



(10) **DE 10 2012 106 578 B3** 2014.05.22

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 106 578.0**  
(22) Anmeldetag: **20.07.2012**  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **22.05.2014**

(51) Int Cl.: **B05B 13/06 (2006.01)**  
**B05B 5/12 (2006.01)**  
**B05B 13/02 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Frauenthal Deutschland GmbH, 59229, Ahlen, DE**

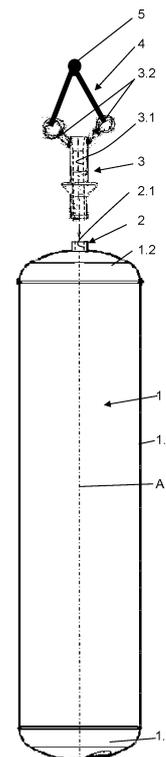
(74) Vertreter:  
**Rumrich, Gabriele, Dipl.-Ing. Pat.-Ing., 09116,  
Chemnitz, DE**

(72) Erfinder:  
**Heller, Jürgen, 59229, Ahlen, DE; Hessler, Jörg,  
45711, Datteln, DE; Koehn, Burkhard, 09488,  
Thermalbad Wiesenbad, Schönfeld, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**DE 10 2009 020 385 A1**  
**DE 67 52 437 U**

(54) Bezeichnung: **Anlage zum Innenbeschichten eines Behälters, insbesondere eines Druckluftbehälters**

(57) Hauptanspruch: Anlage zum Innenbeschichten eines oder mehrerer Behälter (1), wobei die Anlage  
– wenigstens eine Lanze (8) zum Innenbeschichten des Behälters (1), die in eine nach oben weisende Öffnung des Behälters (1) einführbar ist,  
– Aufnahmemittel zur hängenden Aufnahme des Behälters (1),  
– Auslenkmittel, die geeignet sind den Behälter (1) aus seiner hängenden Position in eine dazu seitlich ausgelenkte Position zu bewegen, in welcher die Lanze (8) durch die nach oben weisende Öffnung in den Behälter (1) einbringbar ist, aufweist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Innenbeschichten eines Behälters, insbesondere eines Druckluftbehälters.

**[0002]** Druckluftbehälter für Fahrzeuge weisen einen rohr- bzw. zylinderförmigen Mantel auf, der an beiden Enden durch eingeschweißte Böden verschlossen ist. Zumindest ein Boden und/oder der Mantel sind mit wenigstens einer Bohrung versehen, an die sich nach außen Anschlusselemente, z. B. in Form eines Gewinderings bzw. Anschlussstutzen und ggf. auch meist konsolenartige Halterungen anschließen.

**[0003]** Aus der Druckschrift DE 10 2009 020 385 A1 ist ein Druckluftbehälter für Nutzfahrzeuge sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zu dessen Herstellung bekannt, wobei die Böden durch Laserschweißen mit dem Mantel verbunden werden und anschließend eine Innenbeschichtung mittels Pulverbeschichten erfolgt, wobei das Pulverbeschichten mit einer Tribolanze durchgeführt wird. Das Einbringen der Tribolanze erfolgt von unten über einen Bolzen, der in eine Bohrung im Außenboden des Behälters eingebracht wird. Die Bolzen befinden sich auf einem Tragegestell und dies muss regelmäßig gereinigt werden, da Innen- und Außenbeschichtung gleichzeitig durchgeführt werden, wodurch ein erhöhter fertigungstechnischer Aufwand zu verzeichnen ist. Weiterhin muss der Durchmesser der Tribolanze durch den in die Bohrung eingesetzten Bolzen reduziert werden.

**[0004]** Aus der Druckschrift DE 6752437 U ist es bekannt, einen Hohlkörper elektrostatisch innen und außen zu beschichten. Dazu hängt der Hohlkörper an seinem Bodenbereich über eine Haltevorrichtung an einer Förderkette und die Öffnung, durch welche die Lanze eingreift, weist nach unten. Die am Boden angreifende Haltevorrichtung wird über einen Saugnapf mittels Unterdruck befestigt. Die erforderliche Erdung des Hohlkörpers erfolgt über einen im Saugnapf angebrachten Eisenkern, der elektrisch leitend mit der geerdeten Schiene verbunden ist. Die unter Hochspannung stehenden Blasdüsen übernehmen die Innen- bzw. Außenbeschichtung des Hohlkörpers. Die Abgabe des Kunststoffpulvers sowie das Inarbeitsstellung bringen der Blasdüsen kann ebenso wie der Bewegungsablauf der Förderkette elektronisch gesteuert werden.

**[0005]** Nachteilig ist auch hier die von unten durchgeführte Innenbeschichtung. Weist der Hohlkörper an seinem Boden Formabweichungen auf, ist die zuverlässige Befestigung mit dem Saugnapf nicht mehr gewährleistet.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anlage zum Innenbeschichten eines Druckbehälters, insbesondere eines Druckluftbehälters für Fahrzeuge zu entwickeln, mit welcher eine effektive und qualitativ hochwertige Innenbeschichtung gewährleistet wird.

**[0007]** Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des 1. Patentanspruchs gelöst.

**[0008]** Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0009]** Es erfolgt eine Innenpulverung/Innenbeschichtung des Behälters mit oder ohne Haftvermittler unter Verwendung wenigstens einer in den Druckbehälter einbringbaren und ein Beschichtungspulver versprühenden Lanze, wobei die Behälteröffnung nach oben weist und die Lanze von oben in den Behälter eingebracht wird.

**[0010]** Die Innenbeschichtung erfolgt bei dem hängenden Behälter durch eine nach oben weisende Öffnung über einen Gewinding bzw. Anschlussstutzen, der im Wesentlichen mittig angeordnet ist.

**[0011]** Zur Innenbeschichtung wird an dem Anschlussstutzen des Behälters ein Anschlusselement fixiert, wobei durch das Anschlusselement eine Öffnung zum Einbringen der Lanze in den Behälter führt.

**[0012]** Es ist wenigstens ein Aufnahmemittel vorgesehen, welches mit einem Anschlusselement am Anschlussstutzen und mit Befestigungsmitteln an einer Transporteinrichtung befestigbar ist. Da sich die Befestigungsmittel im Bereich über dem Anschlusselement zur Transporteinheit erstrecken, und dadurch die Öffnung des Anschlusselements für die Lanze zum Pulverbeschichten nicht zugänglich ist, wird der Behälter über geeignete Mittel seitlich ausgelenkt, und zwar soweit, bis die Öffnung des Anschlusselements von oben zugänglich ist, so dass die Lanze über diese in den Behälter einbringbar ist.

**[0013]** Dadurch, dass die Lanze zum Innenbeschichten des Druckbehälters in eine nach oben weisende Öffnung des Druckbehälters einführbar ist, wozu der Druckbehälter, der an einem oder mehreren Aufnahmemitteln aufgenommen ist, in eine seitlich ausgelenkte Position bewegt wird, ist ein qualitativ hochwertiges Beschichtungsergebnis erzielbar.

**[0014]** Die nach oben weisende bodenseitige Öffnung des Druckbehälters ist im Wesentlichen mittig angeordnet und an diese schließt sich nach oben ein Anschlussstutzen/Gewindestutzen an, der mit einer Durchgangsöffnung versehen ist, durch welche die Lanze in den Behälter einbringbar ist,

**[0015]** Vorteilhafter Weise ist das Aufnahmemittel zweiteilig ausgebildet. Es weist wenigstens ein An-

schlusselement auf, welches mit einer Durchgangsbohrung zum Hindurchführen der Lanze versehen und am Anschlussstutzen befestigbar ist, vorteilhafter Weise durch eine Schraubverbindung. Weiterhin ist ein Befestigungsmittel bzw. eine Aufhängung vorgesehen, über welches das Anschlusselement an einer Transporteinrichtung befestigt ist. Das Anschlusselement und das Befestigungsmittel können auch einteilig ausgebildet sein. Das Auslenkmittel wirkt direkt oder indirekt am Druckbehälter und/oder am Anschlusselement und/oder am Befestigungsmittel.

**[0016]** Vorzugsweise ist das Auslenkmittel in Form eines axial betätigbaren Betätigungselementes ausgebildet ist und die seitliche Auslenkung des Behälters wird über eine Schiebebewegung oder über eine Ziehbewegung realisiert. Beispielsweise kann das Betätigungselement eine Kolbenstange eines hydraulisch oder pneumatisch betätigbaren Kolben-/Zylindersystems sein.

**[0017]** Gemäß einer weiteren Variante kann das Auslenkmittel in der Art einer Schiene ausgebildet sein, entlang derer der Behälter mittels des Transportmittels bewegt wird und die eine Kontur aufweist, durch welche der Behälter seitlich ausgelenkt wird. Die Schiene kann in Richtung zum Behälter eine Geitfläche mit einem geringen Reibungskoeffizienten oder Wälzkörper aufweisen.

**[0018]** Vorzugsweise greifen das Betätigungselement oder die Schiene am Anschlusselement an, wobei das Anschlusselement zusätzlich über einen Adapter stabilisiert werden kann.

**[0019]** Es ist möglich, zwei oder mehr Behälter gleichzeitig auszulenken. Dazu können beispielsweise zwei (oder mehr) Behälter über deren Anschlusselemente mittels eines Adapters gekoppelt werden. Gegen den Adapter wirkt dann zur seitlichen Auslenkung wenigstens ein Betätigungselement oder eine Schiene.

**[0020]** Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das Aufnahmemittel und dabei bevorzugt das Anschlusselement eine Referenzfläche und/oder eine Referenzkante aufweist, die als Bezugspunkt/Nullpunkt zum Bestimmen der Größe des am Anschlusselement aufgenommenen Behälters dient. Die Anlage ist mit einem Messsystem, vorzugsweise einem Lasermesssystem, zur Bestimmung zumindest der Länge und vorteilhafter Weise auch des Durchmessers des am Anschlusselement aufgenommenen Behälters ausgestattet, wobei anhand der ermittelten Behältergröße die Einfahrtiefe der Lanze in den Behälter zu dessen Innenbeschichtung festlegbar ist.

**[0021]** Somit können gleichzeitig eine Vielzahl von Behältern von dem Transportsystem aufgenommen werden, wobei die Behälter unterschiedliche Größen aufweisen können und in einer Beschichtungsanlage mehrere dieser Behälter durch mehrere Lanzen innenbeschichtet werden, wobei alle Lanzen die gleiche Länge aufweisen und entsprechend der Länge der Behälter in diese eingeführt werden.

**[0022]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**[0023]** Fig. 1 einen Behälter **1** mit einem nach oben weisenden im Wesentlichen mittigen Anschlussstutzen **2**, wobei der Behälter mit einem Anschlusselement **3** und über ein Befestigungsmittel bzw. eine Aufhängung an einer Transporteinrichtung befestigbar ist, in der Vorderansicht,

**[0024]** Fig. 2 den Behälter, an dessen Anschlussstutzen das Anschlusselement **3** geschraubt wurde und der mittels des Befestigungsmittels an der Transporteinrichtung aufgehängt ist in der Seitenansicht,

**[0025]** Fig. 3 den an der Transporteinrichtung aufgehängten Behälter, der in Bezug auf die Transporteinrichtung seitlich um einen Betrag  $a$  ausgelenkt wurde, so dass die Lanze durch die Durchgangsbohrung des Anschlusselementes und die Durchgangsöffnung des Anschlussstutzens in den Behälter einfahrbar ist in der Seitenansicht.

**[0026]** Fig. 1 zeigt die Vorderansicht eines Behälters **1** in Form eines geschweißten Druckluftbehälters mit einem im Wesentlichen zylinderförmigen Wandbereich **1.1** und zwei endseitigen Bodenbereichen **1.2**, wobei in dem nach oben gerichteten Bodenbereich ein im Wesentlichen mittiger Anschlussstutzen **2** angeordnet ist, der eine Durchgangsöffnung **2.1** zum Einführen einer hier nicht dargestellten Lanze aufweist, die zur Innenbeschichtung des Behälters (Druckluftbehälters), z. B. mittels Pulverbeschichten dient.

**[0027]** An den Anschlussstutzen **2** ist ein darüber dargestelltes Anschlusselement **3** schraubbar, welches im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet ist. Dazu weist der Anschlussstutzen **2** ein Außengewinde und das Anschlusselement **3** ein korrespondierendes Innengewinde auf (nicht dargestellt). Mittels eines Befestigungsmittels **4** bzw. einer Aufhängung ist das Anschlusselement **3** an einer Transporteinrichtung **5** befestigbar, die beispielsweise in Form eines Kettenförderers ausgebildet ist. Das Anschlusselement **3** weist eine gestrichelt angedeutete Durchgangsbohrung **3.1** auf, die sich nach oben etwas erweitert, so dass die Lanze besser eingeführt werden kann.

**[0028]** Fig. 2 zeigt in der Seitenansicht den Behälter 1, an dessen Anschlussstutzen 2 das Anschlusselement 3 geschraubt wurde, welches mittels des Befestigungsmittels 4 an der Transporteinrichtung 5 aufgehängt ist. Der Behälter ist somit hängend aufgenommen.

**[0029]** Gemäß Fig. 1 und Fig. 2 weist das Anschlusselement 3 zwei sich gegenüberliegende voneinander wegweisende bolzenartige Befestigungselemente 3.2 auf, die an hakenartigen Elementen 4.1 des Befestigungsmittels 4 eingehängt sind.

**[0030]** Da gemäß Fig. 1 und Fig. 2 die Durchgangsbohrung 3.1 des Anschlusselementes 3 nach oben durch das Befestigungsmittel 4 und die Transporteinrichtung 5 in der hängenden Position den Behälter 1 verdeckt ist, kann in dieser hängenden Position die Lanze nicht von oben in den Behälter 1 eingeführt werden.

**[0031]** Daher wird der Behälter 1 in Pfeilrichtung um einen Betrag  $a$  seitlich ausgelenkt, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, wobei das Befestigungsmittel 4 um die Transporteinrichtung 5 geschwenkt wird und durch eine schwenkbare Aufnahme des Anschlusselementes 3 am Befestigungselement 4 – hier über die Befestigungselemente 3.2, die an den hakenartigen Elementen 4.1 des Befestigungsmittels 4 eingehängt sind – das Anschlusselement 3 und damit der Behälter 1 in einer senkrecht hängenden Position bleiben.

**[0032]** Durch die Entwicklung dieses neuen Trägersystems/Haken können die Behälter erstmalig an der Transportkette hängend ausgelenkt und im Takt von innen beschichtet werden.

**[0033]** Vorteilhafter Weise wirkt zur Erzeugung der seitlichen Auslenkbewegung beispielsweise ein Kolben 6 gegen das Anschlusselement 3 und drückt dieses gegen einen Anschlag 7.

**[0034]** Die Auslenkung sollte dabei immer so realisiert werden, dass die Längsachse A des Behälters 1 senkrecht bleibt.

**[0035]** Durch das seitliche Auslenken des Anschlusselementes 3 und damit des Behälters 1 ist die Zugänglichkeit der Durchgangsbohrung 3.1 des Anschlusselementes 3 von oben gewährleistet, so dass nun die Lanze 8 durch die Durchgangsbohrung 3.1 des Anschlusselementes 3 und die Durchgangsöffnung 2.1 des Anschlussstutzens 2 in den Behälter 1 zu dessen Innenpulverung einfahrbar ist.

**[0036]** Nach dem Innenpulvern bewegt sich der Kolben 6 und somit der Behälter 1 wieder in seine nicht ausgelenkte Ausgangsposition zurück.

**[0037]** Das Anschlusselement 3 weist vorteilhafter Weise einen Marker, eine Referenzfläche und/oder eine Referenzkante 3.3 auf, die als Bezugspunkt/Nullpunkt zum Bestimmen der Größe des am Anschlusselement aufgenommenen Behälters 1 dient/dienen. Mittels eines nicht dargestellten Lasermesssystems werden Länge  $L_1$  und Durchmesser  $D$  des am Anschlusselement 3 aufgenommenen Behälters 1 bestimmt und anhand der ermittelten Behältergröße die Einfahrtiefe 12 der Lanze 8 in den Behälter 1 zu dessen Innenbeschichtung festgelegt. Weiterhin kann anhand der Länge und des Durchmessers des Behälters die erforderliche Menge an Beschichtungsmaterial ermittelt werden.

**[0038]** Damit ist es möglich, dass gleichzeitig eine Vielzahl von Behältern 1 von dem Transportsystem 5 aufgenommen werden, wobei die Behälter unterschiedliche Größen aufweisen können. In einer Beschichtungsanlage können nun mehrere dieser Behälter durch mehrere Lanzen (für jeden Behälter eine Lanze) innenbeschichtet werden, wobei alle Lanzen die gleiche Länge aufweisen und entsprechend der Länge der Behälter in diese eingeführt werden.

**[0039]** Durch die erfindungsgemäße Lösung ist eine qualitativ hervorragende Innenbeschichtung der Behälter/Druckluftbehälter bei einer Zugänglichkeit der Behälter von oben zu deren Innenbeschichtung gewährleistet.

**[0040]** Durch die Erfassung der Behältergröße können unterschiedliche Behälterlängen gleichzeitig mit Lanzen gleicher Länge durch Innenpulvern beschichtet werden.

**[0041]** Neben der Innenbeschichtung von Behältern können auch andere Hohlkörper durch die erfindungsgemäße Anlage mit einer Innenbeschichtung versehen werden.

**[0042]** Das Pulverbeschichten erfolgt bekannter Weise elektrostatisch entweder durch Corona-Applikation, durch welche der fluidisierte Pulverlack elektrostatisch auf die zu beschichtende Oberfläche appliziert wird oder durch Tribo-Applikation, bei welcher die elektrostatische Aufladung der Pulverpartikel über Reibung realisiert wird. Eine elektrische Kontaktierung bzw. Erdung des Behälters ist beispielsweise über das/die Aufnahmemittel (Anschlusselement/Befestigungsmittel) und ggf. das Transportmittel (vorzugsweise eine Transportkette) möglich.

#### Bezugszeichenliste

1	Behälter
1.1	Wandbereich
1.2	Bodenbereiche
2	Anschlussstutzen
2.1	Durchgangsöffnung im Anschlussstutzen

<b>3</b>	Anschlusselement
<b>3.1</b>	Durchgangsbohrung im Anschlusselement
<b>3.2</b>	Befestigungselemente
<b>3.3</b>	Referenzkante
<b>4</b>	Befestigungsmittel
<b>4.1</b>	hakenartige Elemente
<b>5</b>	Transporteinrichtung
<b>6</b>	Kolben
<b>7</b>	Anschlag
<b>8</b>	Lanze
<b>A</b>	Längsachse A des Behälters
<b>D</b>	Durchmesser des Behälters
<b>L1</b>	Länge des Behälters
<b>L2</b>	Einfahrtiefe L2 der Lanze

(6) eines hydraulisch oder pneumatisch betätigbaren Kolben-/Zylindersystems ist.

5. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Auslenkmittel in der Art einer Schiene ausgebildet ist, entlang derer der Behälter (1) mittels der Transporteinrichtung (5) bewegt wird und die eine Kontur aufweist, durch welche der Behälter (1) seitlich ausgelenkt wird.

6. Anlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schiene in Richtung zum Behälter (1) eine Leitfläche mit einem geringen Reibungskoeffizienten oder Wälzkörper aufweist.

7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anschlusselement (3) eine Referenzfläche und/oder eine Referenzkante (3.3) aufweist, die als Bezugspunkt/Nullpunkt zum Bestimmen der Größe des am Anschlusselement (3) aufgenommenen Behälters (1) dient.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlage ein Messsystem zur Bestimmung der Länge (L1) und des Durchmessers (D) des am Anschlusselement (3) aufgenommenen Behälters (1) aufweist und dass anhand der ermittelten Behältergröße die Einfahrtiefe der Lanze (8) in den Behälter (1) zu dessen Innenbeschichtung festlegbar ist.

9. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Messsystem ein Lasermesssystem ist.

10. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass gleichzeitig eine Vielzahl von Behältern (1) von der Transporteinrichtung (5) aufgenommen werden, wobei die Behälter (1) unterschiedliche Größen aufweisen können und dass in einer Beschichtungsanlage mehrere dieser Behälter (1) durch mehrere Lanzen (8) innenbeschichtet werden, wobei alle Lanzen (8) die gleiche Länge aufweisen und entsprechend der Länge (L1) des Behälters (1) mit einer maximalen Einfahrtiefe (L2) in diese eingeführt werden.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

### Patentansprüche

1. Anlage zum Innenbeschichten eines oder mehrerer Behälter (1), wobei die Anlage  
 – wenigstens eine Lanze (8) zum Innenbeschichten des Behälters (1), die in eine nach oben weisende Öffnung des Behälters (1) einführbar ist,  
 – Aufnahmemittel zur hängenden Aufnahme des Behälters (1),  
 – Auslenkmittel, die geeignet sind den Behälter (1) aus seiner hängenden Position in eine dazu seitlich ausgelenkte Position zu bewegen, in welcher die Lanze (8) durch die nach oben weisende Öffnung in den Behälter (1) einbringbar ist, aufweist.

2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,  
 – dass die nach oben weisende bodenseitige Öffnung des Behälters (1) mittig angeordnet ist,  
 – dass sich an die Öffnung nach oben ein Anschlussstutzen (2)/Gewindestutzen mit einer Durchgangsöffnung (2.1) anschließt, durch welchen die Lanze (8) in den Behälter (1) einbringbar ist,  
 – dass das Aufnahmemittel wenigstens ein Anschlusselement (3) aufweist, welches mit einer Durchgangsbohrung (3.1) zum Hindurchführen der Lanze (8) versehen und am Anschlussstutzen (2) befestigbar ist,  
 – dass das Anschlusselement (3) mit mindestens einem Befestigungsmittel (4)/einer Aufhängung an einer Transporteinrichtung (5) befestigt ist und dass das Auslenkmittel direkt oder indirekt am Behälter (1) und/oder am Anschlusselement (3) und/oder am Befestigungsmittel (4) wirkt.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Auslenkmittel in Form eines axial betätigbaren Betätigungselementes ausgebildet ist und dass die seitliche Auslenkung über eine Schiebepbewegung oder über eine Ziehpbewegung realisiert wird.

4. Anlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Betätigungselement ein Kolben

Anhängende Zeichnungen

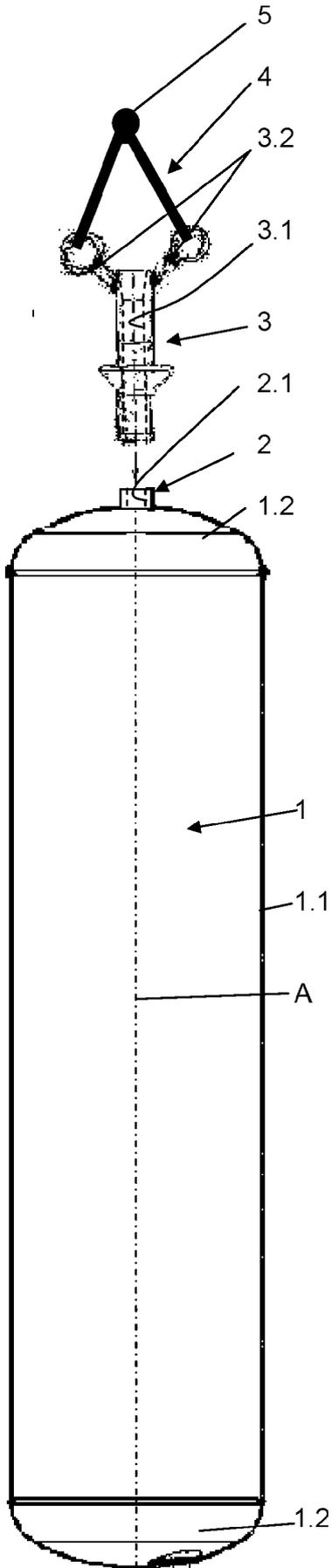


Fig. 1

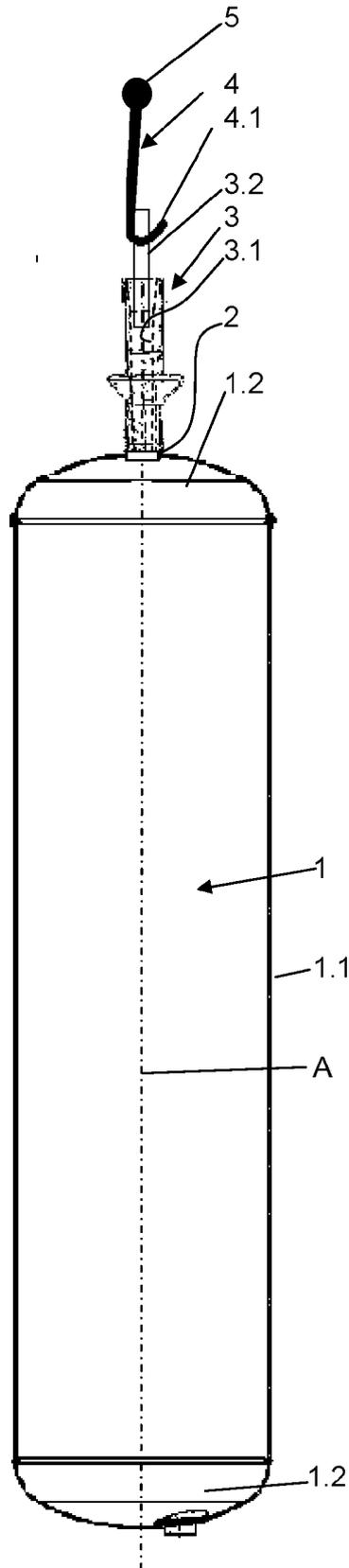


Fig. 2

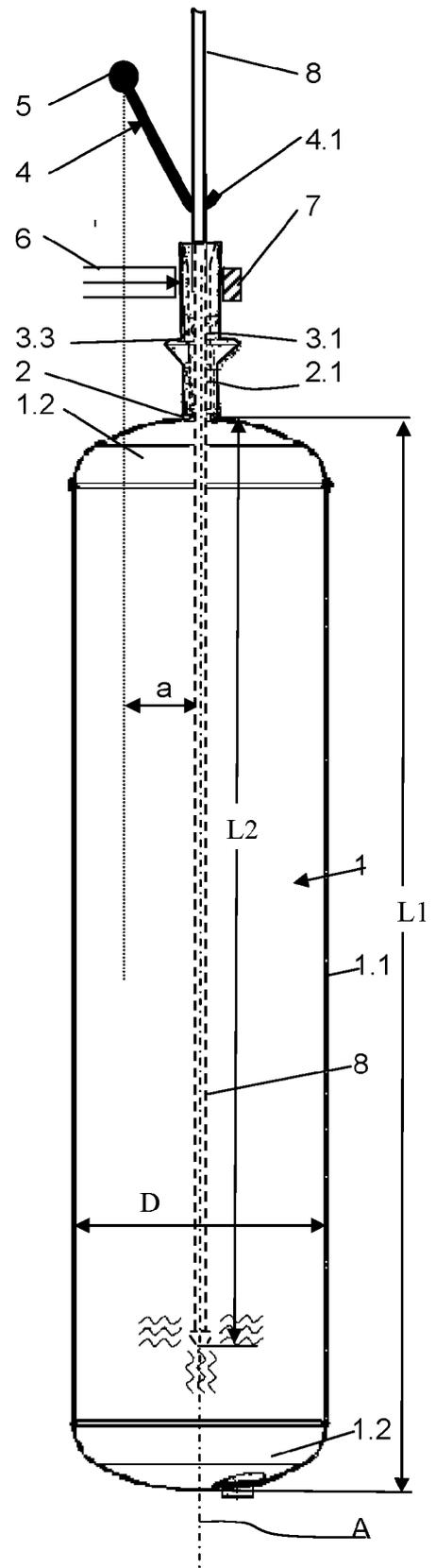


Fig. 3