

(19)



(11)

EP 4 053 445 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2022 Patentblatt 2022/36

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F17C 13/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22155240.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F17C 13/04; F17C 2201/0109; F17C 2201/032;
F17C 2201/056; F17C 2203/0604;
F17C 2203/0619; F17C 2203/0663;
F17C 2205/018; F17C 2205/0305;
F17C 2205/0352; F17C 2205/0367;
F17C 2221/031; F17C 2223/0123; F17C 2223/035;
F17C 2223/045; (Forts.)

(22) Anmeldetag: **04.02.2022**

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

(72) Erfinder:
• **Krause, Maik
68219 Mannheim (DE)**
• **Antonowitz, Henrik
01097 Dresden (DE)**
• **Kretschmer, Markus
01099 Dresden (DE)**

(30) Priorität: **05.03.2021 DE 102021105392**

(74) Vertreter: **Weber & Seidel
Rechts- und Patentanwälte
Handschuhsheimer Landstraße 2a
69120 Heidelberg (DE)**

(71) Anmelder: **Krause, Maik
68219 Mannheim (DE)**

(54) **ANSCHLUSSSYSTEM FÜR CFK-DRUCKTANK, CFK-DRUCKTANK UND HERSTELLVERFAHREN**

(57) Anschlußsystem für eine Öffnung (3, 3', 4) in einem zylinderförmigen Drucktank (1) mit einem innenliegenden Liner (2) und einer CFK-Wicklungsschicht (100), wobei der Liner (2) mindestens eine Öffnung (3, 3', 4) und um die Öffnung (3, 3', 4) herum eine ringförmige Einbuchtung (20) aufweist, umfassend:

- einen Verstärkungsring (5) mit einer flächenhaft ausgebildeten Oberseite (5a), einer flächenhaft ausgebildeten Unterseite (5b), einer durchgehenden Bohrung (5c) und einem zum Außenumfang hin flach auslaufenden Rand (5f), wobei der Verstärkungsring (5) in der korrespondierend geformten Einbuchtung (20) so anordenbar ist, daß der Kragen (21) in dessen Bohrung (5c) liegt und bündig mit der Oberseite (5a) abschließt,
- eine Verbindung des Verstärkungsring (5) mit der Einbuchtung (20) im Bereich des Kragens (21),
- Verschlußmittel (8, 80, 800) zur Anordnung auf der mindestens einen Öffnung (3, 3', 4) mit einer Außenseite (8a), einer Innenseite (8b) und einem Kragbereich (9), wobei der Kragbereich (9) im montierten Zustand den

Verstärkungsring (5) überlappt und mit ihm kraftschlüssig verbindbar ist und wobei das Verschlußmittel (8, 80, 800) Funktionsmittel (11, 13) aufweist,

- Dichtungen (7), die auf der flächenhaft ausgebildeten Oberseite (5a) und auf der flächenhaft ausgebildeten Unterseite (5b) des Verstärkungsring (5) umlaufend anordenbar sind, so daß im montierten Zustand Öffnung (3, 3', 4) sowohl zwischen dem Liner (1) und dem Verstärkungsring als auch zwischen Verstärkungsring (5) und Verschlußmittel (8, 80, 800) abgedichtet ist, wobei der Verstärkungsring (5) mit seinem flach auslaufenden Rand (5f) so dimensioniert ist, daß er die auf die Öffnung (3, 3', 4) wirkenden Druckkraft eines unter Druck stehenden Drucktanks (1) auf die ihn im Randbereich (5f) überlappende CFK-Wicklungsschicht (100) ableiten kann.

EP 4 053 445 A1

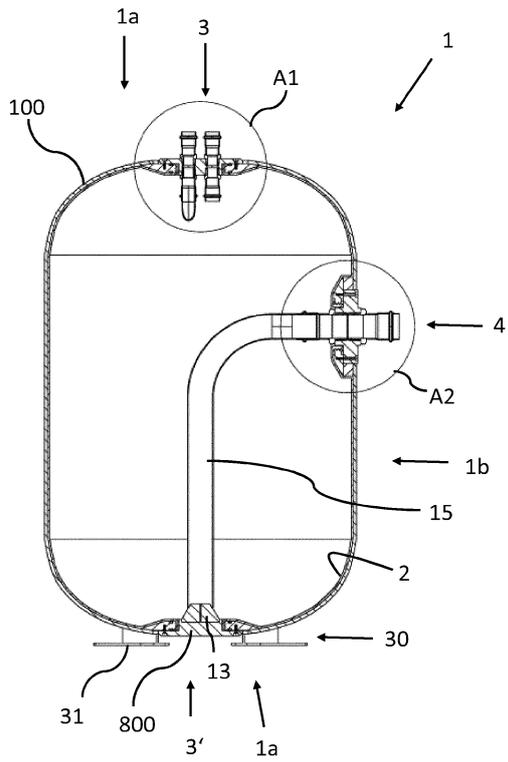


Fig. 3

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
F17C 2260/011; F17C 2260/012;
F17C 2270/0754

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Anschlußsystem für einen CFK-Drucktank, insbesondere geeignet für Feuerlöschanlagen, einen CFK-Drucktank und ein Herstellungsverfahren hierfür.

[0002] Von Feuerlöschanlagen spricht man ab einer Löschmittelmenge von 250 Kilogramm (kg) bzw. 250 Litern. Bei kleineren Löschmittelmengen spricht man von Feuerlöschgeräten, die als tragbare Handgeräte oder von Hand auf Rollen fahrbar ausgebildet sein können. Handfeuerlöschgeräte wie auch fahrbare Löschgeräte bis 50 kg haben üblicherweise nur einen Anschluß, über den beladen und das Löschmittel ausgebracht wird. Dieser befindet sich an einer statisch unproblematischen Stirnseite, die bei der üblichen aufrechten Handhabung des Tanks eine bequeme Ausrichtung des Schlauchs beim Einsatz erlaubt. Die größeren Feuerlöschanlagen können mobil oder auch stationär eingerichtet sein. Stationäre Feuerlöschanlagen gibt es beispielsweise als feste Fahrzeugauf- oder Fahrzeugeinbauten, aber auch auf Schiffen, in Zügen, Gebäuden, Hallen oder Industrieanlagen.

[0003] Feuerlöschanlagen, die unter Dauerdruck stehen, das heißt, ständig einsatzbereit sind und dabei Drücken von 30 bar Betriebsdruck ausgesetzt sind, können nicht zu einhundert Prozent dicht gehalten werden und müssen deshalb immer wieder nachgeladen werden. Alternativ gibt es Systeme, bei denen das Treibmittel erst direkt vor dem Einsatz in den Löschmitteltank geladen wird. Als Löschmittel können neben Wasser auch Schaum oder Pulver dienen. Als Treibmittel werden Stickstoff oder getrocknete Atemluft verwendet. Solche aufladbaren Systeme stehen im aufgeladenen Zustand unter Drücken von bis zu 20 bar. Die Befüllung mit Löschmittel erfolgt üblicherweise über eine mit Deckel verschließbare Öffnung an der obenliegenden Stirnseite. Der Abgang zur Ausbringung des Löschmittels wird üblicherweise mit einem Kugelhahn ausgestattet, der, je nach Situation, pneumatisch per Fernsteuerung oder auch manuell direkt am Hahn bedient werden kann. Um eine manuelle Handhabung zu erleichtern, wird der Anschluß für den Abgang daher in der Regel in der Mantelfläche angeordnet. Ein weiterer Anschluß wird für die Beaufschlagung mit Treibmittel benötigt, der sich üblicherweise ebenfalls in der Mantelfläche befindet. Bei größeren Tanks können weitere Öffnungen vorgesehen sein, wie beispielsweise sogenannte Mannlöcher, durch die eine Person in das Innere eines Tanks gelangen kann, um Wartungsarbeiten von innen auszuführen.

[0004] Bei Löschmittelverwendung auf Wasser- oder Schaumbasis muß das Tankmaterial beständig gegen Korrosion und Additive sein, weshalb hierfür üblicherweise Edelstahl verwendet wird. Diese zylindrisch geformten Löschmitteltanks aus Stahl können den auftretenden Drücken gut standhalten. Ein großer Nachteil der Stahlverwendung ist aber das Gewicht. Ein Stahl- oder Edelstahltank für Löschmittelmengen von 250 kg oder Liter

wiegt leer bereits ca. 130 kg. Das erschwert zum einen die Handhabung mobiler Anlagen, erhöht aber auch die Achslast und damit das Gesamtgewicht von Fahrzeugen. Da ab einer bestimmten Gewichtsgrenze für Anhänger bestimmte zusätzliche technische Funktionen erforderlich werden, wie beispielsweise eine Auffahrbremse, sind druck- und löschmittelstabile Tanks aus leichterem Material wünschenswert. Bekannt sind Composite-Drucktanks für Fluide mit Anschlüssen an den Stirnseiten, die einen innenliegenden Liner, beispielsweise eine Kunststoffhülle, zur Aufnahme des Fluids aufweisen und einer den Liner umgebende Wicklung aus Faserverbundwerkstoffen, die den Liner gegen die Drucklast schützt. Da es dabei darauf ankommt, daß die Wicklung in der richtigen Stärke, Ausrichtung und Qualität erfolgt, ist hierfür eine genaue Drucklastberechnung und ein danach ausgerichtetes Wickelverfahren mit den laminierten Fasern erforderlich. Je nach Herstellverfahren könnten weitere Schritte erforderlich sein, wie die Entfernung von Luftbläschen durch Vakuum.

[0005] Das Wickelverfahren ist aufwendig und teuer. Es wurde unter anderem für Wasserstofftanks in der Kfz-Technik mit Betriebsdrücken von bis zu 700 bar entwickelt, die mit einem stirnseitigen Anschluß, also im statisch unproblematischen Bereich des Tanks, auskommen. Aber auch für die kleineren Feuerlöschgeräte ist die Verwendung von CFK bereits im Einsatz, da bei diesen Kleingeräten mit ebenfalls nur stirnseitigen Anschlüssen der CFK-Einsatz unproblematisch ist. Bei den größeren Löschanlagen dagegen wird für den Abgang ein Anschluß an der statisch schwächeren Mantelfläche benötigt. Die für den seitlichen Anschluß erforderliche Öffnung in der Mantelfläche schwächt die Statik zusätzlich durch die Unterbrechung der Faserwicklung. Dadurch ist der Bereich um diese seitliche Öffnung herum gegenüber Druckbeaufschlagung statisch besonders empfindlich. Das ist bereits in geladenem Zustand des Tanks wegen des Dauerdrucks kritisch. Andere kritische Zeitpunkte gibt es beim Beaufschlagungsvorgang mit Treibmittel wegen seiner Belastungsspitzen, aber auch beim Löscheinsatz, wenn der Tank schon weitgehend entleert ist, denn ab einer geringen Restmenge können starke Druckschwankungen entstehen. Deshalb ist der Einsatz von CFK-Tanks für Löschanlagen problematisch, weil dann ein Anschluß im Mantelbereich benötigt wird.

[0006] Aus der DE 10 2013 002 853 A1 ist eine Feuerlöschanlage für Schienenfahrzeuge bekannt, bei der der Löschmitteltank zwecks Gewichtersparnis aus einem Kunststoffkern besteht, der mit einer Deckschicht aus CFK umwickelt ist. Bei dem zylinderförmigen Tank, der seiner Länge nach aufliegend konstruiert ist, sind Ein- und Auslaß ausschließlich gegenüberliegend an den beiden Stirnseiten angeordnet, was als vorteilhaft für die Ventilanordnung beschrieben wird.

[0007] Aus der CN 110843233 A ist ein zylinderförmiger Composite-Gas-Flüssigkeits-Drucktank bekannt, bei dem ein Füllrohranschluß im gerundeten Übergang von

der Stirnseite zum zylindrischen Mantel lösbar angeordnet ist. Da ein an dieser Stelle montierter Anschluß den Wickelprozeß stören würde, ist dieser Anschluß so konstruiert, daß er nach Abschluß des Wickelprozesses montiert werden kann.

[0008] Aus der DE 10 2009 049 948 A1 ist ein zylinderförmiger Druckbehälter zur Speicherung von flüssigen oder gasförmigen Medien bekannt, der einen Kunststoffinnenbehälter mit einer diesen umschließenden Stützhülle und mit einem stirnseitigen Armaturenanschluß betrifft. Dieser stirnseitige Armaturenanschluß umfaßt ein in eine Ausnehmung des Innenbehälters eingesetztes Einsatzhalbstück mit einem Dichtsitz für eine dort anordenbare Armatur.

[0009] Aus der WO 2008/153414 A1 ist ein Anschlußsystem für eine stirnseitige Öffnung eines zylinderförmigen CFK-Drucktanks mit einem innenliegenden Liner und eine äußere CFK-Wicklungsschicht bekannt, wobei der Liner um die Öffnung herum eine ringförmige Einbuchtung aufweist, die zur Öffnung hin einen Kragen zur Außenseite des Drucktanks gerichteten Kragen aufweist und wobei ein Anschlußstutzen mit einer durchgehenden Bohrung in der Einbuchtung so angeordnet ist, daß der Kragen durch die Bohrung des Anschlußstutzens führt, und wobei ein Verschlußelement auf dem Kragen und dem Anschlußstutzen liegt. Um Undichtigkeiten zu verhindern, die bei hohen Arbeitstemperaturen auftreten, ist im Inneren des Liner-Kragens angrenzend zum Deckel eine Dichtung angeordnet, die mit dem Deckel verbunden und an die innere Kragenfläche angelegt ist. Außerhalb des Liner-Kragens ist in einer ebenfalls zum Deckel benachbarten, den Kragen umgebenden Nut des Anschlußstutzens eine Vorspanneinrichtung angeordnet, um die Deckeldichtigkeit jeglichen Druckverhältnissen anpassen zu können.

[0010] Allen vorgenannten Offenbarungen ist gemein, daß sie keinen Anschluß im Mantelbereich offenbaren und für das damit verbundene Problem der Wandstatik in der Mantelfläche eines zylinderförmigen Composite-Drucktanks keinerlei Lösung anbieten.

[0011] Aus der US 4,619,374 ist ein zylinderförmiger Druckkessel für die Behandlung oder Erhitzung von Wasser mit einem zylinderförmigen, hitzeresistenten und korrosionsfesten Liner zur Aufnahme des Wassers offenbart, dessen Mantelflächen zur Verstärkung mit einer Glasfaserschicht umgeben ist. An beiden Stirnseiten befinden sich Metallkappen zur Verstärkung, in deren Öffnungen Rohrverbindungselemente (Fittings) angeordnet sind. Ein weitere Öffnung mit Fitting befindet sich in der seitlichen Mantelfläche. Dieser Anschluß ist insbesondere zur Einführung von Geräten wie Temperatur- oder Druckmessung oder Wassererwärmung gedacht. Der Dicke des Wandbereichs um diesen seitlichen Rohranschluß herum wird mit einem Einselement, beispielsweise aus dem gleichen Material wie der Liner, verstärkt, das in einer vorgeformten Einbuchtung des Liners mit diesem verbunden ist und den Fitting umschließt. Die Versenkung des Einselements in der Einbuchtung

dient dazu, den Verlauf der Kesseloberfläche nicht zu stören. Die durch das Einsatzstück erhöhte Dicke der Wand dient dazu, dem darin angeordneten Fitting Halt zu geben und gegen den Austritt von Wasser abzudichten. Darüber hinausgehende Abdichtungsmittel, insbesondere gegen Druckverlust sind nicht erwähnt. Da das Gerät in erster Linie zum Erhitzen von Wasser gedacht ist, ist von einer Drucklast von maximal circa 1 bar auszugehen, die bei 100 Grad Celsius erreicht werden. Besonderen Anforderungen an Druckstabilität und Druckabdichtung liegen somit nicht vor. Für die Aufnahme von Löschmittel unter Druckverhältnissen von 16 bis 20 bar, einschließlich Druckspitzen beim Beaufschlagen mit Treibmittel oder auch beim Löschvorgang, ist eine solche Anschlußvorrichtung für den Abgang eines Löschmitteldrucktanks nicht geeignet.

[0012] Aufgabe ist daher, ein Anschlußsystem für einen zylinderförmigen CFK-Drucktank der vorgenannten Art bereitzustellen, das sich zum Einsatz unter hohen Drücken von mindestens 20 bar auch für eine mantelseitige Öffnung eignet.

[0013] Dies wird dadurch erreicht, daß die Einbuchtung um die Öffnung herum einen zur Außenseite des Drucktanks gerichteten Kragen aufweist, und es ferner umfaßt:

- einen Verstärkungsring mit einer flächenhaft ausgebildeten Oberseite, einer flächenhaft ausgebildeten Unterseite, einer durchgehenden Bohrung und einem zum Außenumfang hin flach auslaufenden Rand, wobei der Verstärkungsring in der korrespondierend geformten Einbuchtung so anordenbar ist, daß der Kragen in dessen Bohrung liegt und bündig mit der Oberseite abschließt,
- eine Verbindung des Verstärkungsring mit der Einbuchtung im Bereich des Kragens,
- Verschlußmittel zur Anordnung auf der mindestens einen Öffnung mit einer Außenseite, einer Innenseite und einem Kragbereich, wobei der Kragbereich im montierten Zustand den Verstärkungsring überlappt und mit ihm kraftschlüssig verbindbar ist und wobei das Verschlußmittel Funktionsmittel aufweist,
- Dichtungen, die auf der flächenhaft ausgebildeten Oberseite und auf der flächenhaft ausgebildeten Unterseite des Verstärkungsring umlaufend anordenbar sind, so daß im montierten Zustand die Öffnung sowohl zwischen dem Liner und dem Verstärkungsring als auch zwischen Verstärkungsring und Verschlußmittel abgedichtet ist,

wobei der Verstärkungsring mit seinem flach auslaufenden Rand so dimensioniert ist, daß er die auf die Öffnung wirkenden Druckkraft eines unter Druck stehenden Drucktanks auf die ihn im Randbereich überlappende CFK-Wicklungsschicht ableiten kann.

[0014] Dabei soll der Begriff Liner nicht auf Kunststoffhüllen beschränkt verstanden werden. Auch andere Materialien, die sich als beständig gegen die Tankfüllung

zeigen und entsprechend geformt werden können, sollen von dem Begriff Liner umfaßt sein.

[0015] Die Geometrie der ringförmigen Einbuchtung und ihres Kragens korrespondiert mit der des Verstärkungsring, wobei der Kragen die Anschlußöffnung bildet. Im montierten Zustand liegt der Verstärkungsring in der ringförmigen Einbuchtung des Liners, die korrespondierend zum flach auslaufenden Rand des Verstärkungsring nach außen abgeflacht ist und mit dieser im Kragbereich so stabil verbunden ist, daß die Verbindung auch unter Kraffteinwirkung hält. Durch diese Verbindung wird die auf der Unterseite des Verstärkungsring umlaufende Dichtung von diesem gegen die Einbuchtung gedrückt und dichtet dort unterseitig den Anschlußbereich in der Fläche vollumfänglich ab. Im montierten Zustand ist das Verschlusmittel im Kragbereich durch Kraftschluß mit dem Verstärkungsring verbunden und wird dadurch mit dem Kragbereich auf die auf der Oberseite des Verstärkungsring verlaufende Dichtung gepreßt. Beim Einwirken von Druckkraft auf die Tankwand werden die Flächen zwischen Verstärkungsring und Liner beziehungsweise Abschlußelement lediglich gegeneinander verschoben, so daß eine dort zwischen den Oberflächen umlaufend angeordnete Dichtung bei Drucklast lediglich einer geringen Reibung ausgesetzt wird. Die Dichtwirkung ist dabei gegen jegliche Druckspitzen vollständig gewährleistet. Darüber hinaus wird durch diese flächige, die Öffnung vollständig umgebende Dichtungsanordnung die Drucklast optimal verteilt, was gleichzeitig einer Materialermüdung entgegenwirkt. Der Verstärkungsring ist dazu mit seinem flach auslaufenden Rand so geformt und dimensioniert, daß er bei teilweiser Überlappung durch die CFK-Umwicklungsschicht im Randbereich insbesondere die im Bereich einer statisch empfindlicheren mantelseitigen Öffnung sehr viel kritischere Drucklast ausreichend auf diese CFK-Schicht ableiten kann. Entscheidend ist dabei das Verhältnis der Stärke der Umwicklungsschicht zur Dimension des Verstärkungsring. Durch diese Kraftableitungsfunktion wird die Anordnung einer Öffnung im Mantelbereich eines CFK-Drucktanks unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften ermöglicht.

[0016] Das erst in einem späteren Fertigungsschritt zu montierende Verschlusmittel ist mit einem Funktionsmittel ausgestattet, das mit der Funktion der jeweiligen Öffnung, wie Abgang, Befüllen, Beaufschlagen, Wartung oder Montage korrespondiert. Das Funktionsmittel kann Bohrungen für Fittings, Zentriermittel für die Innenverrohrung oder sonstige Funktionen bereitstellen. Gleichzeitig dient das Verschlusmittel immer auch als lösbarer Deckel für den Verschlus der Öffnung. Das Funktionsmittel kann daher auch als reine Verschlusfläche ausgebildet sein, wie sie für ein sogenanntes Mannloch benötigt wird, das bei entsprechend großen Tanks dem Zugang zu Wartungszwecken dient. Diese Ausgestaltung des Verschlusmittels erlaubt eine Flexibilität der Nutzung, die unabhängig von dem Fertigungsprozeß ist, so daß die Funktionalität oder gar die Nutzungsweise auch noch nach der Produktion und sogar nach Inbe-

triebnahme noch änderbar ist.

[0017] Das erfindungsgemäße Anschlusssystem erlaubt neben der Anordnung in der Mantelfläche und der flexiblen Nutzbarkeit eines Drucktanks auch eine Vereinfachung der Fertigung, weil die spätere, funktionsgerechte Ausgestaltung der Anschlüsse keinen Einfluß auf den Herstellungsprozeß und die Dimensionierung der Öffnungen im Tank hat. Dadurch kann die Fertigung einfach und einheitlich, das heißt mit den gleichen Werkzeugen und den gleichen Verfahren, gefertigt werden. Die spezifische Ausgestaltung eines Drucktanks erfolgt erst nach dem eigentlichen Produktionsschritt mittels bedarfsgerechter Verschlusmittel. Beispielsweise kann bei einem Drucktank für ein Feuerlöschmittel mittels des erfindungsgemäßen Anschlusssystems der Querschnitt des Abgangs in der Mantelfläche nach der Produktion bedarfsgerecht angepaßt werden, je nach benötigter Ausbringungsrate des Löschmittelstrahls. Ein mit Beaufschlagungsanschlüssen ausgestattetes Verschlusmittel kann gleichzeitig als abnehmbarer Deckel dienen, wie dies bei Anordnung auf der Stirnseite eines Löschmittel-tanks zum Befüllen mit Löschmittel benötigt wird. Dadurch entfällt das Erfordernis einer zusätzliche Öffnung, was die Fertigung, insbesondere im Zusammenhang mit der CFK-Wicklung, erleichtert. Auch die Anordnung weiterer Rohranschlüsse pro Öffnung wäre durch Austausch gegen ein anderes, entsprechend mit Funktionsmitteln ausgestattetes Anschlusmittel prinzipiell möglich.

[0018] Eine vorteilhafte Weiterentwicklung sieht eine Ergänzung durch ein Verschlusmittel vor, daß auf der flächenhaft ausgebildeten Oberseite und der flächenhaft ausgebildeten Unterseite des Verstärkungsring umlaufende Nuten für die Anordnung der Dichtungen vorgesehen sind. Dies erlaubt eine leichtere Montage und eine stabilere Dichtwirkung, da die Dichtungen durch die Nut sicher positioniert werden können.

[0019] Eine zweckmäßige Ausgestaltung sieht vor, daß die Verbindung zwischen Verstärkungsring und Einbuchtung im Bereich des Kragens als Kraftschluß, Formschluß und/oder Stoffschluß ausgestaltet ist.

[0020] Eine erfindungsgemäße Ausgestaltung sieht vor, daß das Funktionsmittel mindestens eine Bohrung und darin angeordnete Anschlusmittel, wie beispielsweise Fittings, umfaßt. Zweckmäßigerweise wird die Verbindung durch korrespondierende Gewinde in Bohrung und Anschlusmittel hergestellt. Die Anschlusmittel können so auf einfache Weise im Verschlusmittel vormontiert werden, bevor dieses an der Tanköffnung angebracht wird.

[0021] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht Volumenausgleichmittel vor, die dem Ausfüllen des Raums zwischen Verstärkungsring und anzubringender CFK-Wicklungsschicht dienen. Damit können im Bereich der Öffnungen Unterbrechungen der Oberfläche vermieden werden, so daß die CFK-Wicklung ungestört auf einer Ebene erfolgen kann. Dies ist insbesondere für die Öffnung in Mantelseite vorteilhaft, weil dort vorteilhafterweise die Einbuchtung tiefer ausgestaltet wird, um den kreis-

förmigen Umfangsverlauf des Zylinders so auszugleichen, daß der Verstärkungsring in der Einbuchtung vollständig abgesenkt gegenüber der Linerwand positioniert ist. Dabei liegt der Verstärkungsring in Längsrichtung des Zylinders tiefer abgesenkt in der Einbuchtung als in Umfangsrichtung. Beim Wicklungsprozeß wäre daher keine gleichmäßige Oberfläche als Wicklungsgrundlage vorhanden, was den Prozeß stören und die Qualität der Wicklung mindern würde.

[0022] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, daß das Funktionsmittel ein Verankerungsmittel auf der Innenseite des Verschlußmittels zur Positionierung eines innenliegenden Rohrs umfaßt, das mit dem innenliegenden Rohr in Eingriff gebracht werden kann. Damit kann auf einfache Weise durch Montieren des Verschlußmittels das Rohr in seiner bedarfsgerechten Position fixiert werden. Die Anordnung des Verankerungsmittels bestimmt dabei die Position. Wenn es mehrere Innenrohre gibt, können beide Rohre zuvor miteinander verbunden worden sein. Dann wird gleichzeitig auch dieses verbundene Rohr mitfixiert. Die Fixierung ist zweckmäßig, um auf die Innenverrohrung wirkenden Druckspitzen entgegenzuwirken, wie beim Beaufschlagen. Bei Löschmittel-tanks ist dies auch beim Löschvorgang der Fall. Am einfachsten ist dies bei einem zentral angeordneten Innenrohr. Dafür muß das Verankerungsmittel ebenfalls zentral auf dem Verschlußmittel angeordnet sein, was die Montage vereinfacht.

[0023] Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung des Verankerungsmittels ist dieses zumindest teilweise formschlüssig in die Öffnung des Rohrs einführbar. Dies kann vorteilhafterweise durch eine Mehrzahl von Rippen bewirkt werden, die radialsymmetrisch angeordnet sind.

[0024] Eine Weiterentwicklung sieht vor, daß das Verschlußelement auf der Innenseite einen zylindrischen Bereich aufweist, dessen Außendurchmesser maximal dem Innendurchmesser der mindestens einen Öffnung entspricht. Dieser zylindrische Bereich dient dazu, bei der Montage des Verschlußelements in die jeweilige Öffnung eingeführt zu werden. Damit wird das Verschlußelement automatisch in zentraler Lage positioniert. Ferner bewirkt der Eingriff des zylindrischen Elements in die Öffnung eine Stabilisierung der Lage des Verschlußelements, was die Dichtwirkung erhöht.

[0025] Aufgabe ist weiterhin, ein Fertigungsverfahren für einen erfindungsgemäßen Drucktank mit mindestens einer Öffnung bereitzustellen. Dies wird mit folgenden Schritten gelöst:

- a) Herstellen eines Liners (21) mit mindestens einer Öffnung (3, 3', 4) und jeweils einer Einbuchtung (20) und einem um die Öffnung (3, 3', 4) herum zur Außenseite des Drucktanks (1) gerichteten Kragen (21),
- b) Montieren eines Verstärkungsringes (5) mit einer flächenhaft ausgebildeten Oberseite (5a), einer flächenhaft ausgebildeten Unterseite (5b), einer durchgehenden Bohrung (5c) und einem zum Außenum-

fang hin flach auslaufenden Rand (5f) in der korrespondierend geformten Einbuchtung (20) der mindestens einen Öffnung (3, 3', 4), wobei Dichtungen (7) auf der flächenhaft ausgebildeten Oberseite (5a) und der flächenhaft ausgebildeten Unterseite (5b) des Verstärkungsringes (5) umlaufend angeordnet sind,

c) Anbringen der CFK-Wicklungsschicht unter teilweiser Überlappung des Verstärkungsringes,
 d) Montieren des Verschlußmittels mit dem benötigten Funktionsmittel in der mindestens einen Öffnung.

[0026] Zunächst wird ein standardisierter Liner mit der mindestens einen benötigten Öffnung und einer entsprechenden Einbuchtung samt Krage hergestellt. Anschließend wird für jede Öffnung der Verstärkungsring in der jeweiligen Einbuchtung angeordnet und mit diesem verbunden. Dann erfolgt die Wicklung mit den CFK-Fasern. Dabei ist sicherzustellen, daß die Wicklungsschicht den darunterliegenden Verstärkungsring ausreichend überlappt, damit dieser die Drucklast auf die CFK-Schicht ableiten kann. Für jede Öffnung muß ein mit dem benötigten Funktionsmittel ausgestattetes Verschlußelement angeordnet werden. Bei der Montage eines Verschlußmittels 800 ist das Funktionsmittel zur Erzielung der Deckelfunktion in Form der geschlossenen Fläche enthalten.

[0027] Für die Fertigung eines speziell für Löschmittel zugeschnittenen CFK-Drucktanks mit einer ersten stirnseitigen Öffnung und einer gegenüberliegenden zweiten stirnseitigen Öffnung und einer mantelseitigen Öffnung, wird vorgeschlagen, daß Schritt d) weiter unterteilt wird

- d1) Montieren des Verschlußmittels mit dem Steigrohr in der mantelseitigen Öffnung,
- d2) Montage des Verschlußmittels mit dem Verankerungsmittel in der zweiten stirnseitigen Öffnung unter Ineingriffbringung des Verankerungsmittels mit dem zu fixierenden Steigrohr,
- d3) Montieren des Verschlußmittels mit Anschlußmitteln in der zweiten stirnseitigen Öffnung,

und daß als Schritt e) Standfüße an der bodenabgewandten Stirnseite des Drucktanks angebracht werden.

[0028] Durch die Vormontage des Steigrohrs am mantelseitigen Verschlußmittel mittels Anschlußmittel kann dieses auf einfachste Weise bei der Anbringung des Verschlußmittels in das Innere des Tanks verbracht werden. Die Montage des Verschlußmittels in der zweiten stirnseitigen Öffnung erfolgt unter Verankerung des Steigrohrs auf der Innenseite des Verschlußmittels. Nachfolgend kann das Verschlußmittel der ersten stirnseitigen Öffnung montiert werden, die später auch zum Befüllen des Tanks dient. Im letzten Schritt werden die Standfüße montiert. Diese dienen zur Befestigung an einer Unterlage. Die Montage des mantelseitigen Verschlußmittels

mit dem daran vormontierten Steigrohr definiert die Aufstellrichtung des Drucktanks, denn das Steigrohr muß zur bodenzugewandten Stirnseite gerichtet sein. Sie definiert aber auch, in welcher relativen Höhe die mantelseitige Öffnung liegt, denn diese ist typischerweise nicht mittig angeordnet. Bei einer Verwendung als Fahrzeugaufbau beispielsweise ist es vorteilhaft, wenn der Abgang eher niedrig liegt. Dies ist bei der Fertigung zu berücksichtigen. Es ist jedoch aufgrund des erfindungsgemäßen Anschlußsystems problemlos möglich, die Anordnung auch nachträglich wieder zu ändern. Dazu muß lediglich die Steigleitung im mantelseitigen Verschlußmittel gegen eine längenangepaßte Steigleitung ersetzt werden, die stirnseitigen Verschlußelemente gegeneinander ausgetauscht und Füße auf der anderen Stirnseite befestigt werden. Die Verschlußmittel werden zweckmäßigerweise schon mit Anschlußmitteln ausgestattet bevorratet, was die Fertigung beschleunigt.

[0029] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, daß nach Schritt b) in einem Schritt b1) ein Volumenausgleichsring gemäß Anspruch 6 angeordnet werden. Dies vereinfacht den nachfolgenden Wicklungsschritt und verbessert die Qualität des Ergebnisses.

[0030] Eine zweckmäßige Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, daß bei Schritt d2) in einem ersten, zusätzlichen Teilschritt ein Beaufschlagungsrohr mittels eines Verbindungsmittels an der Steigleitung angeordnet wird und daß Schritt d3) unter Verbindung des Beaufschlagungsrohrs mit einem Anschlußmittel im Verschlußmittel erfolgt. Durch diese Schritte wird ein Pulverlöschtank herstellbar. Das Beaufschlagungsrohr kann auf einfache Weise durch die zweite stirnseitige Öffnung am schon montierten Steigrohr befestigt werden. Die spätere Verbindung mit dem Anschlußmittel im Verschlußmittel der ersten stirnseitigen Öffnung erfolgt zweckmäßigerweise durch einen geeigneten Adapter, der sowohl ein sicheres Verbinden als auch ein leichtes Lösen gewährleistet.

[0031] Aufgabe ist ferner, einen CFK-Drucktank bereitzustellen. Dies wird mit einem Drucktank gelöst, der ein Anschlußsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12 aufweist und nach einem Verfahren der Ansprüche 12 bis 15 erhältlich ist. Ein solcher Drucktank kann vielseitig eingesetzt werden, überall dort, wo für einen Drucktank eine Gewichtsersparnis vorteilhaft ist, wie beispielsweise als Löschmitteltank. Aber auch für andere Einsatzmöglichkeiten ist der Tank gut geeignet. Er kann beispielsweise auch als Speicher für Fluide dienen, wie beispielsweise für Druckluft, die zum Betreiben von Maschinen eingesetzt wird. In dem Fall ist er nur mit Druckluft gefüllt, die nach Bedarf abgeführt werden kann. Der erfindungsgemäße Tank erfüllt bei geringerem Leergewicht die erforderlichen Sicherheitsvorschriften. Der Herstellungsprozeß kann trotz unterschiedlicher Ausgestaltungsmöglichkeiten in den Anschlußdetails nach einem standardisierten Verfahren hergestellt werden. Ein solcher Tank ist im Vergleich zu Stahl- oder Edelstahltanks leichter und damit besser handhabbar, was sich bei der Ver-

wendung beliebiger Größenordnung, insbesondere bei Löschmitteltanks, positiv auswirkt. Wird ein so gefertigter Tank mit einer mantelseitigen Öffnung mit einem Verschlußmittel nach Anspruch 4 und einer Bohrung sowie einer ersten stirnseitigen Öffnung mit einem Verschlußmittel nach Anspruch 4 mit zwei Bohrungen und einer zweiten stirnseitigen Öffnung mit einem Verschlußmittel nach Anspruch 7 versehen, erhält man einen Löschmitteltank, der sich sicherheitskonform und gewichtsoptimiert einsetzen läßt.

[0032] Die Erfindung wird anhand der Zeichnung in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 den erfindungsgemäßen Drucktank in perspektivischer Ansicht,

Fig. 2 als Detail des erfindungsgemäßen Anschlußsystems den Liner in perspektivischer Ansicht,

Fig. 3 den Tank aus Fig. 1 im Querschnitt mit markierten Ausschnitten,

Fig. 4a,b die gekennzeichneten Ausschnitte aus Fig. 3 in Vergrößerung,

Fig. 5a,b ein Ausführungsbeispiel eines Verschlußmittels im schematischen Querschnitt und in perspektivischer Ansicht,

Fig. 6a,b ein Ausführungsbeispiel des Verstärkungsringes im Querschnitt und in perspektivischer Ansicht,

Fig. 7 der Verstärkungsring aus Fig. 6a in anderer Anordnung,

Fig. 8a ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Verschlußmittels im schematischen Querschnitt,

Fig. 8b ein Ausführungsbeispiel des Verankerungsmittels in perspektivischer Ansicht,

Fig. 8c das Verschlußmittel aus Fig. 8a in perspektivischer Ansicht,

Fig. 9a,b ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verschlußmittels im schematischen Querschnitt und in perspektivischer Ansicht,

Fig. 10a,b ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verstärkungsringes im Querschnitt und in perspektivischer Ansicht,

Fig. 11a, b ein Ausführungsbeispiel des Volumenausgleichsringes im Querschnitt und in

perspektivischer Ansicht,

Fig. 12 ein Ausführungsbeispiel eines Standfußes in perspektivischer Ansicht und

Fig. 13a,b die Innenverrohrung des Drucktanks in zwei verschiedenen perspektivischen Ansichten.

[0033] Fig. 1 zeigt als Ausführungsbeispiel eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen zylinderförmigen CFK-Drucktanks 1 mit seinen zwei kuppelförmigen Stirnseiten 1a und der Mantelfläche 1b am Beispiel eines Löschmitteltanks. Der CFK-Drucktank 1 weist eine CFK-Umwicklung 100 auf und steht auf Standfüßen 30, die auf der bodenseitigen Stirnfläche 1a angeordnet sind. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite 1a befindet sich eine erste Öffnung 3, die mit einem Verschlussmittel 80 verschlossen ist. Darin sind zwei von außen angeordnete Fittings 12 erkennbar, die als Anschlußmittel dienen. In der Mantelfläche 1b befindet sich eine weitere, mantelseitige Öffnung 4 mit einem Verschlussmittel 8, in dem ein einzelner von außen angeordneter Fitting 12 sichtbar ist. Die mantelseitige Öffnung 4 ist in Bezug auf die Tankhöhe dezentral angeordnet und liegt näher zur oberen Stirnseite. Wenn die Öffnungen 3, 3' beider Stirnseiten 1a des Liners 2 in bevorzugter Weise gleichdimensioniert und gleichgestaltet sind, kann noch bis zur Montage der Elemente der Anschlußsysteme an den Tanköffnungen 3, 3', 4 frei gewählt werden, in welchem Verhältnis zur Tankhöhe der seitliche Anschluß positioniert werden soll. Selbst nach deren Montage lassen sich die Verschlussmittel noch gegen solche mit anderen Funktionsmitteln 11, 13 einschließlich solchen mit reiner Deckelfunktion, austauschen. Die Anbringung des stirnseitigen Verschlussmittels 80 mit den beiden Fittings 12 entscheidet über das Oben und Unten des betreffenden CFK-Drucktanks 1. Zur Befüllung mit Löschmittel kann das Abschlußmittel 80 von der ersten stirnseitigen Öffnung 3 entfernt und anschließend wieder befestigt werden. Von den im Verschlussmittel 80 angeordneten zwei Fittings 12 dient einer dem Anschluß für die Beaufschlagung des innenliegenden Liners 2 mit Treibmittel und der andere für den Anschluß eines Druckentlastungs- und Sicherheitsventil.

[0034] Fig. 2 zeigt den erfindungsgemäßen Liner 2 mit seinen Einbuchtungen 20 und dem die Öffnungen 3, 4 umschließenden Kragen 21 vor der Verbindung mit dem Verstärkungsring 5 und der Umwicklung mit einer CFK-Schicht 100 sowie der Anbringung der Standfüße 30. Die Einbuchtungen 20 sind korrespondierend zu den Verstärkungsringen 5 geformt und dimensioniert. Die untenliegende, zweite stirnseitige Öffnung 3' liegt der oberen, ersten stirnseitigen Öffnung 3 gegenüber und ist hier nicht sichtbar.

[0035] Fig. 3 zeigt den querschnittenen CFK-Drucktank 1 des Ausführungsbeispiels aus Figur 1. Der innenliegende Liner 2 wird von der CFK-Wicklungsschicht 100

umgeben. Die Standfüße 30 definieren die untere, bodenseitige Stirnseite 1a. Dort ist auch die untenliegende, zweite stirnseitige Öffnung 3' erkennbar, die durch das Verschlüsselement 80 verschlossen ist. Dieses trägt ein zentral angeordnetes Verankerungsmittel 13, das hier so ausgestaltet ist, daß es in die Öffnung der Steigleitung 15 eingreift und dadurch in zentraler Position verankert. Die Öffnungsbereiche an der obenliegenden Stirnseite 1a und der Mantelseite 1b sind als Ausschnitte A1 und A2 gekennzeichnet und werden anhand der nachfolgenden vergrößerten Abbildungen 4a und 4b näher erläutert.

[0036] Fig. 4a zeigt den Ausschnitt A1 aus Fig. 3 im vergrößerten Querschnitt. Dargestellt ist der Liner 2 im Bereich der oberen stirnseitigen Einbuchtung 20, die mit dem Kragen 21 die erste stirnseitige Öffnung 3 (siehe Fig. 2 und 3) definiert. In der Einbuchtung 20 ist der Verstärkungsring 5 angeordnet und über eine Gewindeverbindung 22, 5d mit dem Kragen 21 verbunden. Auf der Öffnung 3 ist das Verschlussmittel 80 angeordnet und mittels Befestigungsmitteln 8c mit dem Verstärkungsring 5 verbunden. Das Verschlüsselement 80 weist hier auf der Innenseite 8b einen zylindrischen Bereich 10 auf, der innerhalb des Kragens 21 liegt. Das Verschlüsselement 80 weist ferner zwei durchgehende Bohrungen 11 (siehe Fig. 5a) auf, in denen jeweils auf der Außenseite 8a und auf der Innenseite 8b jeweils ein Fitting 12 bis zu einem Anschlag 12a angeordnet ist. O-Ringe 12b an den Fittings 12 sorgen für die Abdichtung zwischen den Fittings 12 und den darin angeschlossenen Rohrleitungen.

[0037] Das Verschlussmittel 80 ist in seinem Kragbereich 9 mit dem Verstärkungsring 5 durch Befestigungsmittel 8c verbunden. Dichtungen 7 verlaufen auf der flächenhaften Oberseite 5a und der flächenhaften Unterseite 5b des Verstärkungsringes 5 in einer Nut 6 (siehe Fig. 6a) um den Bereich der Öffnung 3 herum. Die CFK-Wicklungsschicht 100 überlappt den Verstärkungsring 5 im Bereich seines flach auslaufenden Randes 5f so weit, daß dieser dadurch die auf den Öffnungsbereich wirkende Drucklast ausreichend auf diese CFK-Schicht 100 ableiten kann.

[0038] Diese obenliegende, erste stirnseitige Öffnung 3 ist funktionsgerecht für die Beladung des CFK-Drucktanks 1 mit Löschmittel ausgestaltet. Zur Befüllung mit Löschmittel kann das Verschlüsselement 80 aus seiner Verbindung mit dem Verstärkungsring 5 gelöst und anschließend wieder damit verbunden werden. Die Beaufschlagung mit Treibmittel erfolgt über einen Anschluß am hier links dargestellten Fitting 12, an dem hier ein Beaufschlagungsrohr 16 angeschlossen ist, von dem wegen seiner aus der Betrachterebene führenden Umlenkung 16a (siehe Fig. 13, 13b) nur der Ansatz dargestellt ist. Das Beaufschlagungsrohr 16 wird benötigt, wenn als Löschmittel Pulver verwendet wird, um die Pulverladung aufzulockern, sonst erfolgt die Beaufschlagung direkt über den links dargestellten Fitting 12. Der hier rechts dargestellte Fitting 12 dient als Anschluß für ein Druckentlastungs- und Sicherheitsventil.

[0039] Die Fig. 4b zeigt den Ausschnitt A2 von Fig. 3

mit der mantelseitigen Öffnung 4. Wie in Fig. 4a ist der Bereich der Einbuchtung 20 im Liner 2 dargestellt. In der Einbuchtung 20 ist der Verstärkungsring 5 angeordnet, der auch hier durch eine Gewindeverbindung 22, 5d mit dem Kragen 21 der Einbuchtung 20 verbunden ist. In dieser Darstellung sind zu Darstellungszwecken die Nuten 6 im Verstärkungsring 5 ohne Dichtungen 7 (siehe Fig. 4a) dargestellt. Die Einbuchtung 20 ist hier tiefer ausgestaltet als die an den Stirnseiten 1a, damit trotz der Wölbung der Mantelfläche 1b (siehe Fig. 1, 2) der in der Einbuchtung 20 angeordnete Verstärkungsring 5 nicht über die Tankwand krägt. Durch diese Beabstandung entsteht zwischen der Oberseite 5a des Verstärkungsringes 5 und CFK-Schicht 100 ein Raum, der durch einen Volumenausgleichsring 17 (siehe auch Fig. 11a, 11b) korrespondierend zur Rundung des Tankumfangs ausgefüllt wird. Das dient dazu, um im Wicklungsprozeß für die CFK-Schicht 100 als zum Verlauf des Liners 2 korrespondierende Auflagefläche zu dienen. Der Volumenausgleichsring 17 umschließt dabei den Kragbereich 9 des Verschlussmittels 8. Die CFK-Wicklungsschicht 100 überlappt den Verstärkungsring 5 im Bereich des Volumenausgleichsringes 17 und schließt mit dem Kragbereich 9 des Verschlussmittels 8 ab. Relevant für die Drucklastableitung durch den Verstärkungsring 5 ist neben dem Verhältnis zwischen Wicklungsstärke, Geometrie des Verstärkungsringes 5 und Bemessung der Überlappung auch die Anordnung der mantelseitigen Öffnung 4 im Verhältnis zur Stirnseite 1a. Je näher die mantelseitige Öffnung 4 zur Stirnseite 1a hin liegt, desto stärkeren Spannungen muß mittels Verstärkungsring 5 und CFK-Wicklung 100 entgegengewirkt werden.

[0040] Das mantelseitige Verschlussmittel 8 weist eine durchgehende Bohrung 11 (siehe Fig. 9a) zur Anordnung von Fittings 12 auf, an dessen äußeren der Abgang für das Löschmittel (nicht dargestellt) und den inneren das Steigrohr 15 angeschlossen werden kann. Je nach gewünschtem Leitungsquerschnitt für das Löschmittel kann ein Verschlussmittel 8 mit entsprechendem Fitting 12 verwendet werden, ohne daß dies eine andere Geometrie des Liners 2 oder der mantelseitigen Öffnung 4 erfordert.

[0041] Fig. 5a und 5b zeigen ein Ausführungsbeispiel für ein stirnseitiges Verschlussmittel 80. Fig. 5a zeigt einen schematischen Querschnitt. Kragbereich 9 weist Befestigungsöffnungen 8d auf, mittels derer das Verschlussmittel 80 mit einem in der Einbuchtung 20 befestigten Verstärkungsring 5 verbunden werden kann. Auf der Innenseite 8b des Verschlussmittels 80 ist ein zylindrischer Bereich 10 ausgebildet, der hier zum Einführen in die Öffnung 3 dient, wodurch der das Verschlussmittel zentriert wird. Die Bohrungen 11 dienen zur Anordnung von Fittings 12 (siehe vorhergehende Figur). Dazu können die Bohrungen 11 mit entsprechenden Gewinden ausgestattet werden, die mit Bohrungen der Fittings 12 korrespondieren. Fig. 5b zeigt das Verschlussmittel 80 in perspektivischer Draufsicht auf die Oberseite 8a, auf der die Bohrungen 11 und die Befestigungsöffnungen 8d erkennbar sind.

[0042] Fig. 6a und 6b zeigen ein Ausführungsbeispiel eines Verstärkungsringes 5 für stirnseitige Einbuchtungen 20 in einer Anordnung für die obenliegende, erste stirnseitige Öffnung 3 (siehe Fig. 4a), korrespondierend zu den Fig. 5a und 5b. In der durchgehenden Bohrung 5c ist das Innengewinde 5d erkennbar. Dieses Innengewinde 5d dient der Verbindung mit einem korrespondierenden Außengewinde 22 des Kragens (siehe Fig. 4a). Sackbohrungen 5e in der Oberseite 5a dienen der Verbindung mit dem Verschlussmittel 80 (siehe Fig. 5a, b). Ringförmig verlaufende Nuten 6 auf der Oberseite 5a und der Unterseite 5b dienen der Anordnung von Dichtungen 7 (siehe Fig. 4a). Der Verstärkungsring 5 ist sowohl auf der Oberseite 5a als auch der Unterseite 5b in seinem Randbereich 5f zum Außenumfang hin verjüngt. Die Verjüngung auf der Unterseite 5b korrespondiert mit der Geometrie der Einbuchtung 20, die Verjüngung auf der Oberseite 5a dient der geometrischen Angleichung an die Wölbung des Liners. Fig. 6b stellt die gleichen Elemente in perspektivischer Draufsicht dar.

[0043] Fig. 7 zeigt das Ausführungsbeispiel für den stirnseitigen Verstärkungsring 5 (entsprechend Fig. 6a), in der für die bodenzugewandte, zweite stirnseitige Öffnung 3' erforderlichen umgedrehten Anordnung, korrespondierend zu den nachfolgenden Figuren 8a bis 8c.

[0044] Fig. 8a, 8b und 8c zeigen schematisch ein Ausführungsbeispiel für ein Verschlussmittel 800 für die bodenzugewandte, zweite stirnseitige Öffnung 3'. Durch diese zweite stirnseitige Öffnung 3' kann ein Beaufschlagungsrohr 16 (siehe Fig. 13a, 13b), wie es für einen Pulverlöschtank benötigt wird, montiert werden, indem es mittels Verbindungselement 24 (siehe Fig. 12) mit der schon montierten Steigleitung 15 verbunden wird. Das Beaufschlagungsrohr 16 wird dann später mittels Adapters mit den Anschlusmitteln 12 am Verschlussmittel 80 der ersten stirnseitigen Öffnung verbunden. Bei dieser zweiten stirnseitigen Öffnung 3' ist kein Anschluß nach außen erforderlich. Das funktionsgemäße Verschlussmittel 800 weist deshalb keine Bohrung 11 (wie im Ausführungsbeispiel in Fig. 5a, 9a) auf. Das funktionsgemäße Verschlussmittel 800 muß diese Öffnung 3' nur noch sicher verschlossen werden. Kragelement 9 mit Befestigungsöffnungen 8d dient auch hier zum Verbinden mit einem montierten Verstärkungsring 5. Auf dem hier dargestellten zylindrischen Element 10 auf der Innenseite 8b kann ein Verankerungsmittel 13, wie es in Fig. 8b in einer perspektivischen Ansicht eines Ausführungsbeispiels separat dargestellt ist, angeordnet sein. In diesem Ausführungsbeispiel weist das Verankerungsmittel 13 vier radialsymmetrische Rippen 14 auf, die sich radialsymmetrisch verjüngen 14a und dadurch in das Rohrende eingreifen können. Das hier separat dargestellte Verankerungsmittel 13 wird auf der Innenseite 8b des Verschlusselements 800 angeordnet. Beim Montieren kann das Verschlussmittel 800 mit dem entsprechend gestalteten und dimensionierten Verankerungsmittel 13 so angeordnet werden, daß die Verjüngung 14a formschlüssig in das Ende der Steigleitung 15 ragt. Bei entsprechender

Anordnung kann die Steigleitung 15 zentral positioniert und in dieser Position auch bei Drucklastspitzen fixiert werden, so daß es auch zur Fixierung eines parallel verlaufenden Beaufschlagungsrohr dienen kann.

[0045] Fig. 9a und 9b zeigen ein Ausführungsbeispiel für das Verschlusmittel 8 der mantelseitigen Öffnung 4 in der entsprechenden Anordnung. In Fig. 9a ist das Verschlusmittel 8 schematisch im Querschnitt dargestellt. Auch hier weist das Verschlusmittel einen Kragbereich 9 mit Befestigungsöffnungen 8d und einem zylindrischen Bereich 10 auf der Innenseite 8b auf. Das Verschlusmittel 8 hat gegenüber dem Verschlusmittel 80 aus Fig. 5a nur eine durchgehende Bohrung 11, die der Anordnung von Fittings 12 (nicht dargestellt) für den Abgang des Löschmittels dienen. Der Querschnitt der Bohrung 11 kann individuell passend zum Querschnitt der benötigten Abgangsleitung gewählt werden. Fig. 9b stellt das Verschlusmittel 8 perspektivisch von außen dar.

[0046] Fig. 10a und 10b zeigen ein Ausführungsbeispiel eines Verstärkungsring 5 für die mantelseitige Öffnung 4 in korrespondierender Anordnung. Anders als der Verstärkungsring 5 für die beiden stirnseitigen Öffnungen 3, 3' ist hier der Rand 5f nur auf der Unterseite 5b zum Umfang hin verjüngt. Der Verstärkungsring 5 für die mantelseitige Öffnung 4 liegt vorteilhafterweise in einer tieferen Einbuchtung 20, um den Verlauf der Umfangsrundung der Tankoberfläche nicht zu stören. Fig. 10 stellt den Verstärkungsring 5 perspektivisch mit Blick auf die Oberseite 5a dar.

[0047] Fig. 11a und 11b zeigen das Volumenausgleichsring 17 in einer zu Fig. 4b und den Fig. 9a, 9b und 10a, 10b korrespondierenden Anordnung. Der Volumenausgleichsring 17 dient dazu, den zwischen Verstärkungsring 5 und Linerumfang entstehenden Raum (siehe auch Fig. 4b) auszufüllen. Fig. 11a zeigt den Ring 17 im Querschnitt mit einer Außenseite 17a und einer Innenseite 17b. Der Schnitt verläuft bei einer gedachten Anordnung im Drucktank 1 entlang der Vertikalen. Korrespondierend zum Verlauf der horizontal verlaufenden Wölbung der Mantelfläche 1b (siehe Fig. 1 und 2) weist der Ring 17 auf der Außenseite 17a eine Verjüngungen 17c auf. In der perspektivischen Darstellung von Fig. 11b sind beide Verjüngungen 17c sichtbar. Der Volumenausgleichsring 13 ist so auszugestalten und zu dimensionieren, daß die Außenseite 17a nach der Montage mit dem Verlauf des Liners in der Mantelfläche 1b (siehe Fig. 2) fluchtet. Der Volumenausgleichsring 17 ist somit so ausgestaltet, daß er eine bis zum Verschlusmittel 8 reichende gleichmäßig verlaufende Auflagefläche für die CFK-Wicklung 100 gewährleistet.

[0048] Fig. 12 zeigt einen Standfuß 30. Dieser besitzt eine Standfläche 31, die auf der Unterlage flach aufgelegt werden und mit dieser mittels geeigneten Befestigungsmitteln durch die Befestigungsöffnung 32 fest verbunden werden kann. Die Aufnahmefläche 33 dient der Aufnahme und Verbindung mit dem Drucktank 1. In diesem Ausführungsbeispiel ist sie durch entsprechend angeordnete Teilflächen 34 gebildet, die im wesentlichen tangential

zur aufzunehmenden Tankgeometrie angeordnet sind, was eine einfache Fertigung erlaubt. Die Verbindung kann insbesondere durch Kleben erfolgen, wobei der Klebstoff auf einfache Weise die noch vorhandenen Spaltmaße ausgleichen kann. Geometrie und Dimensionierung der Standfüße 30 und deren Anordnung am Drucktank 1 müssen so bemessen und gestaltet sein, daß eine sichere Verbindung des befüllten Drucktanks 1 auf einer fahrbaren Unterlage auch bei stark wirkenden Fliehkräften während der Einsatzfahrten gewährleistet ist.

[0049] Die Fig. 13a und 13b zeigen ein Ausführungsbeispiel für die Innenverrohrung für einen Pulverlöschmittel-tank aus zwei verschiedenen Perspektiven samt den zuvor im Detail beschriebenen Elementen des Anschlusssystems an den Stirnseiten 1a und der Mantelseite 1b. Zusätzlich dargestellt ist das Beaufschlagungsrohr 16. Dieses ist mittels einer Umlenkung 16a in seinem Verlauf so ausgerichtet, daß es in unmittelbarer Nachbarschaft zum zentral angeordneten Steigrohr 15 verläuft. Das erlaubt, das Beaufschlagungsrohr 16 mit dem Steigrohr 15 zu verbinden, das durch die Verankerung am Verankerungsmittel 13 sicher fixiert wird, so daß auch das Beaufschlagungsrohr 16 gegen die beim Beaufschlagen herrschenden Druckkräften sicher positioniert ist. Das Verbindungsmittel 24 (nur in Fig. 13a schematisch dargestellt) kann durch die zweite stirnseitige Öffnung 3' (siehe Fig. 3) angebracht werden. Das Verbindungsmittel 24 kann eine Lasche, ein Ring, ein verbundener Doppelring eine Führung oder dergleichen sein. Zweckmäßigerweise ist es so ausgestaltet oder angebracht, daß, wenn zur Befüllung mit Löschmittel das Verschlusmittel 80 samt Beaufschlagungsrohr 16 abgenommen und damit das Beaufschlagungsrohr 16 ein Stück aus seiner Position gezogen wird, es mit dem Verbindungsmittel 24 im Eingriff bleibt. Zur vollständigen Entfernung des Verschlusmittels 80 muß das Beaufschlagungsrohr 16 dann vom Fitting 12 gelöst werden. Für eine lösbare Verbindung zwischen Fitting 12 und Beaufschlagungsrohr 16 wird zweckmäßigerweise ein geeigneter Adapter verwendet, der hier nicht näher dargestellt ist.

[0050] Die Darstellung anhand dieser Ausführungsbeispiele dient allein der Erläuterung der Erfindung und stellt keine Beschränkung dar. Abweichungen und Variationen, die die gleichen Wirkungen erzielen, sind davon umfaßt. So kann die Anordnung der mantelseitigen Öffnung 4 abweichen, beispielsweise auch mittig liegen. Dies hat auf die Funktion der erfindungsgemäßen Elemente und deren Zusammenwirken keinen Einfluß. Entscheidend ist nur, daß für die mantelseitige Öffnung 4 entsprechend ausgebildete Verstärkungsringe 5 und Verschlusmittel 8 verwendet werden, die für die notwendige Geometrie und die erforderliche Statik ausgestaltet sind.

[0051] Die Verbindung zwischen Einbuchtung 20 und Verstärkungsring 5 ist im Ausführungsbeispiel per Gewindeverbindung zwischen Kragen 21 und Bohrung 5c

dargestellt. Auch andere Verbindungsmöglichkeiten sind denkbar, wie beispielsweise Preßpassung oder Kleben. Entscheidend ist, daß eine ausreichende Verbindung zwischen Liner 2 und Verstärkungsring 5 bewirkt wird, die mit der Befestigung des Abschlußelements 8, 80, 800 am Verstärkungsring 5 und mit der Verstärkung durch die CFK-Wicklung funktionsgerecht zusammenwirkt.

[0052] Auch das Verankerungsmittel 13 kann anders ausgestaltet sein, als hier dargestellt. Es kann entweder mehr oder weniger Rippen 14 aufweisen, oder auch durch andere Geometrien gebildet werden. Es kann auch so ausgestaltet sein, daß das zu verankernde Rohr 15, 16 in das Verankerungsmittel 13 eingreift. Entscheidend ist nur, daß das Verankerungsmittel 13 und das zu fixierende Rohr 15, 16 ineinander eingreifen.

[0053] Der Verstärkungsring ist vorzugsweise aus Stahl hergestellt. Aber auch andere Materialien sind vorstellbar. Entscheidend ist nur, daß ausreichende Stabilität für die Kraftableitung gewährleistet ist.

[0054] Die Geometrie und Ausgestaltung der Standfüße 30 kann auch von der dargestellten Ausführungsform abweichen. Entscheidend ist eine sichere Verbindbarkeit mit der Stand- oder Transportunterlage und die Verbindbarkeit mit dem Drucktank 1. Dabei kann die Aufnahme- fläche 32 auch einteilig ausgestaltet sein oder anders gestaltete Teilelemente aufweisen. Die Verbindung kann außer durch Verkleben beispielsweise auch durch Verschrauben erfolgen oder indem die Standfüße 30 durch die CFK-Wicklungsschicht 100 an der Tankwand fixiert werden.

8d	Befestigungsöffnung
9	Kragbereich
10	zylindrischer Bereich
11	Bohrung
5 12	Fittings
12a	Anschlag
12b	O-Ring
13	Verankerungsmittel
14	Rippe
10 14a	Verjüngung
15	Steigleitung
16	Beaufschlagungsrohr
16a	Umlenkung
17	Volumenausgleichsring
15 17a	Außenseite
17b	Innenseite
17c	Verjüngung
20	ringförmige Einbuchtung
21	Kragen
20 22	Außengewinde
24	Verbindungsmittel
30	Standfuß
31	Standfläche
32	Befestigungsöffnung
25 33	Aufnahmefläche
34	Teilfläche
100	CFK-Wicklungsschicht
A1	Ausschnitt 1
A2	Ausschnitt 2
30	

Anschlußsystem für CFK-Drucktank, CFK-Druck- tank und Herstellverfahren

Bezugszeichenliste

[0055]

1	Drucktank	
1a	Stirnseite	
1b	Mantelfläche	
2	Liner	
3, 3'	erste und zweite stirnseitige Öffnung des Liners	
4	mantelseitige Öffnung des Liners	
5	Verstärkungsring	
5a	Oberseite	
5b	Unterseite	
5c	Bohrung	
5d	Innengewinde	50
5e	Sackbohrung	
5f	(flach auslaufender) Rand	
6	Nut	
7	Dichtung	
8, 80, 800	Verschlusselement	55
8a	Außenseite	
8b	Innenseite	
8c	Befestigungsmittel	

Patentansprüche

1. Anschlußsystem für eine Öffnung (3, 3', 4) in einem zylinderförmigen Drucktank (1) mit zwei Stirnseiten (1a) und einer Mantelfläche (1b), der Drucktank (1) aufweisend einen innenliegenden Liner (2) und eine äußere CFK-Wicklungsschicht (100), wobei der Liner (2) mindestens eine Öffnung (3, 3', 4) und um die Öffnung (3, 3', 4) herum eine ringförmige Einbuchtung (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einbuchtung (20) um die Öffnung (3, 3', 4) herum einen zur Außenseite des Drucktanks (1) gerichteten Kragen (21) aufweist, und es ferner umfaßt:
- einen Verstärkungsring (5) mit einer flächenhaft ausgebildeten Oberseite (5a), einer flächenhaft ausgebildeten Unterseite (5b), einer durchgehenden Bohrung (5c) und einem zum Außenumfang hin flach auslaufenden Rand (5f), wobei der Verstärkungsring (5) in der korrespondierend geformten Einbuchtung (20) so anordenbar ist, daß der Kragen (21) in dessen Bohrung (5c) liegt und bündig mit der Oberseite (5a) abschließt,
 - eine Verbindung des Verstärkungsring (5) mit der Einbuchtung (20) im Bereich des Kragens

- (21),
 - Verschlußmittel (8, 80, 800) zur Anordnung auf der mindestens einen Öffnung (3, 3', 4) mit einer Außenseite (8a), einer Innenseite (8b) und einem Kragbereich (9), wobei der Kragbereich (9) im montierten Zustand den Verstärkungsring (5) überlappt und mit ihm kraftschlüssig verbindbar ist und wobei das Verschlußmittel (8, 80, 800) Funktionsmittel (11, 13) aufweist,
 - Dichtungen (7), die auf der flächenhaft ausgebildeten Oberseite (5a) und auf der flächenhaft ausgebildeten Unterseite (5b) des Verstärkungsringes (5) umlaufend anordenbar sind, so daß im montierten Zustand die mindestens eine Öffnung (3, 3', 4) sowohl zwischen dem Liner (1) und dem Verstärkungsring als auch zwischen Verstärkungsring (5) und Verschlußmittel (8, 80, 800) abgedichtet ist,
- wobei der Verstärkungsring (5) mit seinem flach auslaufenden Rand (5f) so dimensioniert ist, daß er die auf die Öffnung (3, 3', 4) wirkende Druckkraft eines unter Druck stehenden Drucktanks (1) auf die ihn im Randbereich (5f) überlappende CFK-Wicklungsschicht (100) ableiten kann.
2. System nach einem der Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der flächenhaft ausgebildeten Oberseite (5a) und der flächenhaft ausgebildeten Unterseite (5b) des Verstärkungsringes (5) umlaufende Nuten (6) für die Anordnung der Dichtungen (7) vorgesehen sind.
 3. System nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindung zwischen Verstärkungsring (5) und Einbuchtung (20) im Bereich des Kragens (21) als Kraftschluß, Formschluß und/oder Stoffschluß ausgestaltet ist.
 4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Funktionsmittel (11, 13) mindestens eine Bohrung (11) und darin angeordnete Anschlußmittel (12) umfaßt.
 5. System nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mindestens eine Bohrung (11) ein Innengewinde für ein korrespondierendes Außengewinde des Anschlußmittels (12) aufweist.
 6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** es einen Volumenausgleichsring (17) umfaßt zum Füllen des Raums zwischen Verstärkungsring (5) und anzubringender CFK-Wicklungsschicht
- (100).
 7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Funktionsmittel (13) ein Verankerungsmittel (13) auf der Innenseite (8b) des Verschlußmittels (800) zur Positionierung eines innenliegenden Rohrs (15, 16) umfaßt, das mit dem innenliegenden Rohr (15, 16) in Eingriff gebracht werden kann.
 8. System nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verankerungsmittel (13) so ausgebildet ist, daß es mindestens teilweise formschlüssig in die Öffnung des innenliegenden Rohrs (15, 16) einführbar ist.
 9. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verankerungsmittel (13) durch eine Mehrzahl radialsymmetrisch angeordneter Rippen (14) gebildet wird.
 10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verschlußelement (8, 80, 800) auf der Innenseite (8b) einen zylindrischen Bereich (10) aufweist, dessen Außendurchmesser maximal dem Innendurchmesser der mindestens einen Öffnung (3, 3', 4) entspricht.
 11. Herstellverfahren für einen CFK-Drucktank (1) mit mindestens einer Öffnung (3, 3', 4), aufweisend folgende Schritte:
 - a) Herstellen eines Liners (21) mit mindestens einer Öffnung (3, 3', 4) und jeweils einer Einbuchtung (20) und einem um die Öffnung (3, 3', 4) herum zur Außenseite des Drucktanks (1) gerichteten Kragen (21),
 - b) Montieren eines Verstärkungsringes (5) mit einer flächenhaft ausgebildeten Oberseite (5a), einer flächenhaft ausgebildeten Unterseite (5b), einer durchgehenden Bohrung (5c) und einem zum Außenumfang hin flach auslaufenden Rand (5f) in der korrespondierend geformten Einbuchtung (20) der mindestens einen Öffnung (3, 3', 4), wobei Dichtungen (7) auf der flächenhaft ausgebildeten Oberseite (5a) und der flächenhaft ausgebildeten Unterseite (5b) des Verstärkungsringes (5) umlaufend angeordnet sind,
 - c) Anbringen der CFK-Wicklungsschicht (100) unter teilweiser Überlappung des Verstärkungsringes (5),
 - d) Montieren des Verschlußmittels (8, 80, 800) mit dem benötigten Funktionsmittel (11, 13) in der mindestens einen Öffnung (3, 3', 4).

12. Herstellverfahren nach Anspruch 11 für einen CFK-Drucktank (1) mit einer ersten stirnseitigen Öffnung (3) und einer gegenüberliegenden zweiten stirnseitigen Öffnung (3') und einer mantelseitigen Öffnung (4), 5
dadurch gekennzeichnet,
daß Schritt d) weiter unterteilt wird
- d1) Montieren des Verschlussmittels (8) mit dem Steigrohr (15) in der mantelseitigen Öffnung, 10
d2) Montage des Verschlussmittels (800) mit dem Verankerungsmittel (13) in der zweiten stirnseitigen Öffnung (3') unter Ineingriffbringung des Verankerungsmittels (13) mit dem zu fixierenden Steigrohr (15), 15
d3) Montieren des Verschlussmittels (80) mit Anschlußmitteln (12) in der ersten stirnseitigen Öffnung (3),
- und **daß** als Schritt e) Standfüße (30) an der bodenabgewandten Stirnseite (1a) des Drucktanks (1) angebracht werden. 20
13. Verfahren nach Anspruch 12, 25
dadurch gekennzeichnet,
daß nach Schritt b) in einem Schritt b1) ein Volumenausgleichsring (17) gemäß Anspruch 6 angeordnet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, 30
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Schritt d2) in einem ersten Teilschritt ein Beaufschlagungsrohr (16) mittels eines Verbindungsmittels (24) an der Steigleitung (15) angeordnet wird und **daß** Schritt d3) unter Verbindung des Beaufschlagungsrohrs (15) mit einem Anschlußmittel (12) im Verschlussmittel (80) erfolgt. 35
15. CFK-Drucktank (1), 40
dadurch gekennzeichnet,
daß er ein Anschlußsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10 aufweist.
16. CFK-Drucktank (1) nach Anspruch 15, 45
dadurch gekennzeichnet,
daß er nach einem Verfahren der Ansprüche 12 bis 14 erhältlich ist.

50

55

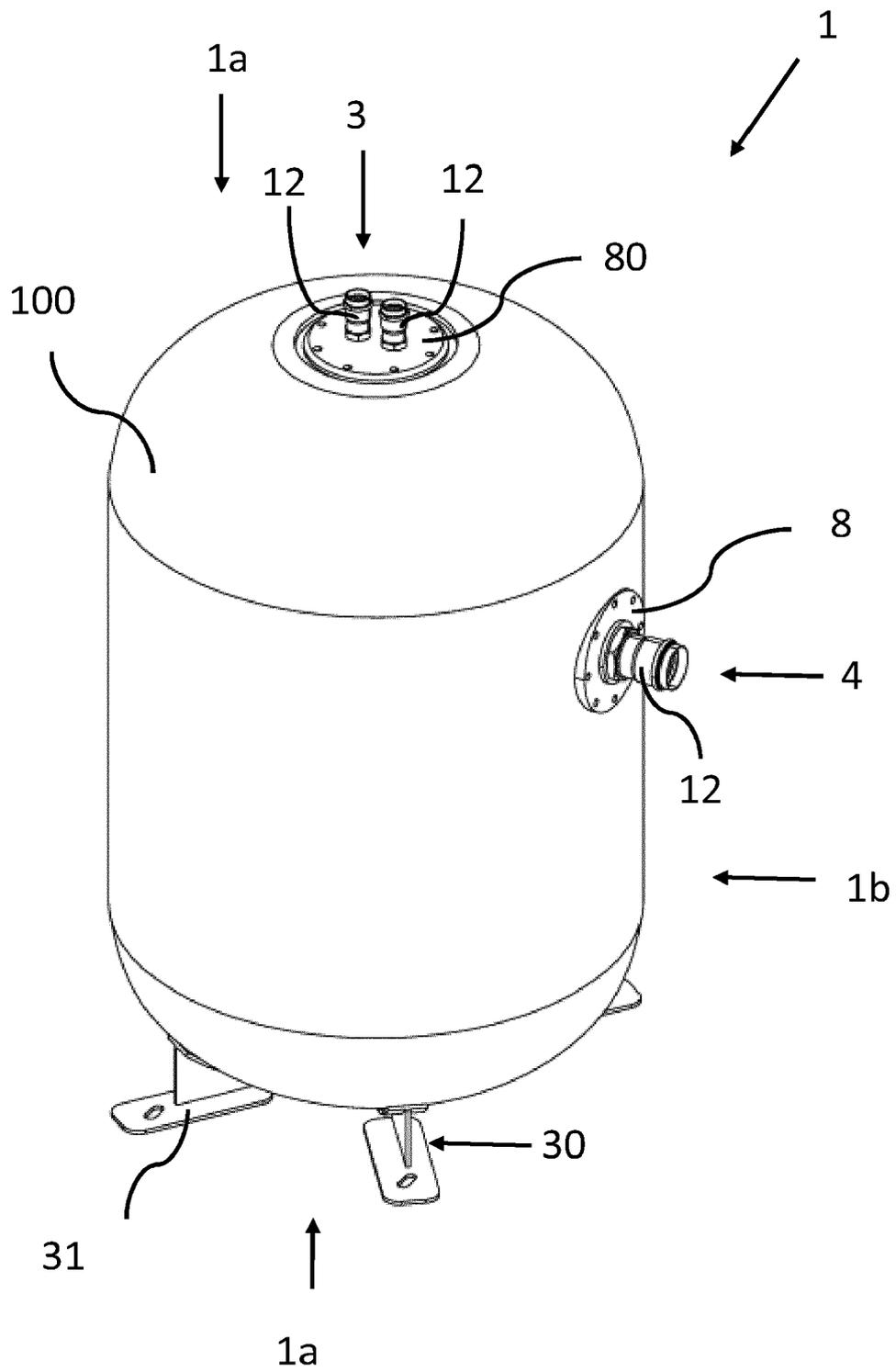


Fig. 1

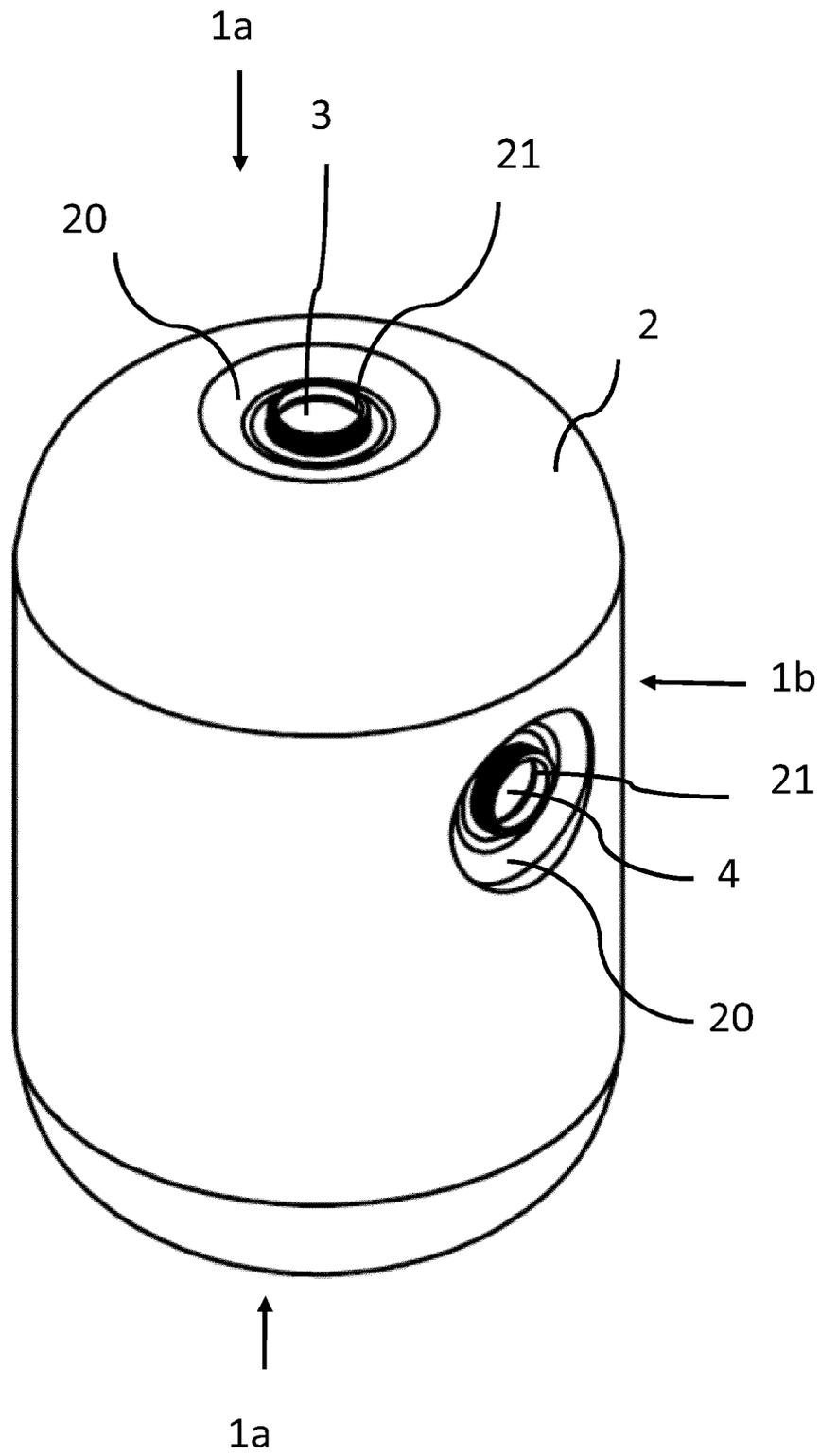


Fig. 2

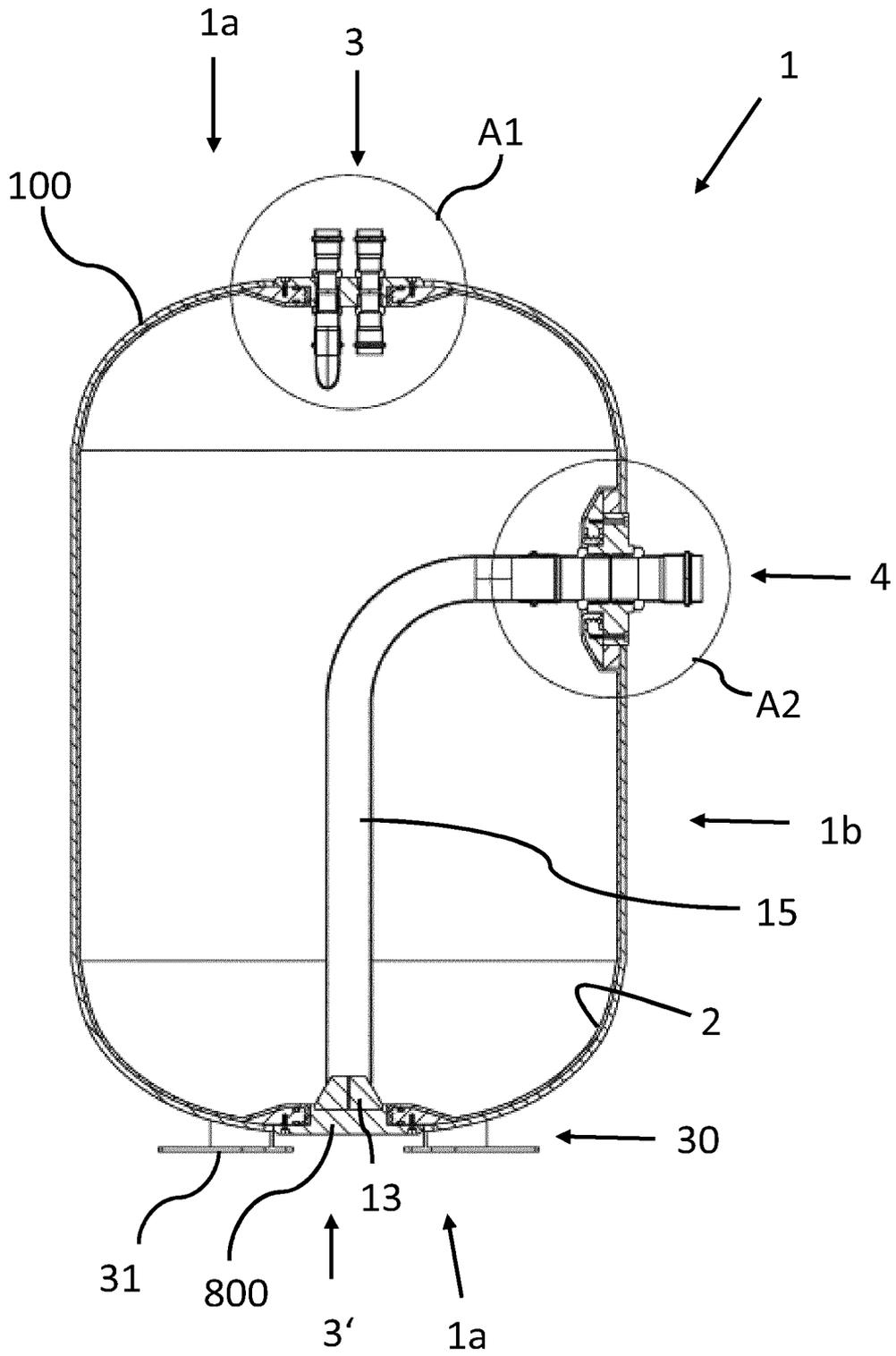


Fig. 3

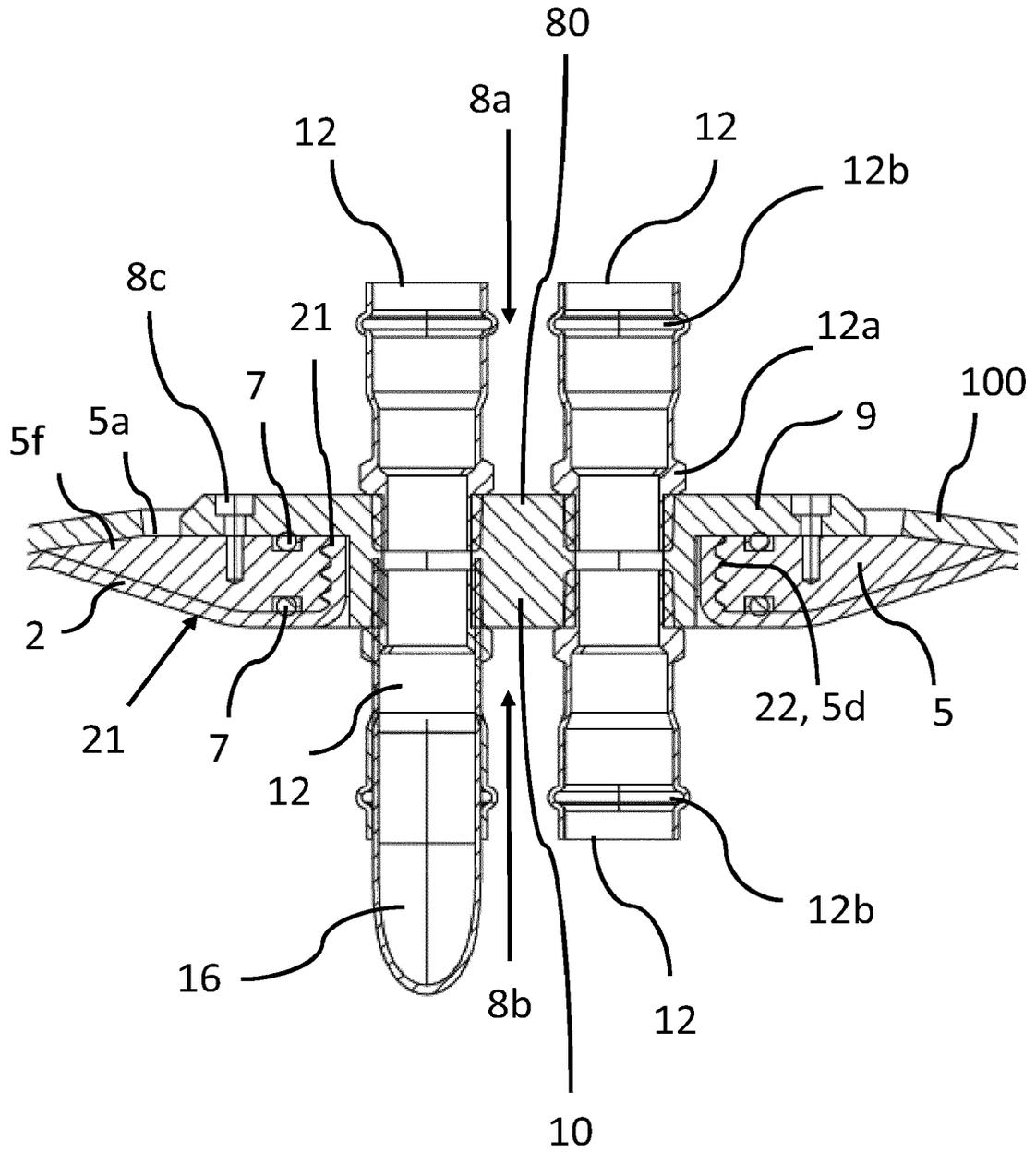


Fig. 4a

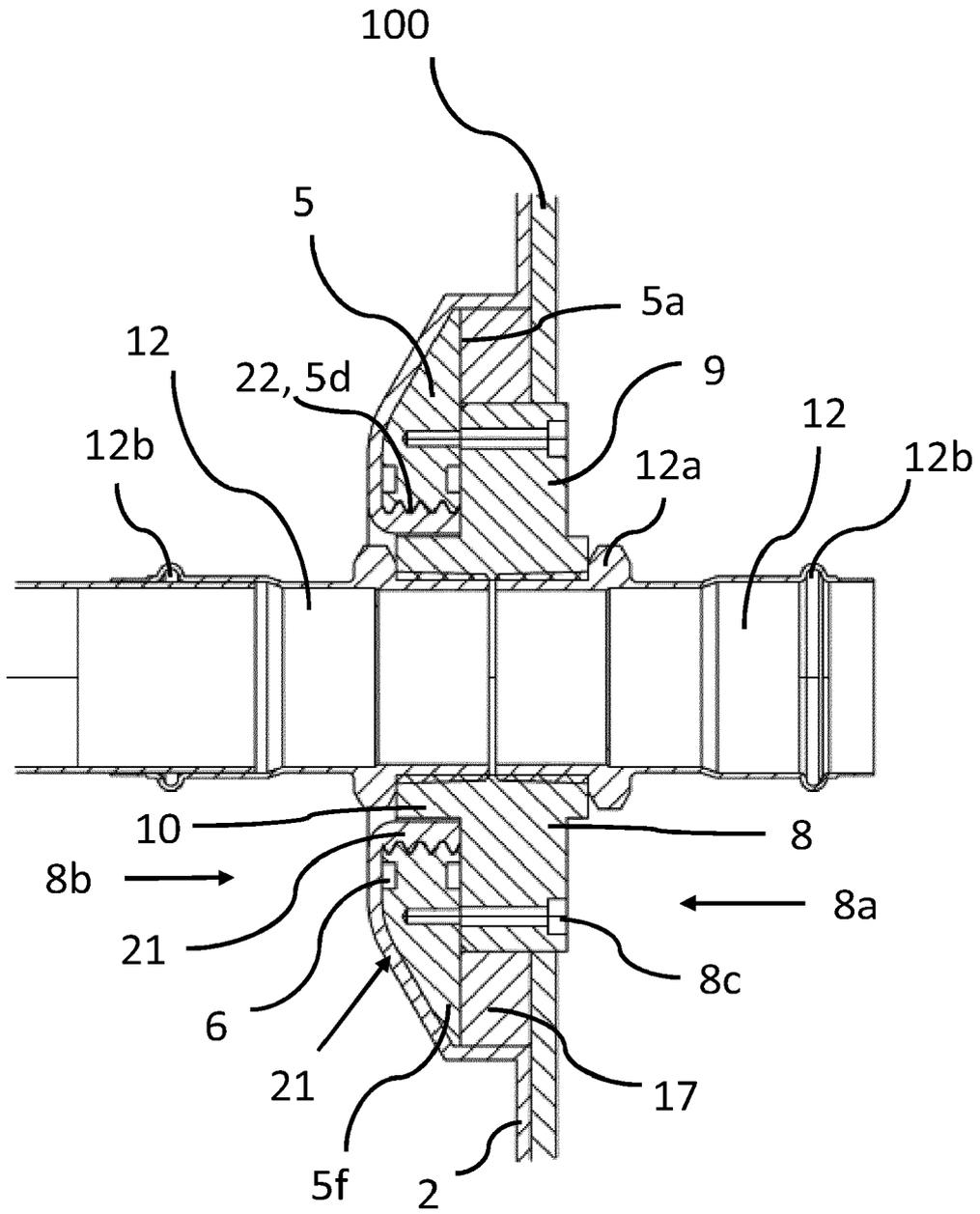


Fig. 4b

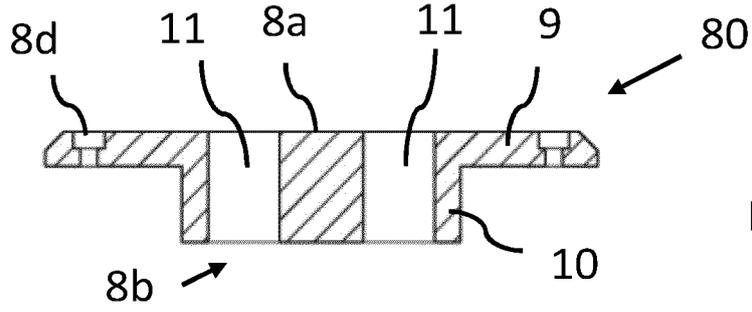


Fig. 5a

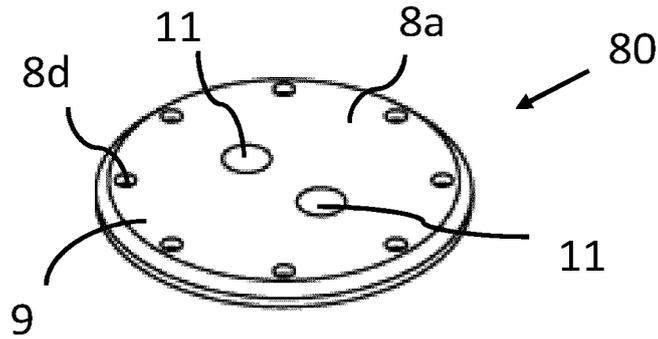


Fig. 5b

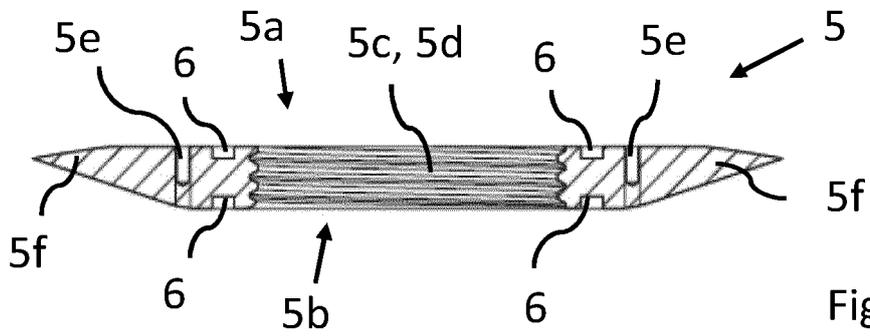


Fig. 6a

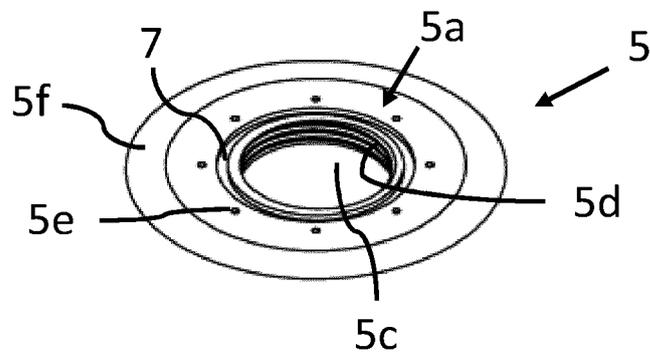


Fig. 6b

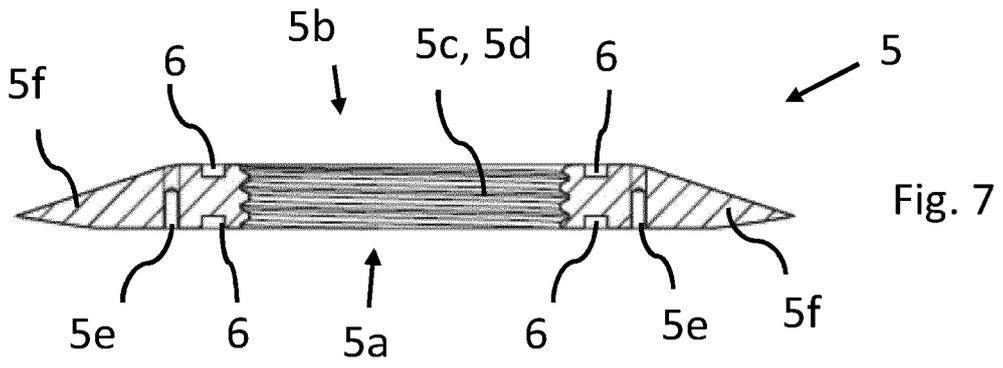


Fig. 7

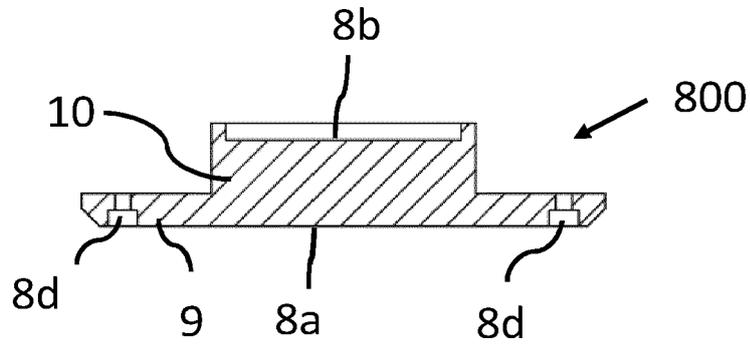


Fig. 8a

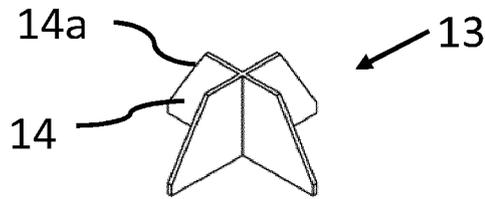


Fig. 8b

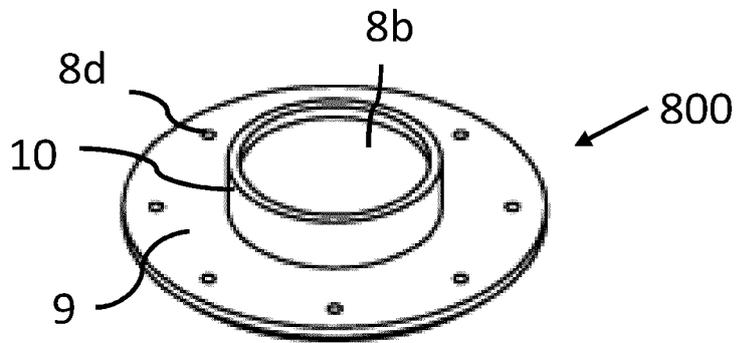


Fig. 8c

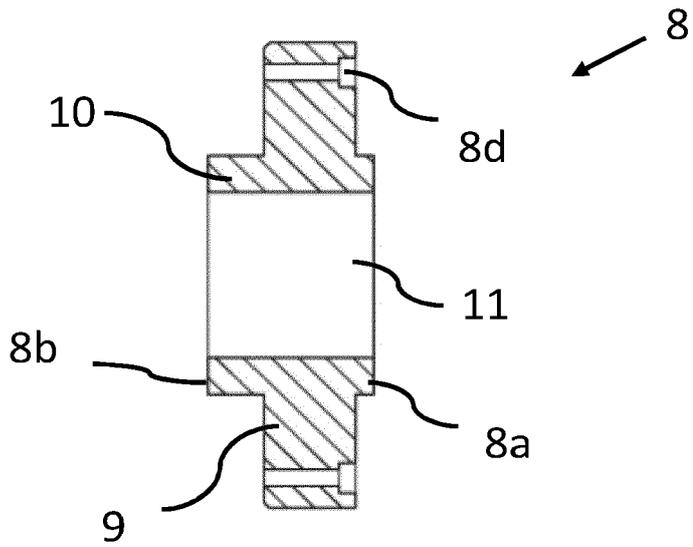


Fig. 9a

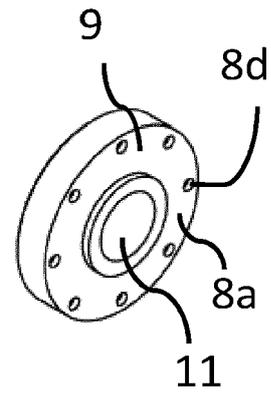


Fig. 9b

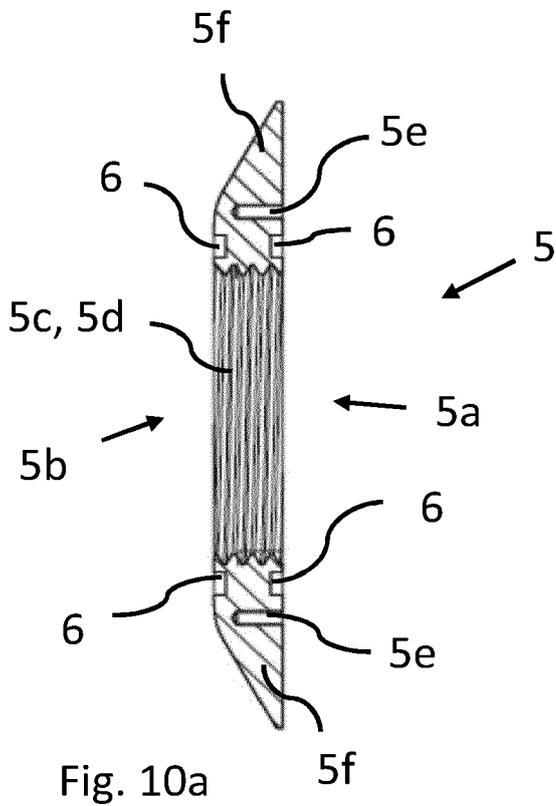


Fig. 10a

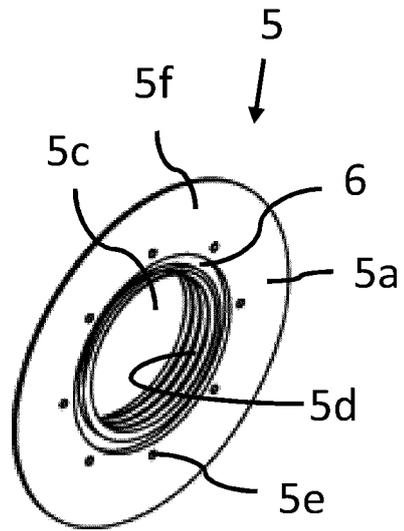


Fig. 10b

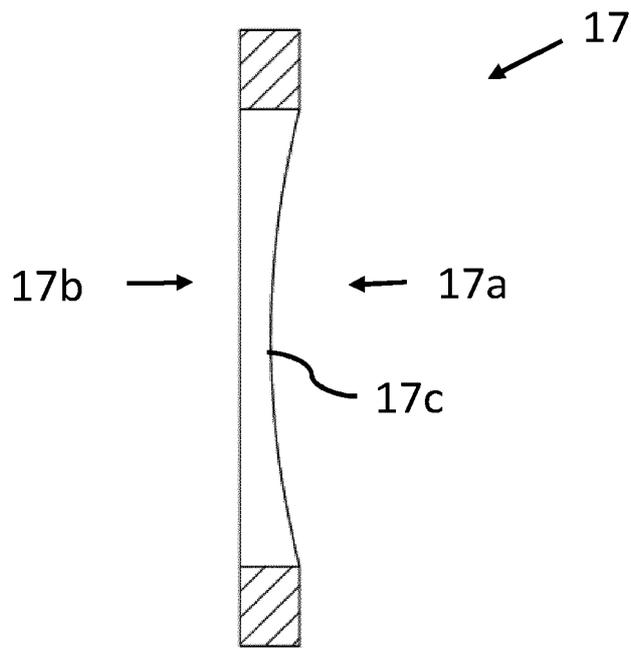


Fig. 11a

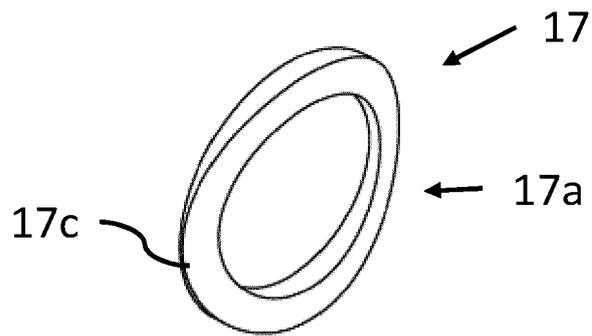


Fig. 11b

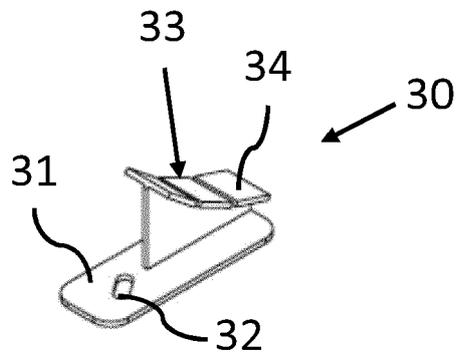


Fig. 12

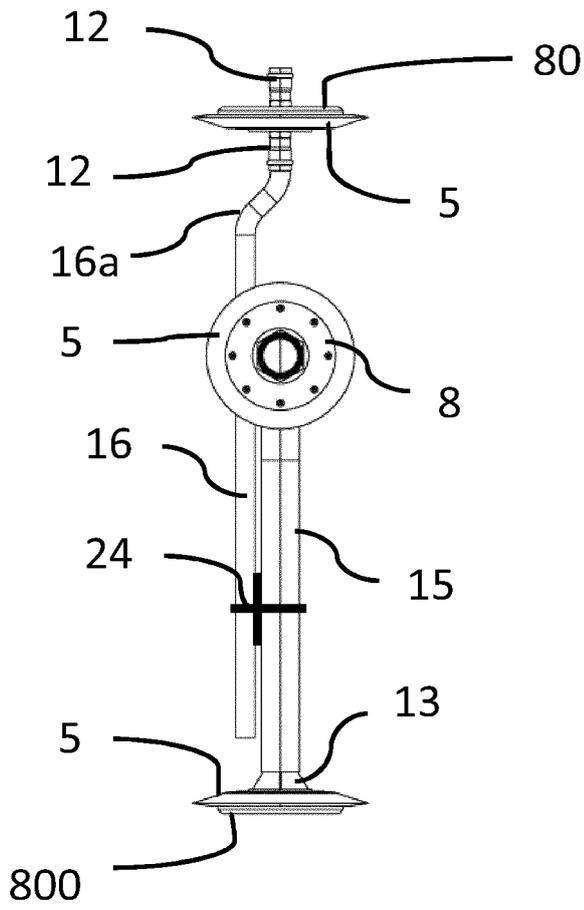


Fig. 13a

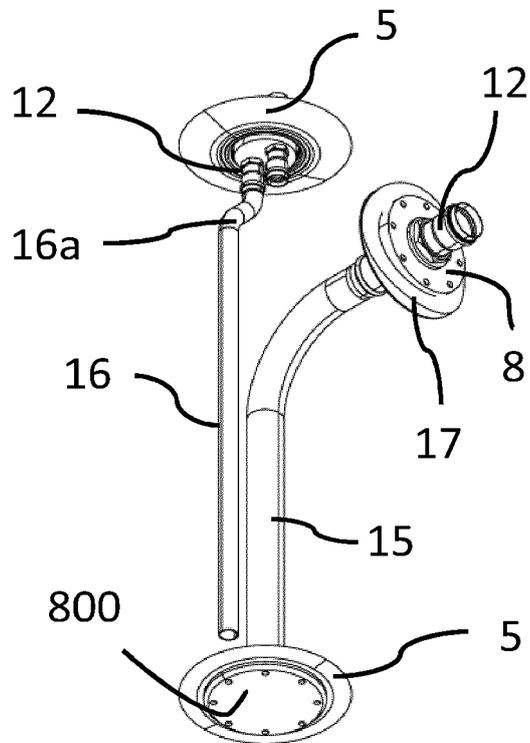


Fig. 13b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 5240

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 204 784 672 U (LIU HUILIN) 18. November 2015 (2015-11-18) * Abbildungen 1-5 *	1-11, 15, 16	INV. F17C13/04
X	WO 2004/089603 A1 (MERLONI TERMO SANITARI SPA [IT]; LATINI LUCIO [IT]; MANCINI ANGELO [IT]) 21. Oktober 2004 (2004-10-21) * Abbildungen 3, 4 *	1-16	
X	JP 2001 050494 A (KOATSU GAS HOAN KYOKAI; KOBE STEEL LTD; MITSUBISHI CHEM CORP) 23. Februar 2001 (2001-02-23) * Abbildungen 1-7 *	1-11, 15, 16	
X	US 2013/299504 A1 (KOPPERT JAN JACOBUS MATTHIJS [NL] ET AL) 14. November 2013 (2013-11-14) * Abbildung 2 *	1-6, 11	
X	CN 111 174 083 A (UNIV SOUTHEAST; JUSH NEW ENERGY TECH (ZHENJIANG) CO LTD) 19. Mai 2020 (2020-05-19) * Abbildung 5 *	1-16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F17C
A	CN 107 265 013 B (LANGFANG JINSHIJIAYE WATER TREAT EQUIPMENT MANUFACTURE CO LTD) 6. September 2019 (2019-09-06) * Abbildung 3 *	1-16	
A	US 3 436 102 A (SHELLY THOMAS J) 1. April 1969 (1969-04-01) * Abbildungen 2, 3 *	9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Juli 2022	Prüfer Papagiannis, Michail
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 5240

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-07-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 204784672 U	18-11-2015	KEINE	
WO 2004089603 A1	21-10-2004	KEINE	
JP 2001050494 A	23-02-2001	KEINE	
US 2013299504 A1	14-11-2013	AU 2010364996 A1	11-07-2013
		BR 112013013427 A2	11-10-2016
		CN 103380323 A	30-10-2013
		EP 2646736 A1	09-10-2013
		ES 2891091 T3	26-01-2022
		HR P20211498 T1	24-12-2021
		JP 5792825 B2	14-10-2015
		JP 2014501890 A	23-01-2014
		KR 20140017512 A	11-02-2014
		PT 2646736 T	01-10-2021
		US 2013299504 A1	14-11-2013
		WO 2012074373 A1	07-06-2012
CN 111174083 A	19-05-2020	KEINE	
CN 107265013 B	06-09-2019	KEINE	
US 3436102 A	01-04-1969	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102013002853 A1 [0006]
- CN 110843233 A [0007]
- DE 102009049948 A1 [0008]
- WO 2008153414 A1 [0009]
- US 4619374 A [0011]