(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 957 526 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.08.2017 Patentblatt 2017/33

(51) Int Cl.:
B65D 90/02 *(2006.01)* ***B65D 90/04*** *(2006.01)*
B65D 90/46 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **15172669.2**

(22) Anmeldetag: **18.06.2015**

(54) **TANKINNENAUSKLEIDUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN DERSELBEN**

TANK LINING AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

HABILLAGE INTERIEUR DE CITERNE ET SON PROCEDE DE FABRICATION

(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: **18.06.2014 DE 202014004902 U**
25.09.2014 DE 202014007729 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.2015 Patentblatt 2015/52

(73) Patentinhaber: **Fenotec Protec GmbH**
14547 Beelitz (DE)

(72) Erfinder: **Von Bornstädt, Jörn**
14195 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Bittner, Thomas L.**
Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 758 620
DE-A1- 2 358 198
DE-U1- 9 109 544
US-A- 1 524 423

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).

EP 2 957 526 B1

Beschreibung

[0001] Die Offenbarung bezieht sich auf eine Tankinnenauskleidung und ein Verfahren zum Herstellen einer Tankinnenauskleidung.

Hintergrund

[0002] Eine Tankinnenhülle wird entsprechend der Maße eines Tanks aus Kunststoffbahnen gefertigt. Sie dient zur Ausstattung des Tanks mit einer zweiten Wand. Hierfür wird zunächst einmal eine Zwischenlage in den Tank eingebaut, beispielsweise Vlies. Dieses Vlies ist auch unter Druck luftleitend. Danach wird die Hülle in den Tank eingebaut. Sie wird durch ein Vakuum an der Tankwand festgehalten und zwar unabhängig vom Füllstand des Tanks. Das System wird von einem Leckanzeiger überwacht. Sollte ein Leck auftreten, wird dies vom Leckanzeiger durch eine Druckveränderung registriert und ein Alarm wird ausgelöst. Tankinnenhüllen sind in der Regel für die Sanierung bestehender Tanks vorgesehen.

[0003] Um Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen in explosionsgefährdeten Bereichen in Stahltanks zur Lagerung von Benzin zu vermeiden, sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen. Beispielsweise soll die Tankinnenhülle geerdet werden und über einen Oberflächenwiderstand von weniger als $10^9\ \Omega$ (gemessen bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte) verfügen.

[0004] Bei einer Tankinnenhülle aus Kunststoff kann durch die Zugabe von Zuschlagstoffen wie beispielsweise Asche oder Grafit, die dem Kunststoff beigemischt werden, eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit erreicht werden. Durch die Zuschlagstoffe können sich aber die Materialeigenschaften des Kunststoffs negativ verändern. So kann es zu einer Abnahme des Diffusionsverhaltens oder der Beständigkeit des Kunststoffs gegen Benzin kommen.

[0005] Das Dokument EP 0 014 491 A1 offenbart einen doppelwandigen Behälter zur Lagerung von brennbaren Medien. In eine innen liegende Kunststoffwandung ist ein metallisches Drahtgitter eingesumpft.

[0006] Das Dokument EP 0 758 620 A1 offenbart eine Innenauskleidung für einen Tank mit einer benzinbeständigen Innenhülle. Die Innenhülle weist auf ihrer der Tankwand zugewandten Seite eine diffusionsdichte Schicht auf. Auf der dem Tankinnenraum zugewandten Seite weist die Innenhülle eine elektrisch leitfähige Schicht auf. Die elektrisch leitfähige Schicht kann mit Polyanilin gebildet sein.

[0007] Das Dokument DE 91 09 544 U1 offenbart eine Innenhülle für einen Tank aus einem thermoplastischen Elastomer.

[0008] Das Dokument DE 23 58 198 A1 offenbart ein Verfahren zum elektrisch leitenden Verbinden von GFK-Teilen.

Zusammenfassung

[0009] Aufgabe ist es, verbesserte Technologien zum Auskleiden eines Tanks anzugeben.

[0010] Es sind eine Tankinnenauskleidung nach Anspruch 1 und ein Verfahren zum Herstellen einer Tankinnenauskleidung nach Anspruch 8 offenbart.

[0011] Das Fluid kann ein Gas oder eine Flüssigkeit sein, beispielsweise ein Kraftstoff wie Benzin, Diesel, Bio-Diesel oder Ethanol. Die Tankinnenauskleidung kann zum Auskleiden eines Tanks verwendet werden, beispielsweise eines Kraftstofftanks. Der Tank kann eine zylindrische Form haben. Bei dem Tank kann es sich um einen Stahltank handeln. Der Tank kann ein Fassungsvermögen von 3.000 1 bis 100.000 1 haben. Alternativ kann die Hülle für flexible Kraftstofftanks eingesetzt werden, die in der Formel 1 oder im Flugzeugbau eingesetzt werden. Derartige Tanks sind wesentlich kleiner als die Lagertanks beispielsweise auf Tankstellen. Der flexible Tank kann ein Fassungsvermögen von 100 1 bis 1.000 1 haben. Der flexible Kraftstofftank kann aus einem flexiblen Material gefertigt werden, welches aus Bahnen verschweißt, verklebt oder vulkanisiert wird. Auf die Bahnen kann nachträglich außen eine ableitfähige Schicht aufgebracht werden. Die Vorteile sind ähnlich wie bei einer Tankinnenhülle für einen zylindrischen Tank. Die Hülle (z.B. Folie) für den flexiblen Tank kann selbsttragend sein oder sich an vorhandenen Strukturen abstützen - beispielsweise beim Flügel eines Flugzeugs an den Strukturen des Flügels im Flugzeug.

[0012] Die Hülle kann aus einer Folie oder aus einem beschichteten Gewebe bestehen. Es können mehrere Materialabschnitte zu der Hülle verbunden sein. In dem Fall kann die Hülle mit Nähten aus den Abschnitten zusammengesetzt sein. Die Folie oder das beschichtete Gewebe können aus einem Kunststoff bestehen, in den ggf. Sperrschichten eingebunden sind.

[0013] Die elektrische Leitfähigkeit der Ableitschicht kann durch die Zugabe von Additiven erhöht werden. Die Ableitschicht kann Ruß, Grafit und / oder Nanotubes enthalten.

[0014] Die Hülle kann mehrschichtig gebildet sein. Zwischen zwei Kunststoffschichten (z.B. Folienbahnen) kann eine Sperrschicht angeordnet sein.

[0015] Die Ableitschicht kann ableitfähig sein. Ableitfähig ist ein Stoff oder ein Material mit einem spezifischen Widerstand von mehr als $10^4\Omega$m und weniger als $10^9\ \Omega$m. Der spezifische Widerstand ist der elektrische Widerstand eines Stoffes oder Materials gemessen an einer Probe der Einheitslänge und der Einheitsquerschnittsfläche. Des Weiteren ist ein Gegenstand oder eine Einrichtung mit einem Oberflächenwiderstand zwischen $10^4\ \Omega$ und $10^9\ \Omega$, gemessen bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte, oder mit einem Oberflächenwiderstand zwischen $10^4\ \Omega$ und $10^{11}\ \Omega$, gemessen bei 23 °C und 30 % relativer Luftfeuchte, ableitfähig. Ableitfähige Stoffe oder Gegenstände und Einrichtungen aus ableitfähigen Materialien speichern keine elektrische Ladung, wenn

sie mit Erde in Kontakt stehen. Als ableitfähig werden auch Gegenstände und Einrichtungen bezeichnet, wenn sie aus ableitfähigen Materialien bestehen. Der Oberflächenwiderstand ist der elektrische Widerstand gemessen auf der Oberfläche eines Gegenstandes. Er wird zwischen zwei parallelen Elektroden geringer Breite und jeweils 100 mm Länge, die 10 mm auseinander liegen und mit der zu messenden Oberfläche Kontakt haben, gemessen. Die Messspannung beträgt 100 V. Mit sinkender Luftfeuchte nimmt der Oberflächenwiderstand in der Regel beträchtlich zu (vgl. Technische Regeln für Betriebssicherheit, TRBS 2153, Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen", GMB1 Nr. 15/16 vom 9. April 2009, S. 278).

[0016] Die Ableitschicht ist auf einer dem Innenraum abgewandten Oberfläche der Hülle angeordnet. Die dem Innenraum abgewandte Oberfläche der Hülle wird auch als Außenseite bezeichnet. Die Ableitschicht auf der Außenseite der Hülle hat den Vorteil, dass die Ableitschicht nicht direkt dem Fluid - beispielsweise Benzin - ausgesetzt ist. Dadurch kann das Fluid die Ableitschicht nicht so leicht angreifen und z. B. die Schicht abspülen, aufweichen oder ggf. Schweißnähte der Schicht aufweichen. Ferner kann für die Hülle ein Material, beispielsweise eine Folie, verwendet werden, das sich preiswerter produzieren lässt. Wird die Ableitschicht nach der Produktion der Hülle aufgebracht, hat dies den Vorteil, dass z.B. auch Hochfrequenzschweißverfahren für die Produktion der Tankinnenauskleidung nutzbar ist. Die auf der Außenseite der Hülle angeordnete Ableitschicht kann einen Oberflächenwiderstand kleiner als $10^9\,\Omega$ oder kleiner als $10^8\,\Omega$ haben, gemessen bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte. Die Ableitschicht kann fest mit der Hülle verbunden sein.

[0017] Die Hülle kann aus einem oder mehreren flexiblen Materialien gefertigt sein. Die Hülle kann aus mehreren miteinander verschweißten Folienbahnen gebildet sein, wobei die Ableitschicht wenigstens abschnittsweise auf die Folienbahnen aufgebracht ist. Die Ableitschicht kann auf Schweißnähten der Folienbahnen angeordnet sein.

[0018] Es kann vorgesehen sein, dass die Hülle zunächst vollständig hergestellt wird, beispielsweise durch Verschweißen von mehreren Folienbahnen. Anschließend kann die Ableitschicht wenigstens abschnittsweise auf die Außenseite der fertigen Hülle aufgebracht werden, beispielsweise in Form eines Lacks. Wenn die Ableitschicht auf einzelne Folienbahnen aufgebraucht ist, beispielsweise durch Kaschieren, sind diese Folienbahnen ggf. schwerer zu verarbeiten und die Schweißnähte sind ggf. nicht so stabil.

[0019] Die Ableitschicht kann die Oberfläche der Hülle im Wesentlichen vollständig bedecken. Es kann vorgesehen sein, das die Außenseite der Hülle vollständig von der Ableitschicht bedeckt ist.

[0020] Ein Vlies wird in der Regel als Zwischenschicht zwischen der Hülle und dem Tank eingebaut. Bei Verwendung eines leitfähigen Vlieses, das fest mit der Außenseite der Hülle verbunden ist und unabhängig von einem Unterdruck zwischen der Hülle und einer Tankinnenwand auf der Hülle hält, kann die Hülle aus einem nicht leitfähigen Material gefertigt sein. Gerade die leitfähigen Zusätze in Folien (für die Hülle) können ihre Benzinbeständigkeit einschränken. Verzichtet man auf diese Zusätze, werden die Kosten für die teilweise sehr teuren Zusätze eingespart. Zusätzlich kann man dadurch auch eher auf Standardfolien zugreifen, da nicht alle Folienhersteller leitfähige Folien produzieren können bzw. nicht mit allen Herstellungsanlagen solche leitfähigen Zusätze verarbeitet werden können.

[0021] Bei Verwendung eines Lackes wird beispielsweise nach dem Verschweißen der Folienbahnen die Hülle von außen mit einem leitfähigen Lack beschichtet (z.B. mit Oberflächenwiderstand von mindestens $10^8\,\Omega$, gemessen bei 23° C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit). Dies hat den Vorteil, dass die leitfähige Beschichtung mit dem Lack das Schweißergebnis beim Verschweißen der Folienbahnen nicht beeinträchtigen kann, da sie nach dem Schweißvorgang aufgebracht wird. Außerdem können auch Hochfrequenzschweißverfahren genutzt werden, die in der Regel beim Verschweißen von leitfähigen Folienbahnen nur eingeschränkt funktionieren. Hinzu kommt, dass auch hier die Beschichtung oder Lackierung außen aufgebracht wird, wodurch sie dem Medium im Inneren der Hülle nicht ausgesetzt ist. Dort könnte sie sowohl durch Abrieb infolge von Strömung der Flüssigkeit als auch durch Einwirken der Flüssigkeit auf die Beschichtung angegriffen werden, was ggf. zum Lösen der Beschichtung führen kann. Die Ableitschicht kann über den Dom geerdet werden, indem sie mit der Hülle auf dem Dom verschraubt wird, also mit der Außenseite (leitfähige Seite) auf dem Dom des Tanks aufliegt oder an diesen angepresst wird.

[0022] Die Ableitschicht kann beispielsweise während der Produktion auf die Außenseite der Hülle aufgebracht werden, beispielsweise geklebt werden z. B. ein ableitfähiges Vlies wird aufgeklebt, oder in einem weiteren Produktionsgang z. B. durch Kaschierung (mit Oberflächenwiderstand von mindestens $10^8\,\Omega$ - gemessen bei 23° C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit). In diesem Fall wird also eine Folie zu einer Tankinnenauskleidung verarbeitet, die schon über eine leitfähige Außenschicht verfügt.

[0023] Die Folie der Hülle kann derart produziert werden, dass eine Seite der Folie mit einer oder mehreren Sperrschichten gebildet wird, und die Folie durch ein Additiv leitfähig geformt wird. Diese Seite der Folie wird dann bei der Produktion der Innenauskleidung berücksichtigt und so verschweißt, dass die Innauskleidung außen komplett leitfähig ist, d.h. die leitfähige Seite außen angeordnet ist und ggf. mit einer zusätzlichen Schicht nach dem Verschweißen elektrisch verbunden wird, beispielsweise durch das Aufbringen einer Lackschicht.

[0024] Es kann aber auch sein, dass die gesamte Folie außer die Sperrschicht bzw. die Sperrschichten leitfähig ausgestattet wird. Dann muss bei der Produktion der Innenauskleidung nicht darauf geachtet werden, welche

Seite der Folie leitfähig ist. Es kann darauf geachtet werden, dass sich die gesamten leitfähigen Flächen beispielsweise über den Dom des Tanks erden lassen. Dies kann man über die Anordnung der Folienbahnen erreichen.

[0025] Die Folienbahnen können jeweils zum Klöpperboden zulaufen und werden dann am Klöpperboden derart angeordnet, dass alle Folienbahnen, die längs durch den Tank laufen (jeweils mit der Länge des Tanks) an der Innenauskleidung außen miteinander verbunden werden.

[0026] Nach einer anderen Ausführungsform kann die Ableitschicht auf einer dem Innenraum zugewandten Oberfläche der Hülle wenigstens abschnittsweise angeordnet sein. Die dem Innenraum zugewandte Oberfläche der Hülle wird auch als Innenseite bezeichnet.

[0027] Die Ableitschicht kann in einem Bodenbereich der Hülle angeordnet sein. Insbesondere kann die Ableitschicht im Bodenbereich auf der Innenseite der Hülle angeordnet sein, derart, dass oberhalb des Bodenbereichs befindliche Bereiche der Innenseite frei von einem elektrisch leitfähigen Material sind. Beispielsweise kann eine obere Hälfte der Hülle frei von einem elektrisch leitfähigen Material sein. Die Ableitschicht kann einen Oberflächenwiderstand von weniger als $10^6\ \Omega$ aufweisen. Über das Material der Ableitschicht sollen elektrische Ladungen im Fluid, die sich beispielsweise beim Befüllen ergeben, abgeleitet werden.

[0028] Die Ableitschicht kann mit einem oder mehreren Streifen aus dem elektrisch leitfähigen Material gebildet sein. Der/die Streifen können sich über die Länge der Hülle erstrecken. Für die weitere Ableitschicht gelten die Ausführungen zur Ableitschicht analog. Insbesondere kann die weitere Ableitschicht als Lackschicht auf die Innenseite der Hülle aufgetragen werden.

[0029] Auf der Innenseite der Hülle kann eine Folienbahn mit einer Breite von mindestens 15 cm und einer Ableitfähigkeit (Oberflächenwiderstand) von $10^6\ \Omega$ im unteren Fünftel des Tanks und über die gesamte zylindrische Länge des Tanks an die bestehende Tankinnenhülle angeordnet werden. Die Folienbahn kann beispielsweise auf die Hülle geschweißt werden. Dabei sollte die Folienbahn nicht genau an der tiefsten Stelle angebracht sein. Das Material der Folienbahn kann so beschaffen sein, dass die Bahn thermisch mit der Tankinnenhülle verschweißt wird. Die Folienbahn kann dann über einen Klöpperboden des Tanks oder über Seitenwände des Tanks im Bereich des Doms nach oben geführt und beispielsweise über den Dom oder den Tank geerdet werden.

[0030] Es kann ebenfalls vorgesehen sein, dass auf der Innenseite und der Außenseite der Hülle jeweils wenigstens abschnittsweise eine Ableitschicht angeordnet ist. Die Ableitschichten können aus dem gleichen oder aus verschiedenen Materialien gebildet sein.

[0031] Alternativ oder ergänzend kann ein flexibles Material mit einem Durchmesser von mindestens 4 mm und einer elektrischen Ableitfähigkeit von $10^6\ \Omega$ im Innenraum der Hülle im unteren Fünftel des Tanks angeordnet werden. Es kann über den gesamten Boden der Hülle geführt und dort befestigt werden, beispielsweise mit Laschen. Das flexible Material sollte nicht im untersten Bereich liegen. Dann kann das Material, beispielsweise ein Kunststoffband, über den Klöpperboden oder über die Wand zum Dom des Tanks geführt und dort geerdet werden.

[0032] Des Weiteren kann ein weiteres Material mit einem Durchmesser von mindestens 4 mm und einer elektrischen Ableitfähigkeit von mindestens $10^6\ \Omega$ verwendet werden, beispielsweise ein Rohr. Das Rohr kann parallel zum Tankboden im Innenraum der Hülle im unteren Sechstel des Tanks über die gesamte Länge des Tanks verlaufen und in den Tank hineinragen. Durch Stützen auf dem Boden des Tanks kann es auch stabilisiert werden, damit es nicht über die gesamte Tanklänge freitragend angebracht ist. Das Rohr kann an einer Befüllleitung befestigt sein und darüber abgeleitet werden. Alternativ kann beispielsweise ein weiteres Rohr vom Tankdeckel aus das leitfähige Rohr über dem Boden des Tanks halten und es über den Domdeckel ableiten.

[0033] Wahlweise kann ein flexibles Material mit einem Durchmesser von mindestens 4 mm und einer elektrischen Ableitfähigkeit von $10^6\ \Omega$ auf der Seite des Tanks angebracht sein, die dem Dom abgewandt ist. Dabei kann es sich beispielsweise um ein Seil handeln, das derart am Dom befestigt ist, dass es beispielsweise Spannungen über den Dom in den Tank ableiten kann.

[0034] Alternativ kann ein Rohr oder ein flexibles Material auch mittels eines Schwimmers immer auf einer im Wesentlichen gleichen Höhe im Tank gehalten werden. Auch in diesem Fall kann es dann beispielsweise über den Dom geerdet werden.

[0035] Bei der Verwendung eines Materials im Innenraum der Hülle in Art eines Rohrs, eines Kabels (flexibles Material) oder eines Seils kann auf das Anordnen der Ableitschicht auf der Oberfläche der Hülle verzichtet werden. Hiermit sind Ausführungsformen geschaffen, bei denen die Hülle ohne Ableitschicht die Tankinnenauskleidung bildet. Für die Ableitung kann das Material im Innenraum sorgen.

[0036] Die Ableitschicht kann geerdet sein, beispielsweise am Dom des Tanks. Die Folienbahnen der Hülle können derart im Tank angeordnet sein, dass sich die Ableitschicht an einem Punkt erden lässt, beispielsweise am Dom.

[0037] Eine Dicke der Hülle kann kleiner als 2 mm sein.

[0038] Die Ableitschicht kann auf die Hülle geschweißt oder geklebt sein.

[0039] Die in Verbindung mit der Tankinnenauskleidung offenbarten Merkmale können ebenfalls für das Herstellungsverfahren Verwendung finden und umgekehrt.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0040] Im Folgenden werden beispielhafte Ausfüh-

rungsformen unter Bezugnahme auf Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Tank mit einer Innenauskleidung nach dem Stand der Technik,
Fig. 2 eine schematische Darstellung einer mehrschichtigen Tankinnenauskleidung,
Fig. 3 einen Tank mit einer Tankinnenauskleidung mit angeschweißtem elektrisch leitfähigem Streifen,
Fig. 4 einen Tank mit einer Tankinnenauskleidung mit einem Kabel,
Fig. 5 einen Tank mit einem leitfähigem Ableiter an einer Saugleitung,
Fig. 6 einen weiteren Tank mit einem Ableiter und
Fig. 7 einen Tank mit einem leitfähigen Seil.

[0041] Im Folgenden werden für gleiche Komponenten gleiche Bezugszeichen verwendet.

[0042] Fig. 1 zeigt den Aufbau einer Innenauskleidung in einem Tank nach dem Stand der Technik. In das obere Ende eines im Wesentlichen zylindrischen Tanks üblicher Bauweise ist ein Dom 17 mit einem Flansch eingeschweißt, an den ein Deckel 18 eingeschraubt werden kann. An der Innenwand des Tanks liegt eine Zwischenlage 14 aus einem ggf. leitfähigen und luftdurchlässigen Material (z.B. mit einem Oberflächenwiderstand von mindestens $10^9\ \Omega$ - gemessen bei 23° C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit) und an der Innenseite der Zwischenlage eine flexible Innenauskleidung 13 an. Im oberen Teil des Doms 17 ist die Zwischenschicht in der Regel durch eine Schicht aus Moosgummi oder dergleichen ersetzt (nicht dargestellt), damit der Zwischenraum zwischen der Innenauskleidung 13 und der Tankwand 15 nach oben abgedichtet ist. Diese Schicht dient außerdem als Auflage für einen Spannring 16, mit dem die Innenauskleidung 13 fest im Dom 17 eingespannt wird. Der Spannring 16 kann ein V-förmiger Spannring mit Rundschnur sein. Durch ein Vakuum zwischen der Innenauskleidung 13 und der Tankwand 15 wird die Innenauskleidung 13 an der Tankwand gehalten. Außerdem können die Innenauskleidung 13 und die Tankwand 15 überwacht werden.

[0043] Fig. 2 zeigt den Aufbau einer mehrschichtigen Innenauskleidung 5. Auf einer Seite ist eine elektrisch leitfähige Schicht 12 angeordnet, beispielsweise aus einem ableitfähigen Material. Es folgen eine Folienschicht 6, beispielsweise aus Kunststoff, sowie eine Sperrschicht 7. Schließlich sind eine weitere Folienschicht 10 (aus dem gleichen oder einem anderen Kunststoff wie Folienschicht 6) und eine weitere elektrisch leitfähige Schicht 11 gebildet. Die weitere elektrisch leitfähige Schicht 11 kann aus dem gleichen Material oder einem hiervon verschiedenen Material wie die elektrisch leitfähige Schicht 12 sein.

[0044] Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform auf der Innenseite der Innenauskleidung 13 ist ein elektrisch leitfähiger Streifen 20 angeordnet, beispielsweise angeschweißt. Der Streifen 20 ist im Bodenbereich 21 des Tanks 15 angeordnet und erstreckt sich über die Länge des Tanks 15. Der Streifen ist am Dom 17 geerdet.

[0045] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform, wobei ein Kabel 22 mittels Haltern 23 am Boden des Tanks 15 befestigt ist. Das Kabel 22 ist aus einem elektrisch leitfähigen Material. Das Kabel ist am Dom 17 geerdet. Das Kabel 22 erstreckt sich über die gesamte Länge des Tanks 15. Die Halter 23 können in regelmäßigen Abständen zueinander angeordnet sein.

[0046] In Fig. 5 ist ein Tank 15 mit einem leitfähigen Ableiter 25 gezeigt. Der Ableiter 25 ist an einer Saugleitung 24 befestigt, welche am Dom 17 geerdet ist.

[0047] Fig. 6 zeigt einen Tank 15 mit einem Ableiter 25, der am Dom 17 geerdet ist.

[0048] Fig. 7 zeigt einen Tank 15 mit einem leitfähigen Seil 26. Das Seil 26 ist an einer Stelle in Kontakt mit dem Boden der Innenauskleidung. Das Seil ist am Dom 17 geerdet.

[0049] Die in der Beschreibung, den Ansprüchen und den Figuren offenbarten Merkmale können für die Verwirklichung von Ausführungsformen einzeln oder in jeder beliebiger Kombination miteinander relevant sein.

Bezugszeichenliste:

[0050]

1. Außen vom Tank
2. Innen im Tank
5. Innenauskleidung
6. Folienschicht
7. Sperrschicht
8. Innenauskleidung außen
9. Innenauskleidung innen
10. weitere Folienschicht
11. weitere elektrisch leitfähige Schicht
12. elektrisch leitfähige Schicht
13. Innenauskleidung
14. Zwischenlage
15. Tank
16. Spannring
17. Dom
18. Dorndeckel
20. leitfähiger Streifen
21. Bodenbereich des Tanks
22. Kabel
23. Halter
24. Saugleitung
25. Ableiter
26. leitfähiges Seil

Patentansprüche

1. Tankinnenauskleidung mit einer Hülle (6), welche einen Innenraum (2) zur Aufnahme eines Fluids umgibt, wobei auf einer Oberfläche der Hülle (6) wenigstens abschnittsweise eine Ableitschicht (12) an-

geordnet ist, welche ein elektrisch leitfähiges Material aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit einem Lack gebildete Ableitschicht (12) wenigstens abschnittsweise auf einer dem Innenraum (2) abgewandten Oberfläche der Hülle (6) angeordnet ist.

2. Tankinnenauskleidung nach Anspruch 1, wobei die Hülle (6) aus mehreren miteinander verschweißten Folienbahnen gebildet ist und die Ableitschicht (12) wenigstens abschnittsweise auf die Folienbahnen aufgebracht ist.

3. Tankinnenauskleidung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Ableitschicht (12) einen Oberflächenwiderstand von weniger als 10^9 Ω aufweist.

4. Tankinnenauskleidung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Material der Ableitschicht (12) ableitfähig ist.

5. Tankinnenauskleidung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Ableitschicht (12) geerdet ist.

6. Tankinnenauskleidung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Dicke der Hülle (6) kleiner als 2 mm ist.

7. Tankinnenauskleidung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Folienbahnen längs verlaufen und über einen Klöpperboden eines Tanks elektrisch miteinander verbunden sind.

8. Verfahren zum Herstellen einer Tankinnenhülle, umfassend:

    - Bereitstellen einer Hülle (6) mit einem Innenraum (2) zur Aufnahme eines Fluids und
    - Aufbringen einer Ableitschicht (12) auf wenigstens einen Abschnitt einer Oberfläche der Hülle (6),

    wobei die Ableitschicht (12) ein elektrisch leitfähiges Material aufweist,
    wobei die Hülle (6) mittels Verschweißen von mehreren Folienbahnen gefertigt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Verschweißen die Ableitschicht (12) in Form eines Lacks auf eine dem Innenraum (2) abgewandten Oberfläche der Hülle (6) aufgebracht wird.

Claims

1. A tank inner lining with an inner cover (6) surrounding the inner region (2) for receiving a fluid, wherein the surface of the inner cover (6) has a conductive coating (12) being arranged on a surface of the inner cover (6), at least in sections, which comprises an electrically conductive material, **characterized in that** the conductive coating (12), composed of a varnish, is arranged at last in sections on a surface of the inner cover (6) opposite of the inner region (2).

2. Tank inner lining according to claim 1, wherein the inner cover (6) is formed by a plurality of film sheets welded together, and the conductive coating (12) is applied at least in sections onto these film sheets.

3. Tank inner lining according to one of the preceding claims, wherein the conductive coating (12) has a surface resistivity of less than 10^9 Ω.

4. Tank inner lining according to one of the preceding claims, wherein the material of the conductive coating (12) is conductive.

5. Tank inner lining according to one of the preceding claims, wherein the conductive coating (12) being grounded.

6. Tank inner lining according to one of the preceding claims, wherein a thickness of the inner cover (6) is less than 2 mm.

7. Tank inner lining according to one of the preceding claims, wherein the film sheets run longitudinally and are electrically connected to one another via a torispherical head of a tank.

8. A method of manufacturing a tank inner lining comprising:

    - providing an inner cover (6) with an inner region (2) for receiving a fluid and
    - applying a conductive coating (12) to at least a section of a surface of the inner cover (6),

    wherein the conductive coating (12) comprises an electrically conductive material, wherein the inner cover (6) is produced by welding several film sheets together, **characterized in that**, after welding, the conductive coating (12) is applied in form of a varnish to a surface of the inner cover (6) opposite to the inner region (2).

Revendications

1. Revêtement intérieur de réservoir avec une enveloppe intérieure (6) entourant une zone intérieure (2) destiné à contenir un fluide. Sur la surface de l'enveloppe intérieure (6) est disposé au moins par sections un revêtement conducteur (12), qui comporte

un matériau électriquement conducteur, **caractérisé en ce que** le revêtement conducteur (12), réalisé d'un vernis, est disposé au moins par sections sur une surface de l'enveloppe intérieure (6) opposé à la zone intérieure (2).

2. Revêtement intérieur de réservoir selon la revendication 1, dans lequel l'enveloppe intérieure (6) est composée de plusieurs bandes de feuilles soudées entre elles et le revêtement conducteur (12) est appliqué au moins par sections sur les bandes de feuilles.

3. Revêtement intérieur de réservoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le revêtement conducteur (12) comporte une résistivité de surface inférieure à $10^9\ \Omega$.

4. Revêtement intérieur de réservoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le matériau du revêtement conducteur (12) est conductif.

5. Revêtement intérieur de réservoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le revêtement conducteur (12) est mis à la terre.

6. Revêtement intérieur de réservoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'épaisseur de l'enveloppe intérieure (6) est inférieure à 2 mm.

7. Revêtement intérieur de réservoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les bandes de feuilles s'étendent longitudinalement et sont unies électriquement à travers un fond bombé d'un réservoir.

8. Procédé destiné à la production d'une enveloppe intérieure avec les étapes suivantes:

- préparation d'une enveloppe intérieure (6) avec une zone intérieure (2) destiné à contenir un fluide et
- application d'un revêtement conducteur (12) sur au moins une section d'une surface de l'enveloppe (6),

dans lequel le revêtement conducteur (12) contient un matériau électriquement conducteur et l'enveloppe (6) est produite au moyen de soudage de plusieurs bandes de feuilles, **caractérisée en ce que** le revêtement conducteur (12) est appliqué en forme d'un vernis après le soudage sur une surface de l'enveloppe (6) opposée à la zone intérieure (2).

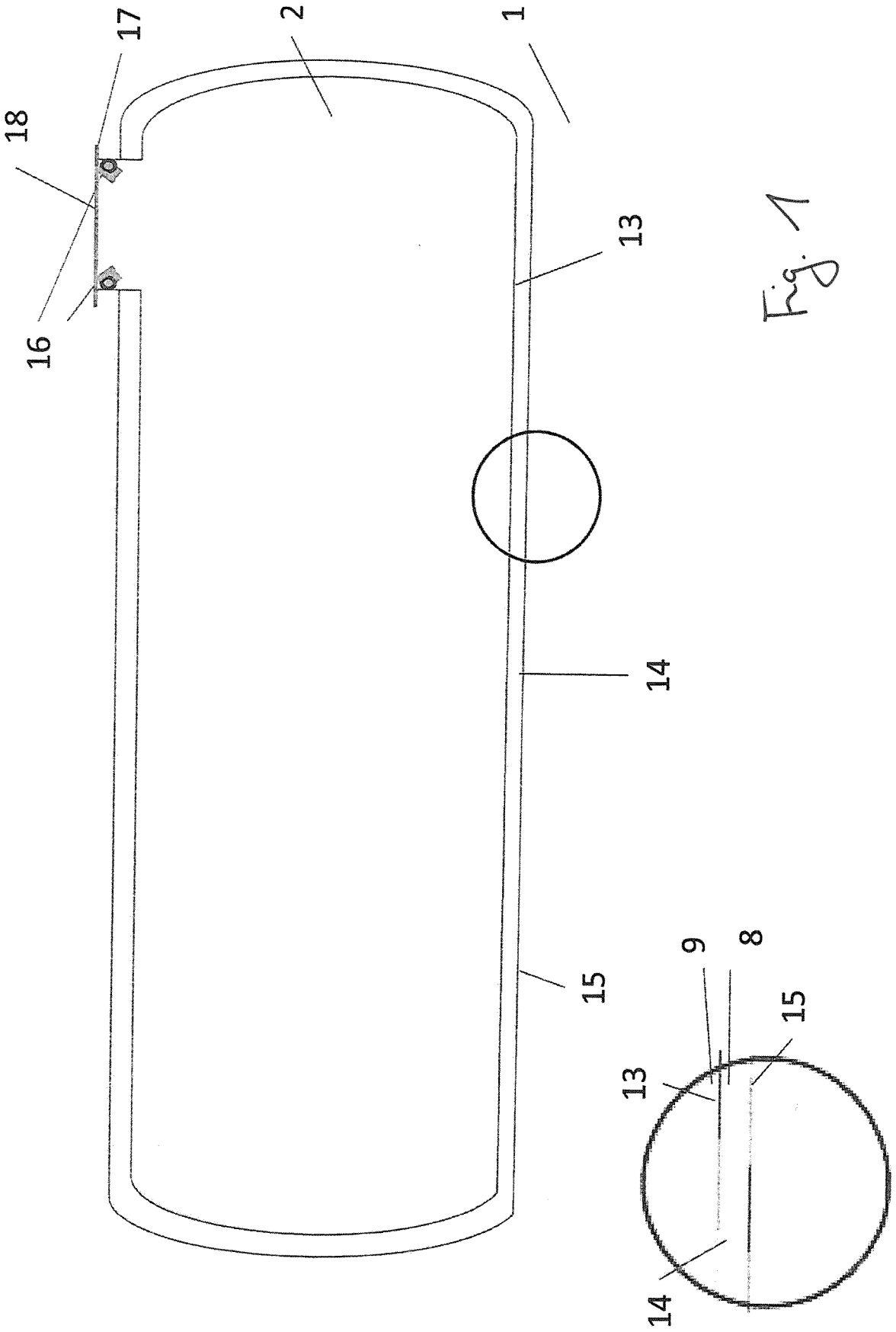


Fig. 1

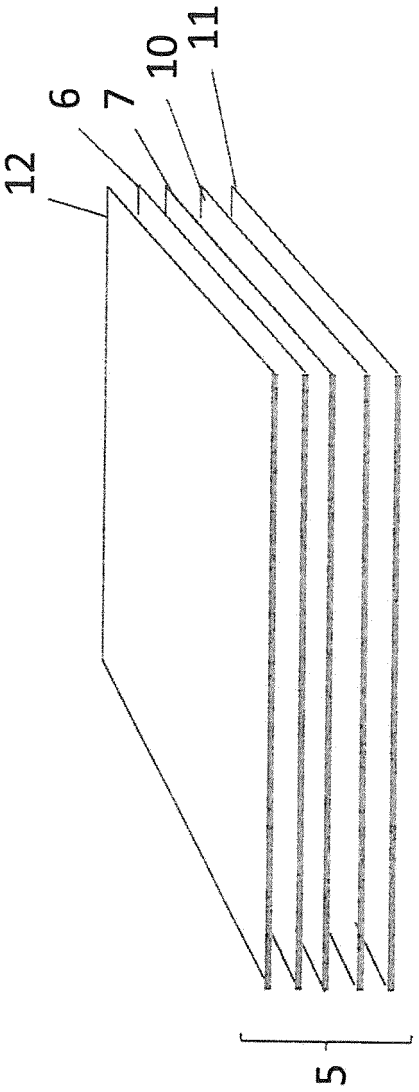


Fig. 2

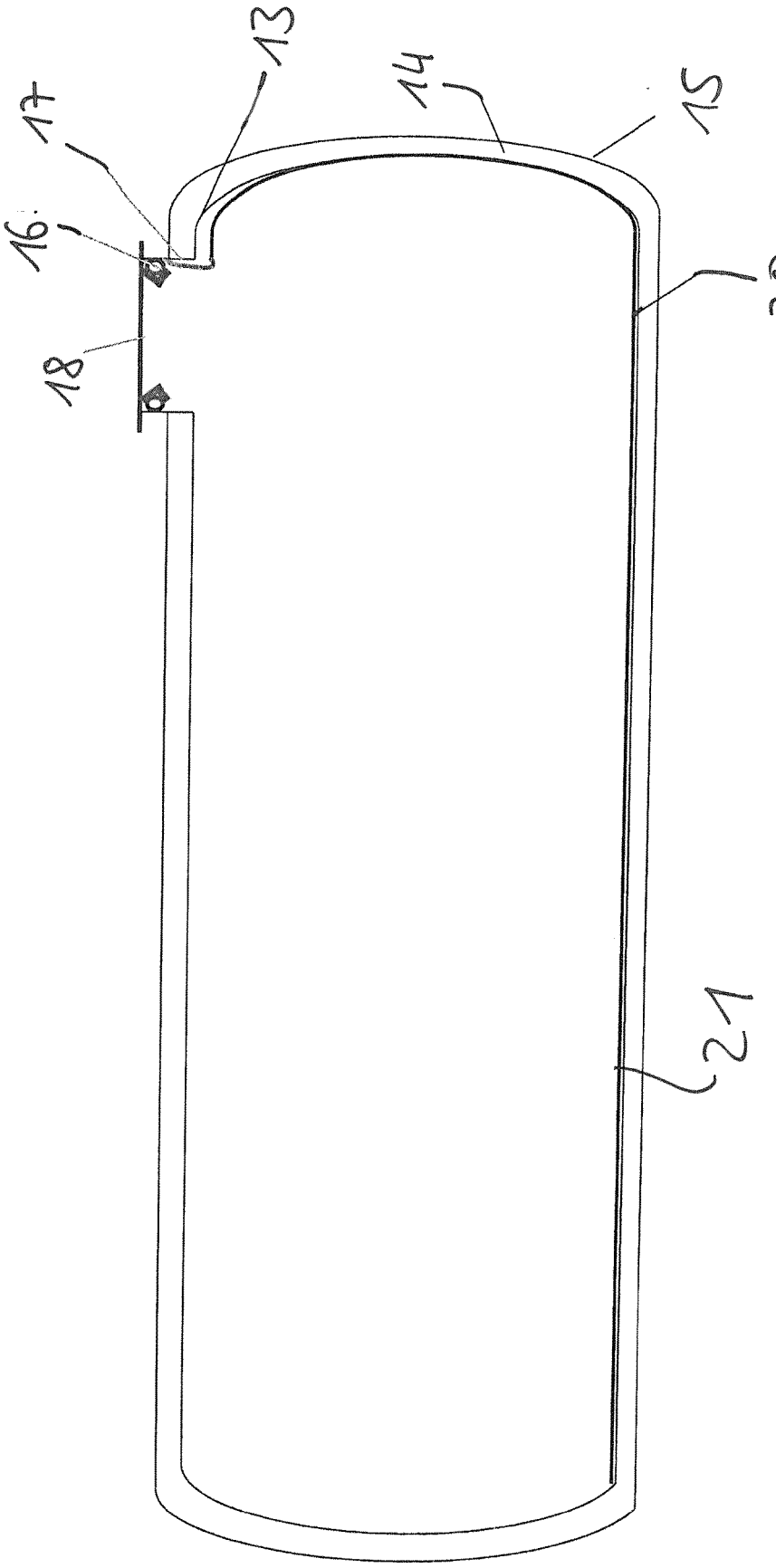


Fig.3

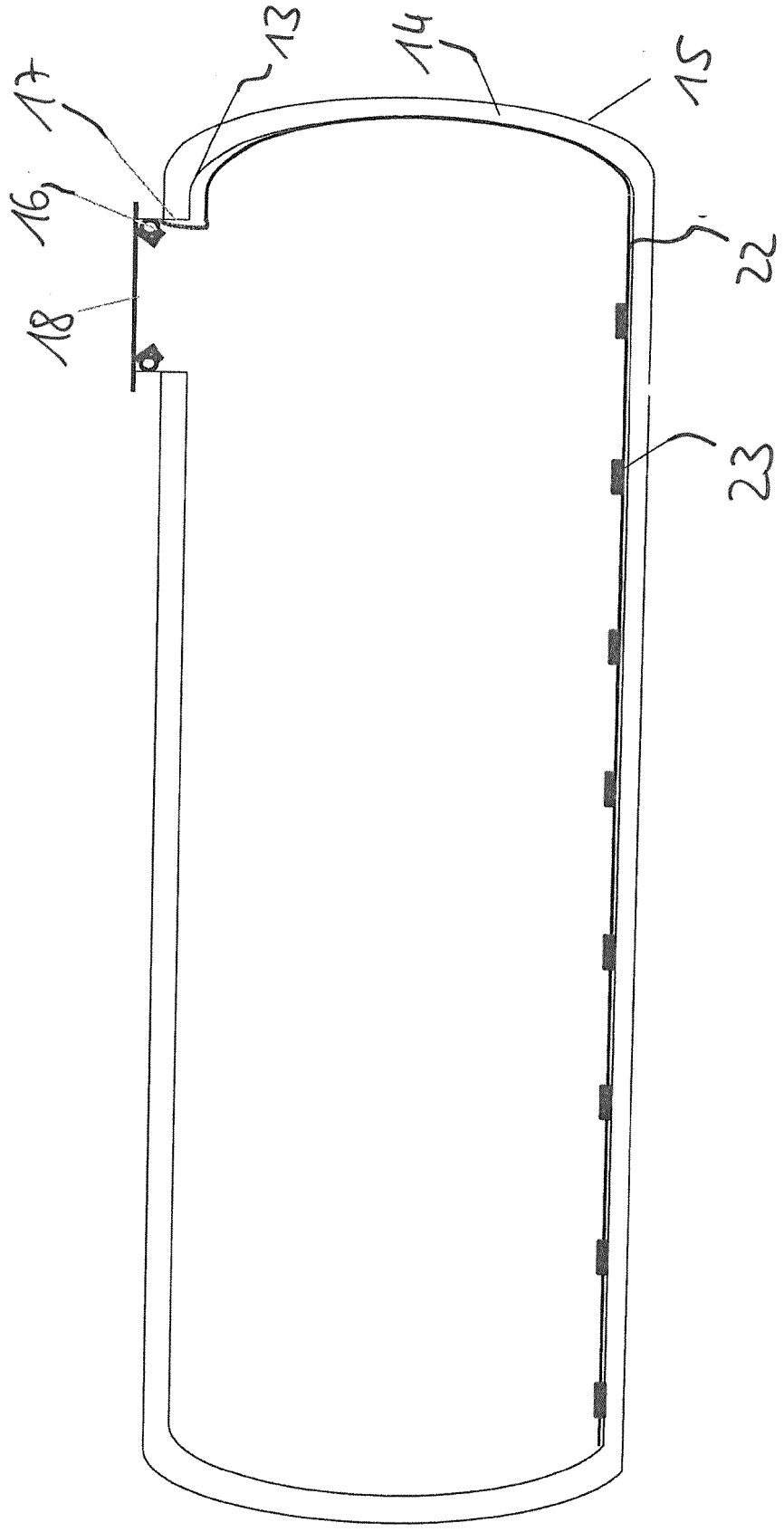


Fig. 4

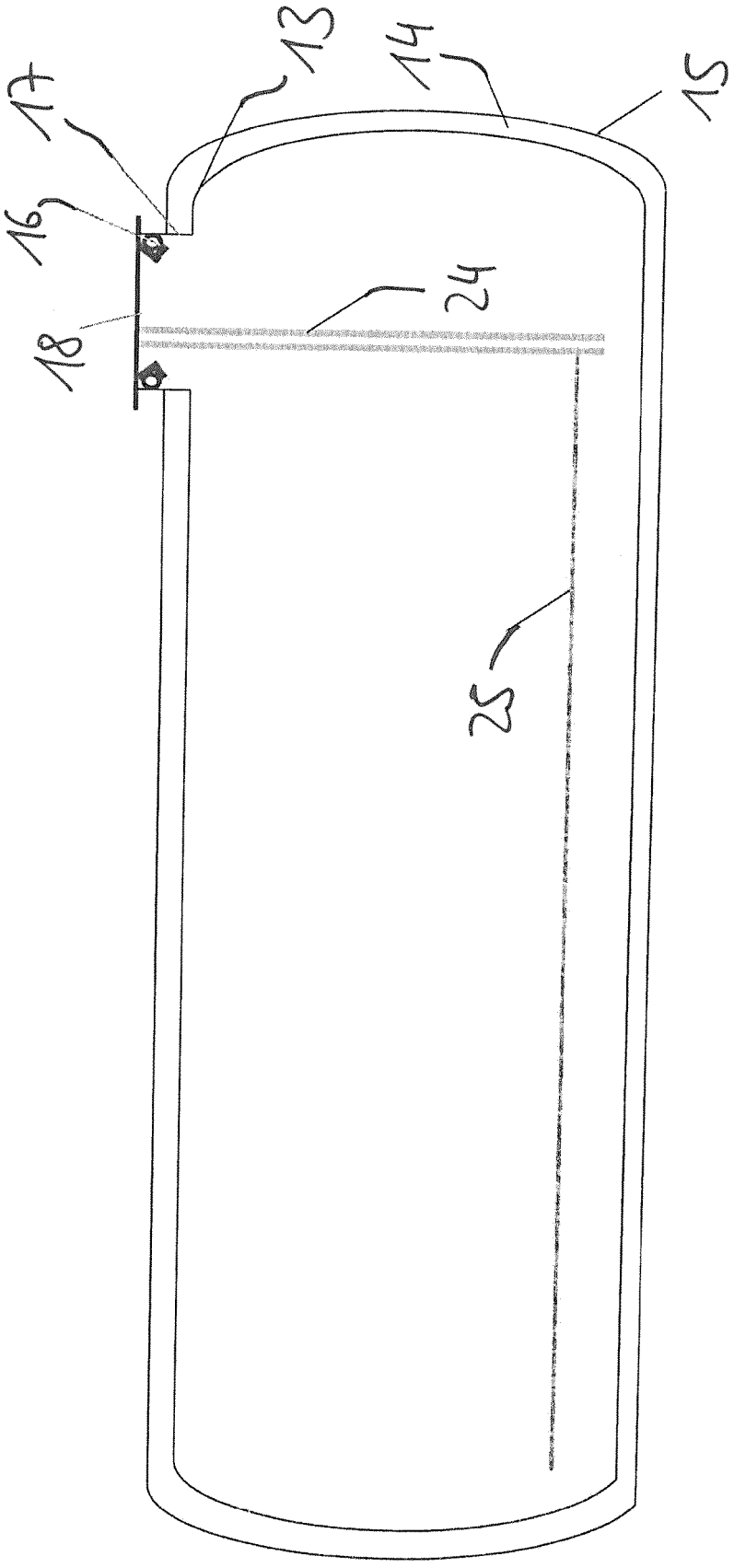


Fig. 5

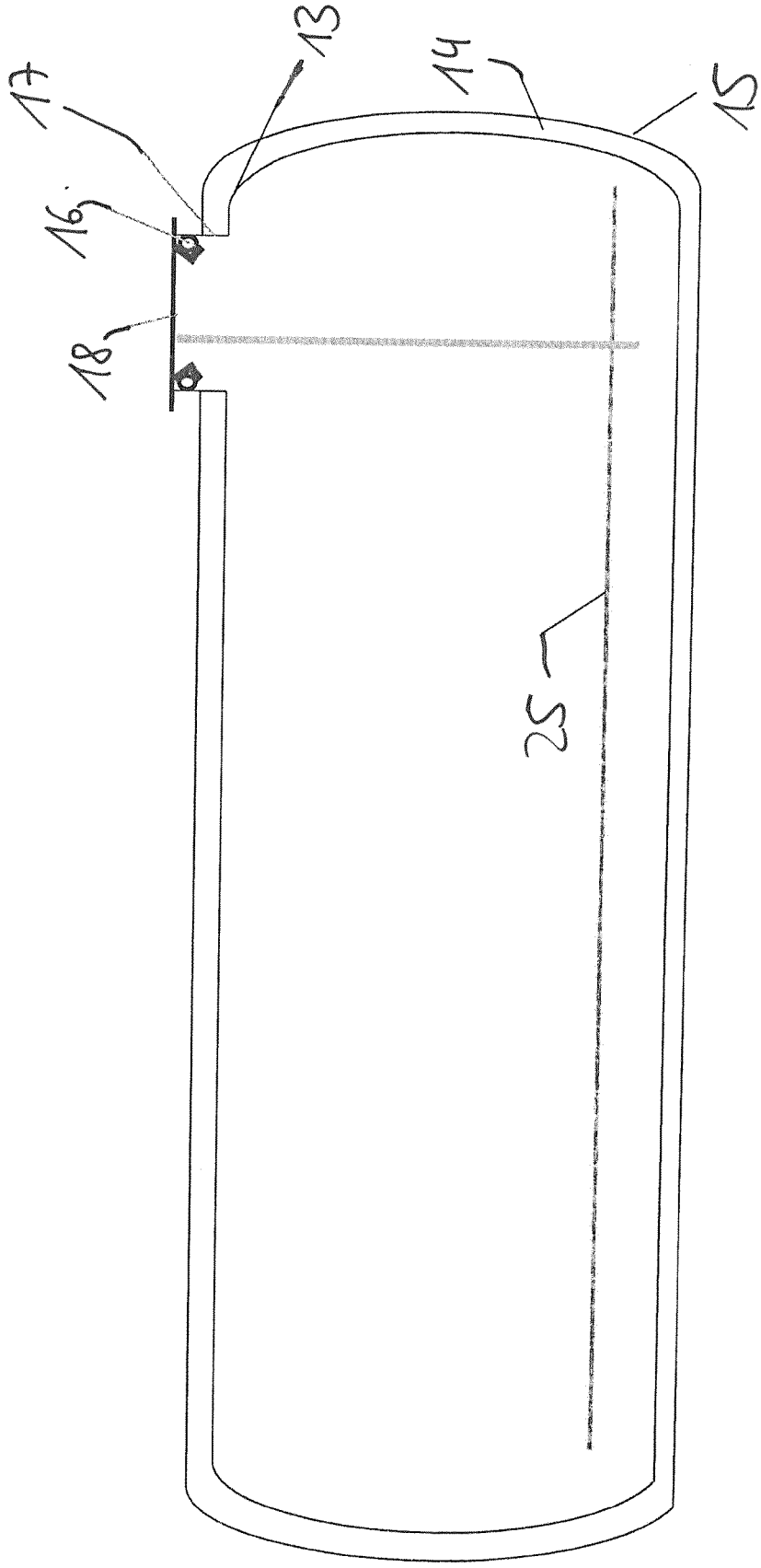


Fig. 6

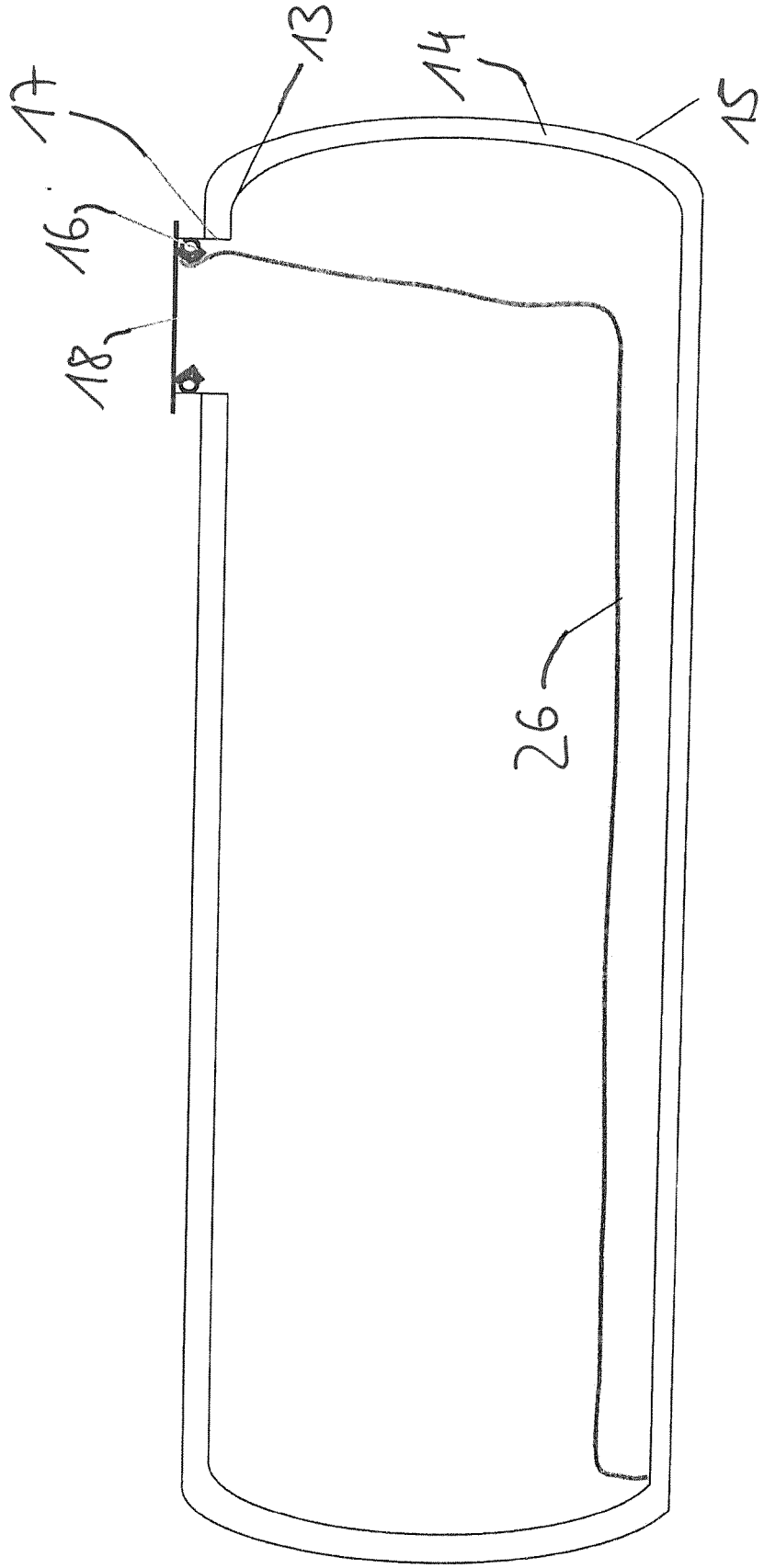


Fig. 2

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 0014491 A1 **[0005]**
- EP 0758620 A1 **[0006]**
- DE 9109544 U1 **[0007]**
- DE 2358198 A1 **[0008]**

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen. *GMB1,* 09. April 2009, 278 **[0015]**