaufschlagten Zustand zu der genannten Innenform **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützgerüst (14) an zumindest eine erste separate Druckfluidquelle (24) und die Hülle (8) an eine zweite Druckfluidquelle (26) mit im Vergleich zur ersten Druckfluidquelle geringerem Druck oder langsamerem oder späterem Druckaufbau angeschlossen ist.
13. Leckschutzauskleidung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei der Schlauchsegmente (15 - 23) voneinander getrennt druckbeaufschlagbar sind.
14. Leckschutzauskleidung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützgerüst (14) zumindest ein gerades Schlauchsegment (15, 16) und zumindest zwei normal dazu verlaufende ringförmige Schlauchsegmente (17 - 22) umfasst, bevorzugt an den Enden des geraden Schlauchsegments (15, 16).
15. Leckschutzauskleidung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei weitere ringförmige Schlauchsegmente (18 - 21), und zwar je zwei unter Bildung eines Ringspalts (29) jeweils eng nebeneinander, über die Länge des geraden Schlauchsegments (15, 16) verteilt sind.
16. Leckschutzauskleidung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weiteren ringförmigen Schlauchsegmente (18 - 21) in der Montagestellung der Leckschutzauskleidung (7) ausgeschäumt sind.
17. Leckschutzauskleidung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülle (8) aus einer luftdichten Folie gefertigt ist und auf ihrer Außenseite eine Abstandshalteschicht (11) trägt, bevorzugt Noppen oder ein luftdurchlässiges Vlies.
18. Leckschutzauskleidung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülle (8) einen Hals (9) zur Auskleidung eines Doms (5) des Tanks (1) hat, wobei ein kragenförmiges

Schlauchsegment (23) des Stützgerüsts (14) am Ansatz des Halses (9) liegt.

19. Leckschutzauskleidung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülle (8) an ihrer Außenseite mit einer Absaugleitung (12) und einer Druckmessleitung (13) versehen ist, die zum Hals (9) führen.
20. Leckschutzauskleidung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülle (8) mit einer Innenbeschichtung oder Innenhülle zur Erhöhung ihrer chemischen Resistenz versehen ist.

Claims

1. Method for inserting a leak protection lining (7) into a tank (1), comprising:

providing a collapsible cover (8) adapted to the inner shape of the tank (1), which cover (8) is equipped with a supporting frame (14) of pressurizable tube segments (15 - 23), which supporting frame (14) can span in a pressurized state the cover (8) at least approximately to said inner shape;

inserting the cover (8) in a collapsed state together with its supporting frame (14) in an unpressurized state into the tank (1) via an opening (6) of the tank (1); and

pressurizing the supporting frame (14) with at least one pressure fluid,

characterised in that the supporting frame (14) is pressurized with the at least one pressure fluid by means of a first separate pressure fluid source (24) connected to the supporting frame (14) until the cover (8) spans to said inner shape; wherein after or already during pressurizing the supporting frame (14) the cover (8) is inflated with comparably lower pressure or more slowly or time-delayed by means of a second pressure fluid source (26) connected to the cover (8).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** during pressurizing of the supporting frame (14) at least two tube segments (15 - 23) are pressurized with a different pressure or a different speed or a different time-delay.

3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** a supporting frame (14) with at least one straight tube segment (15, 16) and at least two ring-shaped tube segments (17 - 22) running perpendicularly thereto is used.

4. Method according to any one of the claims 1 to 3, **characterised in that** at least one of the tube seg-

ments (15 - 23) is subsequently evacuated.

5. Method according to any one of the claims 1 to 4, **characterised in that** at least one of the tube segments (18 - 21) is subsequently foam-filled. 5
6. Method according to any one of the claims 1 to 5, **characterised in that** the cover (8) is inserted in a folded and/or convoluted state into the tank (1) via a dome (5) of the tank (1) and a neck (9) of the cover (8) is attached to the dome (5) of the tank (1). 10
7. Method according to any one of the claims 1 to 6 for rehabilitating a tank, **characterised in that** before inserting the leak protection lining (7) a sealing and/or corrosion protection layer (32) is applied onto the inner surface (31) of the tank (1). 15
8. Method according to claim 7, **characterised in that** said layer (32) is sprayed by a robot (33) or robot arm inserted into the tank (1). 20
9. Method according to claim 8, **characterised in that** before applying the layer (32) possible leaky spots of the tank (1) are filled with a sealant by means of the robot (33) or robot arm, respectively. 25
10. Method according to any one of the claims 7 to 9, **characterised in that** a sprayable and self-curing epoxy resin is used as the layer (32). 30
11. Method according to any one of the claims 7 to 10, **characterised in that** after inflating the cover (8) is equipped with an inner coating or inner cover for increasing its chemical resistance. 35
12. Leak protection lining for a tank, comprising a collapsible cover (8) for adapting to an inner shape of a tank (1) to be lined, which cover (8) is equipped with a supporting frame (14) of pressurizable tube segments (15 - 23) for spanning the cover (8) in the pressurized state at least approximately to said inner shape, **characterised in that** the supporting frame (14) is connected to at least a first separate pressure fluid source (24) and the cover (8) is connected to a second pressure fluid source (26) with a lower pressure or a lower or later build-up of pressure as compared to the first pressure fluid source. 40 45
13. Leak protection lining according to claim 12, **characterised in that** at least two of the tube segments (15 - 23) are pressurized separately from each other. 50
14. Leak protection lining according to claim 12 or 13, **characterised in that** the supporting frame (14) comprises at least one straight tube segment (15, 16) and at least two ring-shaped tube segments (17

- 22) running perpendicularly thereto, preferably at the ends of the straight tube segment (15, 16).

15. Leak protection lining according to claim 14, **characterised in that** at least two further ring-shaped tube segments (18 - 21) are distributed, namely each two close to one another under forming a ring gap (29) therebetween, over the length of the straight tube segment (15, 16).
16. Leak protection lining according to claim 15, **characterised in that** the further ring-shaped tube segments (18 - 21) are foam-filled in the mounting position of the leak protection lining (7).
17. Leak protection lining according to any one of the claims 12 to 16, **characterised in that** the cover (8) is made of a hermetic sheet and carries on its outer side a spacing layer (11), preferably knobs or a fleece permeable to air.
18. Leak protection lining according to any one of the claims 12 to 17, **characterised in that** the cover (8) has a neck (9) for lining of a dome (5) of the tank (1), wherein a collar-shaped tube segment (23) of the supporting frame (14) is located at the base of the neck (9).
19. Leak protection lining according to claim 18, **characterised in that** the cover (8) is equipped on its outer side with a suction line (12) and a pressure sensing line (13) which lead to the neck (9).
20. Leak protection lining according to any one of the claims 12 to 19, **characterised in that** the cover (8) is equipped with an inner coating or inner cover for increasing its chemical resistance.

Revendications

1. Procédé d'introduction d'un revêtement de protection anti-fuites (7) dans un réservoir (1), comprenant :

la préparation d'une enveloppe (8), pouvant s'affaisser, adaptée à la forme intérieure du réservoir (1), laquelle est munie d'une armature de support (14) à base de segments de tuyau (15 à 23) pouvant être mis sous pression, et laquelle, dans l'état de soumission sous pression, peut tendre l'enveloppe (8) à ladite forme intérieure au moins de manière approximative ;
l'introduction de l'enveloppe (8) à l'état affaissé avec son armature support (14) à l'état non mis sous pression par le biais d'un orifice (6) du réservoir (1) dans le réservoir (1) ; et
la mise sous pression de l'armature de support

- (14) avec au moins un fluide sous pression, **caractérisé en ce que** l'armature de support (14) est mise sous pression avec l'au moins un fluide sous pression au moyen d'une première source de fluide sous pression (24) séparée raccordée à l'armature de support (14) jusqu'à ce que l'enveloppe (8) se tende contre ladite forme intérieure ; où l'enveloppe (8) est gonflée après ou déjà pendant la mise sous pression de l'armature de support (14) avec une pression comparativement plus faible, ou plus lentement, ou de manière décalée dans le temps, au moyen d'une seconde source de fluide sous pression (26) raccordée à l'enveloppe (8).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, lors de la mise sous pression de l'armature de support (14), au moins deux segments de tube (15 - 23) sont mis sous pressions différentes, ou sont mis sous pression avec des vitesses différentes, ou avec des décalages dans le temps différents.
 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'une** armature de support (14) avec au moins un segment de tuyau (15, 16) rectiligne et au moins deux segments de tuyau en forme d'anneau (17 à 22) s'étendant de manière normale par rapport à celui-ci sont employés.
 4. Procédé selon l'une des revendications 1 - 3, **caractérisé en ce qu'au moins un** des segments de tuyau (15 - 23) est ensuite évacué.
 5. Procédé selon l'une des revendications 1 - 4, **caractérisé en ce qu'au moins un** des segments de tuyau (18 - 21) est ensuite soumis à un moussage.
 6. Procédé selon l'une des revendications 1 - 5, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (8) est introduite dans le réservoir (1) dans un état replié et/ou enroulé par un dôme (5) du réservoir (1) et une collerette (9) de l'enveloppe (8) est fixée sur le dôme (5) du réservoir (1).
 7. Procédé selon l'une des revendications 1 - 6, permettant de réhabiliter un réservoir, **caractérisé en ce qu'avant** l'introduction du revêtement de protection anti-fuites (7), une couche (32) assurant l'étanchéité et/ou protégeant contre la corrosion est appliquée sur la surface intérieure (31) du réservoir (1).
 8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite couche (32) est pulvérisée par un robot (33) ou un bras de robot introduit dans le réservoir (1).
 9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'avant** l'application de la couche (32) des endroits non étanches éventuels du réservoir (1) sont mastiqués avec un produit d'étanchéité à l'aide du robot (33), respectivement du bras de robot.
 10. Procédé selon l'une des revendications 7 - 9, **caractérisé en ce qu'en tant que** couche (32), on emploie une résine époxy pulvérisable et auto-durcissable.
 11. Procédé selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce qu'après** le gonflement, l'enveloppe (8) est pourvue d'un revêtement intérieur ou d'une enveloppe intérieure pour l'augmentation de sa résistance chimique.
 12. Revêtement de protection anti-fuites pour un réservoir, comprenant une enveloppe (8) pouvant s'affaisser, pour l'adaptation à une forme intérieure d'un réservoir (1) à revêtir, laquelle est munie d'une armature de support (14) à base de segments de tuyau (15 - 23) pouvant être mis sous pression, pour une adaptation au moins approximative de l'enveloppe (8) à ladite forme intérieure dans l'état de mise sous pression, **caractérisé en ce que** l'armature de support (14) est raccordée au moins à une première source de fluide sous pression (24) séparée et que l'enveloppe (8) est raccordée à une seconde source de fluide sous pression (26) avec une pression plus faible ou un établissement de pression plus lent ou plus tardif comparativement à la première source de fluide sous pression.
 13. Revêtement de protection anti-fuites selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'au moins deux** segments de tuyau (15 - 23) sont mis sous pression de manière séparée l'un de l'autre.
 14. Revêtement de protection anti-fuites selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** l'armature de support (14) comprend au moins un segment de tuyau (15, 16) rectiligne et au moins deux segments de tuyau (17 - 22) en forme d'anneau s'étendant normalement par rapport à celui-ci, de préférence aux extrémités du segment de tuyau (15, 16) rectiligne.
 15. Revêtement de protection anti-fuites selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'au moins deux** autres segments de tuyau (18 - 21) en forme d'anneau sont distribués sur la longueur du segment de tuyau (15, 16) rectiligne et en l'occurrence chaque fois deux, respectivement l'un très proche de l'autre, moyennant la formation d'une fente annulaire (29).
 16. Revêtement de protection anti-fuites selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les autres segments de tuyau (18 - 21) en forme d'anneau sont soumis à un moussage dans la position de montage

du revêtement de protection anti-fuite (7).

17. Revêtement de protection anti-fuites selon l'une des revendications 12 - 16, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (8) est fabriquée à base d'un film étanche à l'air et porte une couche d'espacement (11) sur sa face extérieure, de préférence des noppes ou un non-tissé perméable à l'air. 5

18. Revêtement de protection anti-fuites selon l'une des revendications 12 - 17, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (8) a une collerette (9) pour le revêtement d'un dôme (5) du réservoir (1), où un segment de tuyau (23) en forme de col de l'armature de support (14) se situe à la naissance de la collerette (9). 10 15

19. Revêtement de protection anti-fuites selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (8) est munie d'une conduite d'aspiration (12) et d'une conduite de mesure de la pression (13) sur sa face extérieure qui mènent jusqu'à la collerette (9). 20

20. Revêtement de protection anti-fuites selon l'une des revendications 12 - 19, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (8) est munie d'un revêtement intérieur ou d'une enveloppe intérieure pour l'augmentation de sa résistance chimique. 25

30

35

40

45

50

55

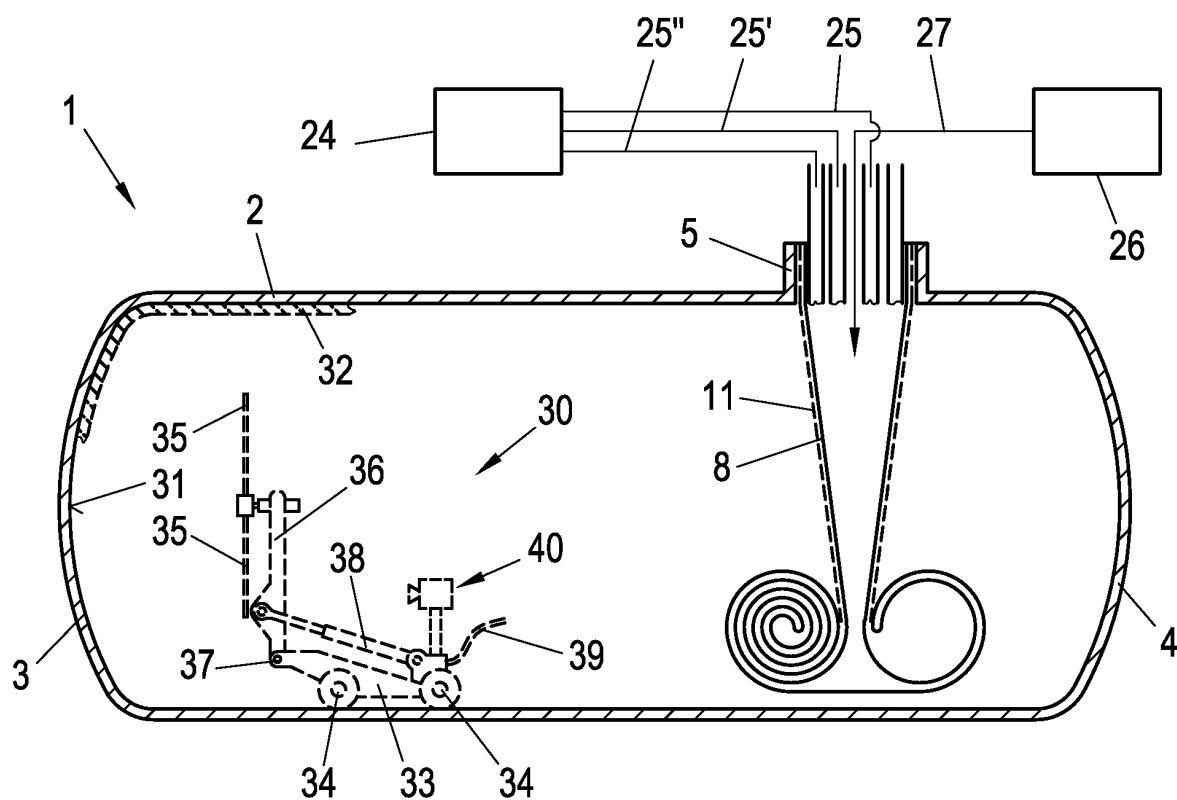


Fig. 1

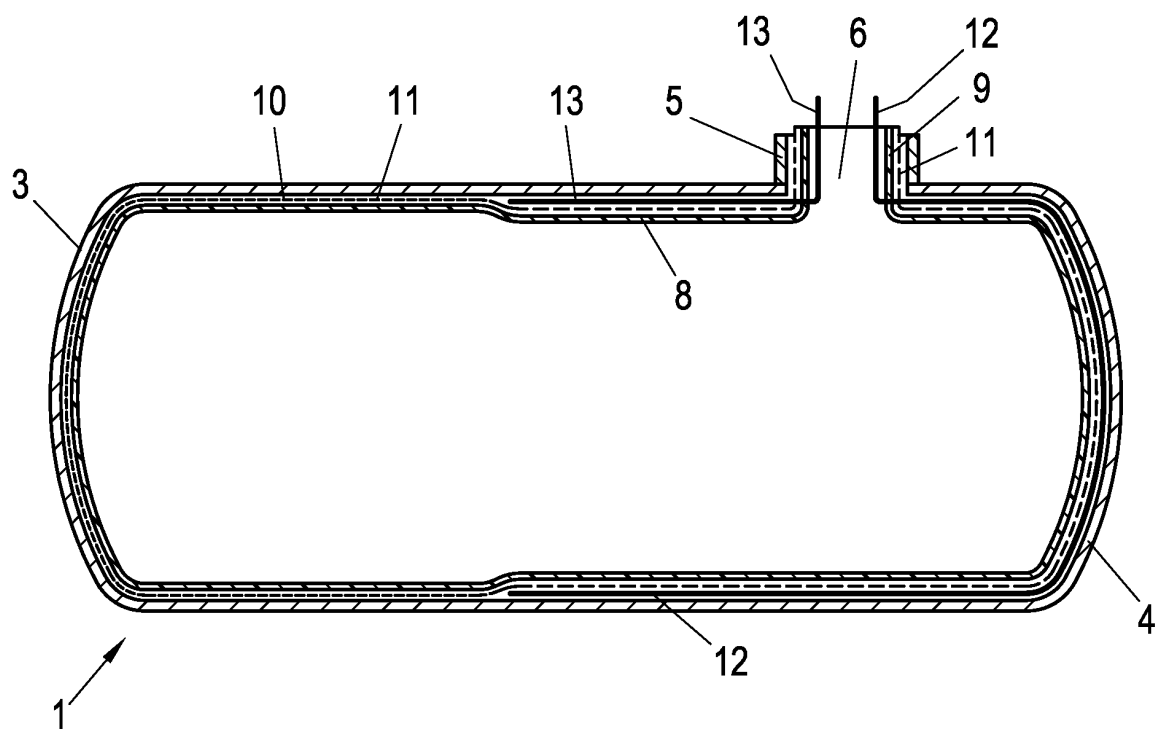


Fig. 2

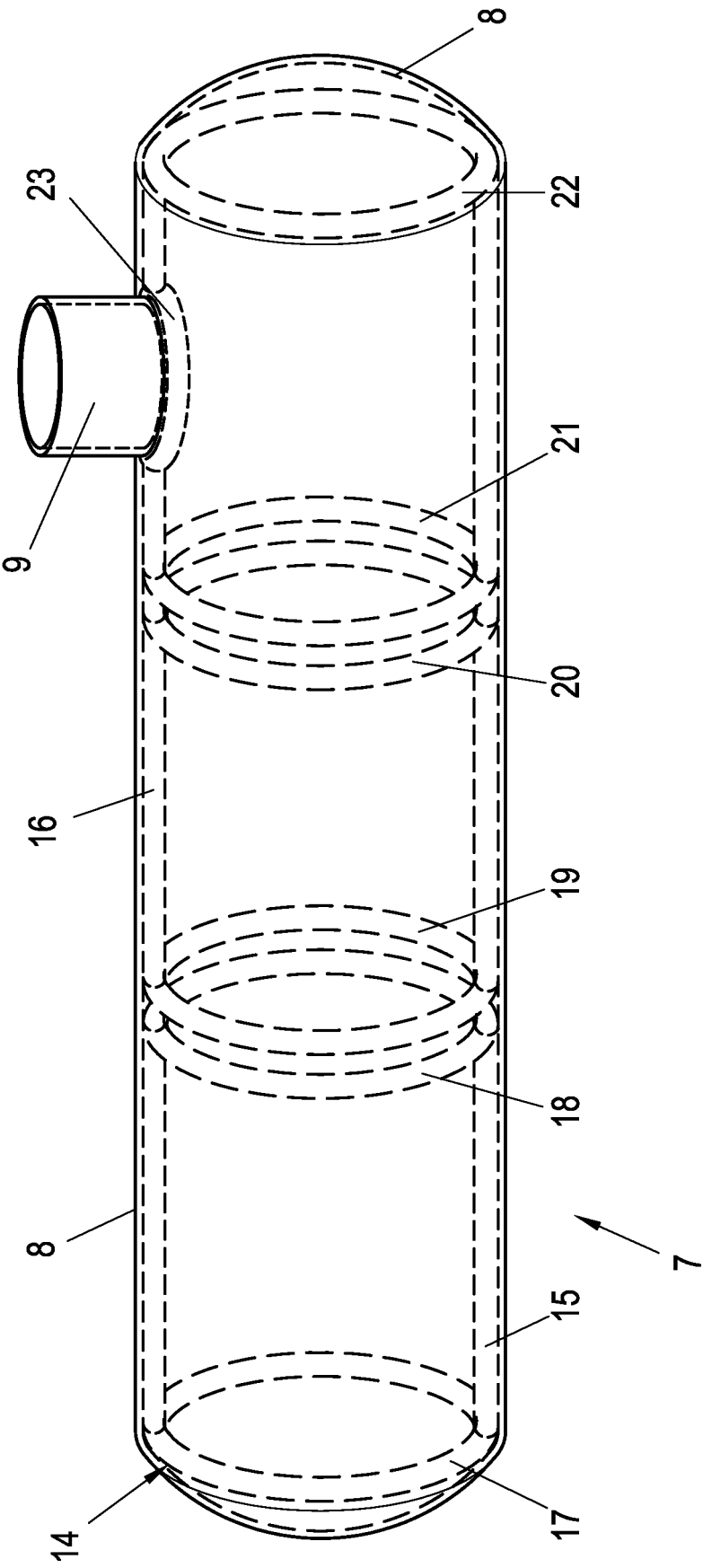


Fig. 3

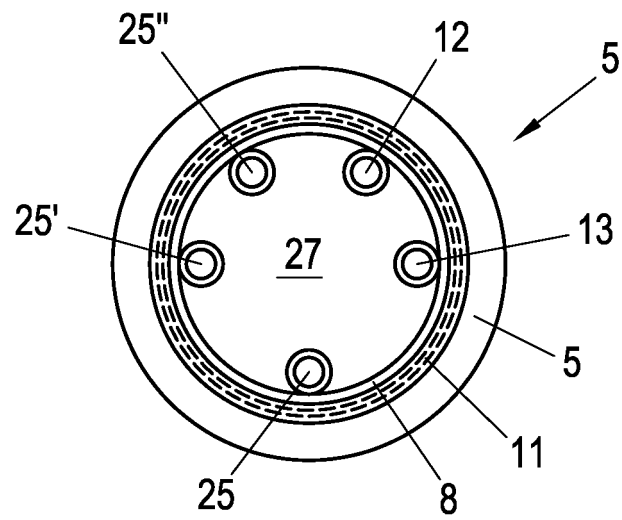


Fig. 4

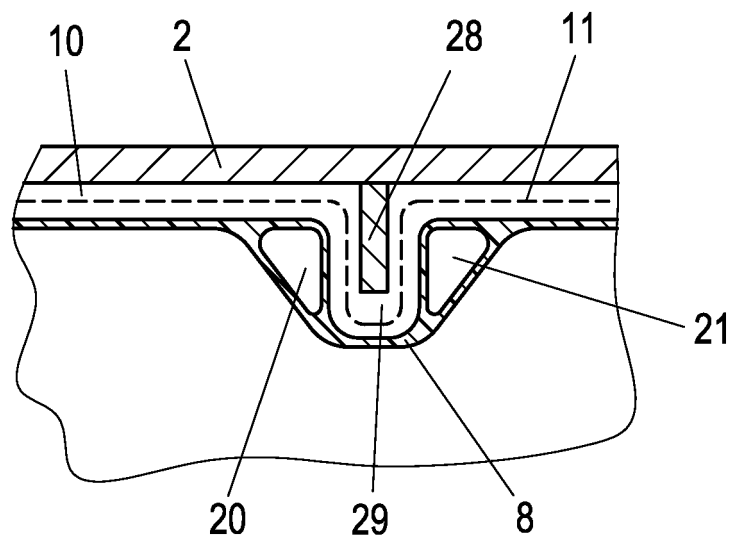


Fig. 5

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 20110305409 A1 [0002] [0006]
- DE 3320867 A1 [0005]
- EP 2390085 A1 [0005]
- EP 2690036 A1 [0005] [0006]