

(19)



(11)

EP 2 169 128 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.03.2010 Patentblatt 2010/13

(51) Int Cl.:
E03F 7/10 (2006.01) **B01D 3/32** (2006.01)
B01J 8/00 (2006.01) **B65D 88/60** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09011790.4**

(22) Anmeldetag: **16.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **KROLL Fahrzeugbau-Umwelttechnik GmbH**
46485 Wesel (DE)

(72) Erfinder: **Hofacker, Karl-Heinz**
46485, Wesel (DE)

(30) Priorität: **27.09.2008 DE 102008049375**

(74) Vertreter: **Zapfe, Hans**
Patentanwalt,
Postfach 20 01 51
63136 Heusenstamm (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Aufnehmen, Transportieren und Entladen von fließfähigen Medien**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aufnehmen, Transportieren und Entladen von fließfähigen Medien aus der Gruppe Schlämme, Flüssigkeiten, Granulate, Bauschutt, Sand- und Kiesmischungen, mit einem Transportbehälter (1) mit einem hohlzylindrischen Behälterabschnitt (1a), in dem ein durch pneumatische Druckdifferenzen verschiebbarer Kolben (2) mit einem Kolbenmantel (3) angeordnet ist, wobei die Vorrichtung mit mindestens einer Steuereinheit (28, 29, 32) für die Kolbenbewegung ausgestattet ist und sich in dem Kolben (2) zwischen zwei Tellerböden

(5, 6) ein Hohlraum (2a) befindet. Zur Lösung der Aufgabe mit der gleichen Vorrichtung wahlweise sowohl trockenes, pulveriges und rieselfähiges Transportgut, ggf. auch solches mit grösseren Partikeln, als auch wasserhaltiges, flüssiges bzw. pastöses Transportgut aufnehmen und wieder abgeben zu können, wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass der Kolben (2) in jedem Tellerboden (5, 6) je eine durch ein Ventil verschliessbare Öffnung aufweist, und dass sich in dem Hohlraum (2a) eine Filterbatterie (23) befindet, die aus Elementen mit Filtergeweben besteht.

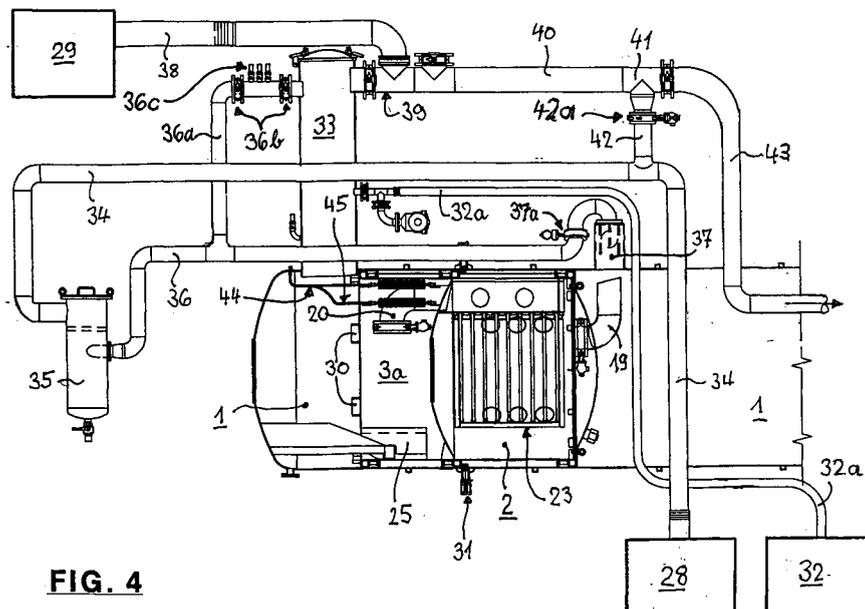


FIG. 4

EP 2 169 128 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufnehmen, Transportieren und Entladen von fließfähigen Medien aus der Gruppe Schlämme, Flüssigkeiten, Granulate, Bauschutt, Sand- und Kiesmischungen, mit einem Transportbehälter mit einem hohlzylindrischen Behälterabschnitt, in dem ein durch pneumatische Druckdifferenzen verschiebbarer Kolben mit einem Kolbenmantel angeordnet ist, wobei die Vorrichtung mit mindestens einer Steuereinheit für die Kolbenbewegung ausgestattet ist und sich in dem Kolben zwischen zwei Teilerböden ein Hohlraum befindet.

[0002] Durch die DE 196 50 188 A1 ist ein Saug-Druck-Fahrzeug bekannt, das mit einem kippbaren Kessel versehen ist, der zur Entleerung in eine Waschanlage gekippt werden muss. Der Kessel enthält zwar eine pneumatische Auflockerungs-Einrichtung mit einem Ringkanal, der über feine Durchtrittsöffnungen mit dem Innenraum des Kessels verbunden ist, der Kessel enthält jedoch weder einen verschiebbaren Kolben noch ein Filter. Als Filter kann vielmehr ein stationärer, turmförmiger Kessel angesehen werden, der eine Höhe von bis zu 50 Metern haben kann, und dessen Inhalt, eine absorbierende Schüttung, von dem Fahrzeug zu Transportzwecken zur Waschanlage und zurück übernommen wird.

[0003] Durch die CH 683 013 A5 ist ein Fahrzeug mit einem Saugdruckfass bekannt, das durch zwei gewölbte Trennwände in drei Kammern unterteilt ist, die durch Leitungen und Filter miteinander verbunden sind. Dabei ist angegeben, dass die eine Trennwand innerhalb des Saugdruckfasses fest, verschiebbar oder verschwenkbar gelagert sein kann. Diese Wand ist aber nicht Teil eines Kolbens mit zwei Wänden und einem Kolbenmantel, die einen Hohlraum umschließen, und es ist auch nicht angegeben, wie diese Trennwand geführt ist und wie sie bewegt oder gar verschwenkt werden könnte. Durch eine Schwenkbewegung würde die Trennfunktion aufgehoben. Durch eine Druckdifferenz würde die betreffende Wand unweigerlich gekippt, weil sie in ihrem unteren Bereich durch Bodenablagerungen aus Feststoffen blockiert ist. Die betreffende Trennwand ist also insbesondere zum Ausschleiben des Tankinhalts weder vorgesehen noch geeignet.

[0004] Durch die DE 41 31 677 C2 und die DE 42 04 666 C2 ist es bei zylindrischen Transportbehältern, sog. Tanks, bekannt, den Raum innerhalb des Zylinders durch einen koaxialen und verschiebbaren Kolben in zwei Teilräume zu unterteilen. Dabei wird der Kolben, der ein zylindrisches Ringteil mit zwei Ringdichtungen und mindestens einem Kolbenboden besitzt, durch Druckdifferenzen pneumatisch verschoben. An einem Ende, dem Heckende, besitzt der Tank einen Deckel. In den Teilraum zwischen dem Kolben und dem Deckel kann bei arretiertem Kolben durch Erzeugung eines Unterdrucks über einen Saugschlauch ein wasserhaltiges, fließfähiges Transportgut, das auch Anteile von kleineren oder größeren Feststoffen enthalten kann, in diesen Teilraum ein-

gesaugt werden. Auch auf der gegenüberliegenden Seite kann ein Unterdruck erzeugt werden, der den Kolben zurückzieht und auch hält. Die Entleerung des Tanks erfolgt dadurch, dass der Deckel geöffnet und in der anderen Teilkammer ein Überdruck erzeugt wird, der den Kolben und das Transportgut in Richtung auf die Öffnung verschiebt.

[0005] Das Zusammenwirken eines solchen Zweikammer-Kolbensystems ist für Entsorgungsbehälter, also für Abfallgut, mit einem schwenkbaren Saugausleger in der DE G 87 07 096.0 U1 angedeutet. Dort ist auch offenbart, dass anstelle eines Ausstosskolbens auch alternativ eine Kippeinrichtung für den Tank eingesetzt werden kann. Übliche Kippwinkel der Tankachse liegen bei 45 Grad. Dadurch wird jedoch der Schwerpunkt des Systems sehr stark nach oben verlagert, und die Standfestigkeit verringert sich entsprechend. Vielmehr kann das System auch unter Dächern, in Hallen und Industrieanlagen nicht eingesetzt werden, wenn dort beispielsweise trockenes und rieselfähiges Baumaterial wie Sand oder Kies ausgetragen werden soll. Ausserdem ist der Aufwand für die Kippmechanik beträchtlich, schwer und vor allem kostspielig.

[0006] Durch eine Werbeschrift der Firma DISAB Vacuum Technology AB in Schweden ist es auch bekannt, feuchtes und trockenes Transportgut unterschiedlicher Herkunft und für unterschiedlichen Verbleib unter Anwendung von Vakuum und tankartigen Behältern zu transportieren und hierbei auch die Saug- und Blaufunktion mittels Vakuum zum Einsatz zu bringen. Soweit dargestellt, werden die Behälter mit ihren Längsachsen zur Entleerung in eine Kippstellung gebracht. Für einen Einsatzfall ist offenbart, dass bei der Trennung von feinkörnigem Bauschutt und wertvollen Steinblöcken aus dem Bombenkrieg die feinkörnigen Partikel trocken abgesaugt wurden. Für die Endlagerung von Atommüll bestand eine Auflage darin, die Bohrungen staubfrei und ohne Anwendung von Wasser durchzuführen. Auch die wasserlose Reinigung von verstaubtem Lagergut und von verschmutztem Dachkies sind angesprochen. Über Innenkomponenten der Behälter und die räumliche Anordnung von Filtern schweigt sich dieses Dokument jedoch aus.

[0007] Durch eine Werbeschrift der Firma AMPHITEC in Rotterdam (NL) mit dem Titel "VORTEX HI-LIFT" ist es auch bekannt, einen zylindrischen Transportbehälter mittels an beiden Enden befindlichen, voneinander unabhängigen Hubvorrichtungen beispielsweise zunächst parallel zur Fahrbahnoberfläche um etwa den halben Durchmesser des Behälters gegenüber dem Fahrgestell anzuheben. Darüber hinaus kann die Achse des Behälters durch einen langen Hubmast am vorderen Ende des Behälters um einen Winkel von 45 Grad in eine Entleerungsstellung verschwenkt werden. Das ist bei den üblichen Behälterlängen ein komplizierter, schwerer und teurer Aufwand für ein solches Fahrzeug. In allen Fällen entfernt sich der Schwerpunkt des Behälters von der Fahrbahn, worunter auch hier die Standfestigkeit und die

Einsatzmöglichkeiten bei Höhenbegrenzungen durch überbauungen leiden. Der Behälter ist als geeignet für das Saugen, Blasen und Abfüllen von trockenen und nassen Stoffen wie Pulver, groben Materialien, Schlämmen und Flüssigkeiten angegeben. Auch das Füllen von Big-Bags (Zementsäcken) ist angegeben. über einen beweglichen Innenaufbau des Behälters werden keine Angaben gemacht. Soweit eine Filterkammer angesprochen ist, befindet sich diese wasser- und druckfest integriert in der Behälter-Vorderseite. Der Wechsel des im ganzen herausnehmbaren Filtersystems geschieht durch einen völlig zu öffnenden oberen Deckel, so dass der Tank zur Wartung des Filters bestiegen werden muss.

[0008] Durch die DE G 89 11 344.6 U1 ist ein kombiniertes Schlammsauge- und Hochdruckspülfahrzeug mit Wasserrückgewinnung und einem zylindrischen Behälter bekannt, in dem ein koaxialer Kolben mit einer Kolbenwand durch Druckdifferenzen zwischen beiden Seiten verschiebbar ist. Bei einem der Ausführungsbeispiele ist im Zentrum der Kolbenwand ein Filter angeordnet, das durch einen eigenen Antrieb in ein Filtergehäuse eingezogen werden kann, wobei auch die Filteroberfläche gereinigt wird. Durch einen Endflansch am Filter und einen Dichtring kann hierbei auch die Verbindung zwischen einer Schlammkammer und einer Zwischenkammer unterbrochen werden. Zur Schlammferrnung besitzt der Behälter einen Deckel, der um eine waagrechte Achse aufwärts geschwenkt werden kann. Eine Entstaubung des relativ sehr kleinen Filters durch Druckluft ist weder angesprochen noch wegen des Unterwasserbetriebes möglich. Ferner findet sich kein Hinweis oder auch nur eine Anregung, eine Wartung des Filters bei geöffnetem Heckdeckel oder aber in dessen Bereich vorzunehmen. Der bekannte Behälter ist insbesondere nicht für das Ansaugen und Transportieren und Verblasen von trockenem und staubhaltigem Transportgut vorgesehen oder geeignet, das grobkörnige Komponenten wie Bauschuttbrocken und/oder Kieselsteine enthält. Auch die Unterbringung von textilen Filterbeuteln ist weder angedeutet noch möglich.

[0009] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, einen Transportbehälter mit einem zylindrischen Tankmantel und einem in diesen durch Drucksteuerung in beiden Richtungen verschiebbaren Kolben anzugeben, mit dem auch trockenes, pulvriges- und rieselfähiges Transportgut ggf. mit grösseren Partikeln angesaugt und wieder abgegeben werden kann, ohne dass hierbei eine Umweltbelastung durch Staubbefreiung an die Atmosphäre auftritt und ohne dass die Achse des Behälters zur Entleerung des in ihm verbliebenen Inhalts durch kostspielige Hub- und Kippmechanismen aufgerichtet werden muss. Mit der Erfindung soll wahlweise auch wasserhaltiges flüssiges bzw. pastöses Transportgut aufgenommen werden, wie beispielsweise bei der Reinigung von Kanalsystemen und dem Transport zu einer Mülldeponie. Dabei soll insbesondere auch die Filterreinigung und Filterwartung ohne ein Besteigen der Vorrichtung ermöglicht werden. Schliesslich sollen ggf.

bewährte Standard-Komponenten aus dem Saug-Druck-Tankfahrzeugbau verwendet werden können.

[0010] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt bei der eingangs angegebenen Vorrichtung erfindungsgemäss dadurch, dass der Kolben in jedem Tellerboden je eine durch ein Ventil verschliessbare Öffnung aufweist, und dass sich in dem Hohlraum eine Filterbatterie befindet, die aus Elementen mit Filtergeweben besteht.

[0011] Durch diese Mittel wird die genannte Aufgabe äusserst zuverlässig gelöst, nämlich ein Transportbehälter mit einem zylindrischen Tankmantel und einem in diesem durch Drucksteuerung in beiden Richtungen verschiebbarer Kolben angegeben, mit dem auch trockenes, pulvriges- und rieselfähiges Transportgut ggf. mit grösseren Partikeln angesaugt und wieder abgegeben werden kann, ohne dass hierbei eine Umweltbelastung durch Staubbefreiung an die Atmosphäre auftritt und ohne dass die Achse des Behälters zur Entleerung des in ihm verbliebenen Inhalts durch kostspielige Hub- und Kippmechanismen aufgerichtet werden muss. Dabei kann wahlweise auch wasserhaltiges flüssiges bzw. pastöses Transportgut aufgenommen werden, wie beispielsweise bei der Reinigung von Kanalsystemen und dem Transport zu einer Mülldeponie. Dabei kann insbesondere auch die Filterreinigung und Filterwartung ohne ein Besteigen der Vorrichtung erfolgen. Schliesslich können ggf. auch bewährte Standardkomponenten aus dem Saug-Druck-Tankfahrzeugbau verwendet werden.

[0012] Es ist im Zuge weiterer Ausgestaltungen der Vorrichtung besonders vorteilhaft, wenn - entweder einzeln oder in Kombination - :

* mindestens eine Steuereinheit für die Erzeugung und Steuerung zumindest der wesentlichen Betriebsparameter ausgelegt ist,

* mindestens eine der Steuereinheiten von Saug- auf Druckbetrieb umschaltbar ist und wenn die Steuereinheit einen Kompressor aufweist,

* die Elemente der Filterbatterie aus je einem Rahmen mit beiderseitigen Metallnetzen bestehen, und wenn jedes der Elemente auf seinen Seitenflächen mit den Filtergeweben belegt ist,

* die Filtergewebe aus je einem Filtersack bestehen,

* die Metallnetze durch Rundstäbe im Abstand gehalten sind,

* der Hohlraum des Kolbens in seinem oberen Bereich eine durchlässige Platte besitzt, unter welcher die Elemente der Filterbatterie aufgehängt sind, und wenn die Ventile strömungsmässig auf beiden Seiten der Platte angeordnet sind,

* der Kolbenmantel auf seinem Aussenumfang mit Reinigungsöffnungen für das Entfernen von staub-

förmigen Filtrerrückständen versehen ist,

* der Kolbenmantel auf seinem Aussenumfang mit mindestens zwei Führungsringen versehen ist, neben denen je eine aufblasbare ringförmige Flachdichtung angeordnet ist,

* der zylindrische Behälterabschnitt mit einem Schrittschaltwerk versehen ist, das aus in radialen Ebenen auf den Umfang verteilten Gruppen von Bolzen besteht, die zur Arretierung der Führungsringe wahlweise in den Innenquerschnitt des zylindrischen Behälterabschnitts einschiebbar sind,

* der Transportbehälter an seinem einen Ende einen offenen Tankdeckel besitzt,

* die Gruppen von Bolzen in geringem Abstand vor dem Tankdeckel angeordnet sind,

* der Tankdeckel mindestens eine verschliessbare Öffnung besitzt, aus der das Transportgut durch den Kolben ausschiebbar ist,

* an die Öffnung eine Verblaseinrichtung ansetzbar ist,

* die Verblaseinrichtung einen Trichter, ein Dosierventil und zwei Zuführungsleitungen für Druckluft besitzt,

* die Luftmengen der Verblaseinrichtungen durch Ventile regelbar sind,

* der Tellerboden des Kolbens zum Zwecke einer Wartung oder Reinigung der Filterbatterie bei geöffnetem Tankdeckel aus dem Transportbehälter herauswenkbar ist,

* die Verblaseinrichtung quer oder parallel zur Achse des Transportbehälters angeordnet ist,

* sich auf dem verschlossenen Ende des Transportbehälters ein Einstiegszylinder befindet, der in den Transportbehälter einmündet und über Leitungen mit mindestens einer der Steuereinheiten verbunden ist,

* der Einstiegszylinder über eine weitere Leitung mit der Verblaseinrichtung verbunden ist, und/oder, wenn

* beim Saugen und Ablassen von flüssigen und schlammigen Medien in die Luftführung zwischen der Steuereinheit und dem Transportbehälter in beiden Strömungsrichtungen ein Flüssigkeitsabscheider eingeschaltet ist.

[0013] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Aufnehmen, Transportieren und Entladen von fließfähigen Medien aus der Gruppe Schlämme, Flüssigkeiten, Granulate, Bauschutt, Sand- und Kiesmischungen, mittels eines Transportbehälters mit einem hohlzylindrischen Behälterabschnitt, in dem durch pneumatische Druckdifferenzen ein Kolben mit einem Kolbenmantel verschoben wird, wobei die Verschiebung mittels Luft durch mindestens eine Steuereinheit herbeigeführt wird.

[0014] Zur Lösung der gleichen Aufgabe und mit den gleichen Vorteilen ist dieses Verfahren **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luft mindestens zeitweise durch den Kolben hindurchgeführt wird, der einen durch Ventile verschliessbarem Hohlraum aufweist, in dem sich eine Filterbatterie befindet, die aus Elementen mit Filtergeweben besteht, in denen staubförmige Komponenten der Medien abgeschieden werden.

[0015] Es ist im Zuge weiterer Ausgestaltungen des Verfahrens besonders vorteilhaft, wenn - entweder einzeln oder in Kombination - :

* zur Änderung der Bewegungsrichtung des Kolbens mindestens eine der Steuereinheiten von Saug- auf Druckbetrieb umgeschaltet wird,

* der Transportbehälter an seinem einen Ende einen offenen Tankdeckel besitzt, an den der Kolben zum Zwecke von Reinigung und Wartung und zur Entleerung des Tankinhalts schrittweise herangeschoben wird,

* die schrittweise Bewegung des Kolbens durch die Steuerung von radial beweglichen Bolzen in der Zylinderwand des Transportbehälters herbeigeführt wird,

* der Kolben zum Zwecke einer Reinigung und Wartung aus dem Ende des Transportbehälters unter den geöffneten Tankdeckel herausgeschoben und dort arretiert wird,

* der Kolben einen zylindrischen Kolbenmantel mit Reinigungsöffnungen besitzt, durch die staubförmige Verunreinigungen durch Druckluft hinausgeblasen werden, und/oder, wenn

* die Entleerung des Transportbehälters mittels einer Verblaseinrichtung durchgeführt wird.

[0016] Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes und deren Wirkungsweisen und weitere Vorteile werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 11 näher erläutert.

Es zeigen:

[0017]

- Figur 1 einen axialen Vertikalschnitt durch einen Teilabschnitt des Transportbehälters mit dem Kolben,
- Figur 2 eine axiale Draufsicht auf die Filterbatterie im Kolben,
- Figur 3 einen Radialschnitt durch ein Filterelement in vergrössertem Massstab gegenüber Figur 2 und entlang der Linie III-III in Figur 1,
- Figur 4 eine Seitenansicht des geschlossenen Endes des Transportbehälters mit zugehörigen Leitungen und Aggregaten,
- Figur 5 eine Seitenansicht des anderen Endes des Transportbehälters mit Tankdeckel und zugehörigen Leitungen und Aggregaten,
- Figur 6 eine Variante der Figur 5 mit Darstellung des Kolbens auf dem Weg zum Tankdeckel,
- Figur 7 den Gegenstand von Figur 6 mit einer anderen Kolbenstellung und bei geöffnetem Tankdeckel,
- Figur 8 das Ende des Transportbehälters ohne Tankdeckel und mit teilweise herausgeschobenem Kolben,
- Figur 9 das Ende des Transportbehälters ohne Tankdeckel und mit gegenüber Figur 8 weiter herausgeschobenem Kolben,
- Figur 10 den Gegenstand von Figur 9 mit geöffnetem rechten Tellerboden des Kolbens und
- Figur 11 den Vorgang einer tankinternen Entstaubung der Filterbatterie innerhalb des Kolbens.

[0018] In Figur 1 ist ein zylindrischer Teilabschnitt 1a des Transportbehälters 1 mit einer Achse A-A und darin koaxial angeordnetem Kolben 2 dargestellt, der einen Hohlraum 2a besitzt. Dieser Kolben 2 besitzt einen gleichfalls zylindrischen Kolbenmantel 3 mit einem Fortsatz 3a. Der Kolbenmantel 3 selbst besitzt mehrere auf die Länge und den Umfang verteilte Reinigungsöffnungen 4. Beide Enden des Kolbenmantels 3 sind durch Tellerböden 5 und 6 verschlossen, wobei der linke Tellerboden 5 ein Mannloch 7 mit Verschlussplatte besitzt und der rechte Tellerboden 6 an seinem Umfang aufklappbar über Schrauben 8 mit dem Kolbenmantel 3 verbunden ist. Nach rechts hin führt der Kolbenweg zu einem später gezeigten Tankdeckel des Transportbehälters 1.

[0019] Der Kolben 2 ist durch umlaufende metallische Führungsringe 9, 10 und 11 im Transportbehälter 1 (nachfolgend nur noch "Behälter" genannt) geführt, und

an jedem dieser Führungsringe liegt seitlich eine aufblasbare Flachdichtung 12, 13 und 14 an. Das Aufblasen der Flachdichtungen 12 und 13 geschieht über einen Anschluss 15 und hier nicht gezeigte Leitungen mit Drücken zwischen 1,0 und 1,2 bar. Der Innenraum des Kolbens 2 ist durch eine waagrechte Platte 16 und einen versteifenden kastenförmigen Aufsatz 17, einer Verteilerkammer, mit Luftlöchern 18 unterteilt, was anhand der Figuren 2 und 3 noch näher erläutert wird. An den Kolben 2 sind Rohrstützen 19 und 20 mit Ventilen 21 und 22 angeschlossen, die als Absperrklappen ausgebildet sind und durch pneumatische Antriebe 21 a und 22a betätigbar sind. Diese Ventile werden gleichzeitig geöffnet oder geschlossen.

[0020] Die Rohrstützen 19 und 20 dienen wahlweise als Einlässe oder Auslässe für die Führung ggf. staubhaltiger Luft durch den Kolben 2. Bei geöffneten Ventilen 21 und 22 wird Luft durch eine Filterbatterie 23 geführt, deren einzelne Elemente 26 unterhalb der Platte 16 innerhalb eines Rahmens 24 aufgehängt sind, was gleichfalls anhand der Figuren 2 und 3 noch näher erläutert wird. Ein Gewicht 25 dient ggf. zum Einpendeln des Kolbens 2 in der gezeigten senkrechten Stellung.

[0021] Die Figuren 1 und 2 zeigen die freie Aufhängung der Elemente 26 der Filterbatterie 23 innerhalb des Kolbens 2, so dass die Seitenflächen 26a, von denen eine in Figur 2 in der achsparallelen Draufsicht zu sehen ist, frei dem Zugang der strömenden Medien ausgesetzt sind. Gemäss Figur 3 besitzt jedes der Elemente 26 einen geschlossenen, rechteckigen Rahmen 26b mit senkrechten Rundstäben 26c, die sich zwischen den beiden waagrechten Rahmenprofilen erstrecken. Diese gitterförmige Struktur ist auf beiden Seiten mit Metallnetzen 26d belegt, was hier nur in einem kreisförmigen Ausschnitt dargestellt ist. Der Zusammenhalt erfolgt durch die nach innen gerichteten Schenkel der Rahmenprofile. über diese Struktur wird von unten nach oben ein sackförmiger Filter gezogen. Das obere Ende des Rahmens 26b ist mit einem allseitig überstehenden Flansch 26e versehen, durch den die Filterelemente 26 beabstandet in Tragwinkel 27 eingehängt und dort durch Spannschrauben 27a festgelegt werden können.

[0022] Anhand von Figur 4 ist dargestellt, dass die Räume beiderseits des Kolbens 2 an Steuereinheiten 28, 29 und 32 angeschlossen sind, von denen die Steuereinheiten 28 und 29 von Saug- auf Druckbetrieb umschaltbar sind und die Steuereinheit 32 nur für einen Druckbetrieb mittels eines Kompressors ausgelegt ist. Dadurch können auf beiden Seiten des Kolbens 2 - auch additiv - Druckdifferenzen in entgegengesetzten Richtungen erzeugt werden, durch die der Kolben 2 in der einen oder anderen Richtung rein pneumatisch verschoben wird. Hier befindet sich der Kolben 2 mit seinem Fortsatz 3a in seiner linken Endstellung an den Anschlüssen 30, lösbar verriegelt durch einen Sperrbolzen 31. Von der Steuereinheit 32 führt eine Leitung 32a zu einem Einstiegszylinder 33.

[0023] Von der Steuereinheit 28 führt eine Leitung 34

zu einem Flüssigkeitsabscheider 35, der unter Vakuum betrieben wird und über eine Leitung 36 mit mindesten einem radialen Anschlussstutzen 37 in der Wand des Behälters 1 verbunden ist. Die Leitung 38 verzweigt sich an der Stelle 39 einerseits zum Einstiegszylinder 33 und ist andererseits über eine weitere Leitung 40 und ein T-Stück 41 auf zwei weitere Leitungen 42 und 43 aufgeschaltet, wobei die Leitung 42 ein Stellventil 42a besitzt.

[0024] Die Figur 5 ist in unmittelbarem Anschluss nach rechts an die Figur 4 zu verstehen. Dort ist am rechten Ende der Tankdeckel 46 gezeigt, der um eine waagrechte Schwenkachse 47 in die Stellung gemäss Figur 7 gebracht werden kann.

[0025] Auf der Oberseite des Behälters 1 ist ein Drehlager 48 mit einer senkrechten Achse "AV" angeordnet, um die ein gabelförmiger Ausleger 49 drehbar ist. Dieser trägt und führt einen Saugschlauch 50, dessen eines Ende ein Teleskoprohr 52 mit einem Anschluss 52a für eine Schlauchverlängerung besitzt. Eine Vertikalverschwenkung kann über einen Druckmittelzylinder 53 bewirkt werden. Damit kann dieser Teil des Behälters 1 durch Ansaugen gefüllt werden. Weitere Anschlüsse 54 befinden sich im Tankdeckel 46. Zur Kontrolle des Füllstandes dient ein Radarsensor 55, dessen Messweite einstellbar ist.

[0026] Die Positionen und Funktionen der zahlreichen, hier nicht näher erläuterten, Ventile ergeben sich aus den hier und nachfolgend beschriebenen Betriebsabläufen. Zur Steuerung der Ventile 21 und 22 im Kolben 2 (siehe Figur 1) dienen die in Figur 4 dargestellten Druckleitungen 44 und 45 mit eingesetzten flexiblen Wendelleitungen.

[0027] Beim Saugen von flüssigen und schlammigen Abfallstoffen wird wie folgt verfahren: Die Steuereinheit 28 wird auf Saugbetrieb eingestellt. Dadurch wird bei arretiertem Kolben 2 auf dessen rechter Seite über die Leitung 34, den Flüssigkeitsabscheider 35, die Leitung 36 und den Anschlussstutzen 37 ein Vakuum erzeugt, wodurch diese Abfallstoffe entweder über den Saugschlauch 50 und das Mannloch 51 und/oder über die Anschlüsse 54 eingesaugt werden wobei sich im waagrechten Bodenbereich des liegenden Behälters 1 eine Schicht dieser Abfallstoffe ansammelt.

[0028] Beim Entladen von flüssigen und schlammigen Abfallstoffen wird wie folgt verfahren: Die Steuereinheit 28 wird auf Druckbetrieb eingestellt. Dadurch wird bei arretiertem Kolben 2 auf dessen rechter Seite über die Leitung 34, den Flüssigkeitsabscheider 35, die Leitung 36 und den Anschlussstutzen 37 ein Überdruck erzeugt, wodurch diese Abfallstoffe über den unteren Anschluss 54 hinausgedrückt werden, so dass die Schicht im Bodenbereich des Behälters 1 verschwindet.

[0029] Durch die Schaltung auf "Kolben entleeren" wird über die Steuereinheit 28 bei geschlossenem Ventil 37a, sowie geöffneten Ventilen 36b über die Leitung 36a ein Überdruck auf der linken Seite des Kolbens 2 erzeugt. Die überdruckventile 36c verhindern das überschreiten des zulässigen Verfahrdrucks auf den Kolben von maximal 0,5 bar. Bei Freigabe des Kolbens 2 wird

dieser in Richtung auf den nunmehr geöffneten Tankdeckel 46 verschoben, so dass etwaige Reste der Abfallstoffe mechanisch ausgeschoben werden. Durch Umschalten der Steuereinheit 28 auf Saugbetrieb wird der Kolben 2 wieder in seine Ausgangsstellung am linken Ende des Behälters 1 zurückgezogen.

Zur Entleerung des Behälters 1 sind sind noch weitere Mittel vorgesehen:

[0030] Dazu besitzt der Tankdeckel 46 in seiner Unterseite eine Öffnung 56 mit einem abnehmbaren Verschlussdeckel. Nach dessen Entfernung kann an die Öffnung 56 mittels eines Trichters 57 mit einem Dosierventil 57a auch eine Verblaseeinrichtung 58 für trockenes Schüttgut angeschlossen werden. Für den Anschluss ist die Verblaseeinrichtung 58 gegenüber der Zeichnung allerdings um 90 Grad in eine Richtung quer zur Fahrtrichtung zu drehen, weshalb die Verbindungen zum Behälter 1 und zur Druckleitung 43 strichpunktiert dargestellt sind. Die Luftmengen können dabei durch Ventile 59 und 60 eingestellt werden, wobei durch koaxiale Luftführungen auch eine Injektionswirkung erzielt werden kann. Für ein starkes Verblasen können auch beide Steuereinheiten 28 und 29 gleichzeitig eingesetzt werden.

[0031] Zum Einsaugen von trockenen Medien mit staubförmigen Komponenten durch den Saugschlauch 50 und/oder die Anschlüsse 54 wird zunächst einmal die Steuereinheit 28 auf Saugbetrieb eingestellt. Dadurch entsteht, dieses Mal nach Öffnen des Stellventils 42a, über die Leitungen 34, 42 und 40 im Einstiegszylinder 33 und links vom Kolben ein Unterdruck. Zusätzlich werden die Ventile 21 und 22 am Kolben 2 geöffnet so dass die staubhaltige Luft aus dem Behälterbereich rechts vom Kolben 2 durch die Filterbatterie 23 gesaugt wird und hierbei ihren Staubanteil verliert. Die Wirksamkeit kann dabei durch Zuschalten der Steuereinheit 29, gleichfalls im Saugbetrieb, über die Leitung 38 noch erheblich verstärkt werden.

[0032] Bei der Darstellung in Figur 6 befindet sich der Kolben 2 auf dem Weg zum Tankdeckel 46. Für die Wegbegrenzung sind hier, auf den Umfang verteilt, radial bewegliche und pneumatisch betätigte Bolzen 61 und 62 vorgesehen, von den die hinteren Bolzen 62 bereits in den lichten Querschnitt des Behälters 1 und damit in den Fahrweg des Kolbens 2 eingeschoben sind. Von Bedeutung ist hier die achsparallele Ausrichtung der Verblaseeinrichtung 58. Sollte der Bodenabstand der Verblaseeinrichtung 58 für das Füllen von Big-Bags nicht ausreichen, so kann das Ende des Behälters 1 durch eine einfache Hubeinrichtung um ein geringes Mass angehoben werden, um auch diese Aufgabe zu erfüllen.

[0033] Zur Steigerung des Verblaseeffekts und damit der Entleerungsgeschwindigkeit des Behälters 1 sowie der auf den Kolben 2 einwirkenden pneumatischen Schubkraft ist es weiterhin vorteilhaft, die Steuereinheit 29 im Druckbetrieb und die Steuereinheit 32 mit Kompressor zuzuschalten. Die Steuereinheit 29 wirkt über

die Leitungen 38, 40 und 43, die Steuereinheit 32 über die Leitungen 32a, 42 und 43 auf die Verblaseinrichtung 58 ein, die das trockene Medium durch die Öffnung 56 aus dem Behälter 1 abzieht. Der Rückzug des Kolbens 2 erfolgt auf die bereits beschriebenen Weise im Saugbetrieb.

[0034] Die Figur 7 zeigt den Gegenstand von Figur 6, nachdem der Kolben 2 mit seinem rechten Führungsring 9 an den letzten Bolzen 62 zum Anschlag gekommen ist. Der Tankdeckel 46 ist aufwärts geklappt, und es ist auch aufgezeigt, dass die Verblaseinrichtung 58 nach Trennung an der Schnittstelle 63 (siehe Figur 6) diese Schwenkbewegung mitmacht.

[0035] Die Weiterbewegung des Kolbens 2 aus dem Behälter 1 heraus ist in den Figuren 8 bis 10 dargestellt: Durch den Einzug der Bolzen 62 wird die Schubbewegung des Kolbens 2 für eine begrenzte Strecke freigegeben, gleichzeitig werden aber die Bolzen 61 eingeschoben, so dass der Kolben 2 bei seiner Weiterbewegung mit seinem mittleren Führungsring 10 an den Bolzen 61 zur Anlage kommt (Figur 8). Durch Wiederholung dieses Wechselspiels kann der Kolben 2 um einen weiteren Schritt "S" verschoben werden, wobei diese Schrittweite durch den Abstand der Achsen der Bolzen 61/62 vorgegeben ist (Figur 9). Man kann die Kombination der Bolzen 61/62 mit ihren Antrieben und der Steuerung auch als "Schrittschaltwerk" bezeichnen. In der Stellung des Kolbens 2 gemäss Figur 9 und geöffneten Ventilen 21 und 22 wird die Reinigung der Filterelemente 26 über die Reinigungsöffnungen 4 (siehe die senkrechten Pfeile und auch Figur 1) mittels Spritzwasser und anschliessendes Trocknen in Gegenrichtung mittels Warmluft aus der Steuereinheit 28 getrocknet.

[0036] Die Figur 10 zeigt, dass in der Kolbenstellung nach Figur 9 auch der rechte Tellerboden 6 des Kolbens 2 mit dem Rohrstützteil 19 und dem Ventil 21 um ein auf der Höhe der Achse A-A liegendes Scharnier 64 herausgeklappt ist, wodurch der Innenraum des Kolbens 2 zu Wartungszwecken wie Entstaubung und Reinigung und auch zum Austausch der Filterbatterie 23 und/oder deren Elementen 26 zugänglich ist.

[0037] Anhand von Figur 11 wird dargestellt, dass eine Filterreinigung allein auch bei nach aussen geschlossenem Behälter 1 möglich ist. Durch Erzeugung eines Überdrucks mittels der Steuereinheit 28 bei arretiertem Kolben 2 und einer entgegengesetzten Kreislauf-Strömung von Luft in Richtung der Pfeile durch die Ventile 22 und 21 am Kolben 2 durchströmt die Luft zunächst den Aufsatz 17 und danach die Filterbatterie 23 und entfernt daraus den Staub, der durch den Rohrstützen 19 rechts vom Kolben 2 auf einen ggf. dort vorhandenen Bodensatz "herabregnet". Der Entstaubungseffekt ist besonders stark, wenn die Ventile 22 und 21 gleichzeitig und bei einer anstehenden und beträchtlichen Druckdifferenz schlagartig geöffnet werden, wodurch die ausgefilterten Feststoffe in den Raum zwischen dem Kolben 2 und dem geschlossenen Tankdeckel 46 geblasen werden.

Zur Gesamtfunktion wird folgendes ausgeführt:

[0038] Der Einstiegszylinder 33 fungiert schon aufgrund seines Querschnitts gewissermassen als "Schaltzentrale" für die Koordination der Befehle bzw. Aktivitäten der Steuereinheiten 28, 29 und 32.

[0039] Allein durch den Einsatz der Steuereinheit 28 lässt sich das Ansaugen und Ausschleiben von flüssigen Stoffen durchführen, sei es über den Saugschlauch 50 auf dem Behälter 1 und/oder über die Sauganschlüsse 54 im Tankdeckel 46 bei einem Arbeitsdruck von $\pm 0,9$ bar oder höher. Eine

[0040] Entleerung ist auch durch die Öffnung 56 im Tankdeckel möglich und zwar ohne eine Verbindung mit der ggf. angeschlossenen Verblaseinrichtung 58. Dies geschieht bei einem pneumatischen Druck (Verfahrdruck) von 0,5 bar auf den Kolben 2. Der Kolbendurchmesser kann beispielsweise ca. 180 cm betragen.

[0041] Durch den Einsatz der Steuereinheit 29 ggf. auch gemeinsam mit der Steuereinheit 28, lässt sich das Ansaugen und Ausschleiben von festen staubförmigen, körnigen und flüssigen Stoffen durchführen, sei es über den Saugschlauch 50 auf dem Behälter 1 und/oder über die Anschlüsse 54 im Tankdeckel 46 bei einem Arbeitsdruck von $\pm 0,9$ bar. Das Ansaugen geschieht in jedem Falle durch Absaugen der Luft aus dem Behälter 1 und bei geöffneten Ventilen 21 und 22 über die Filterbatterie 23 im Kolben 2. Eine Entleerung ist auch durch die Öffnung 56 im Tankdeckel 46 möglich und zwar sowohl direkt als auch über die angeschlossene Verblaseinrichtung 58. Dies geschieht bei einem pneumatischen Druck (Verfahrdruck) von 1,5 bar auf den Kolben 2.

[0042] Durch zweckentsprechende Kombinationen lassen sich folgende Vorteile erreichen:

- a) Optimale Leistungsregelung über flexible Antriebssysteme sowohl im Nass- als auch im Trockenbetrieb. Daher nur ein Transportbehälter bzw. Fahrzeug für beide Betriebsarten.
- b) Durch Medientransport mittels des pneumatisch angetriebenen Schubkolbens besteht kein Bedarf zum Kippen bzw. Aufrichten der Längsachse des Behälters zu seiner Entleerung - auch durch Verblasen - und damit keine Einschränkung hinsichtlich Betrieb und Einsatz innerhalb von Gebäuden bzw. unter eingegengten Verhältnissen in Industrieanlagen. Dadurch ergibt sich auch erhebliche Gewichts- und Kostenersparnis.
- c) Gute Zugänglichkeit der Filterbatterie in Verbindung mit effizienter Abreinigung im Betrieb insbesondere mittels Überdruck-Stossprinzip.
- d) Kein Besteigen des Behälters nötig zur täglichen Reinigung, Wartung und Instandhaltung auch der Filteranordnung.
- e) Möglichkeit der einfachen Umrüstung auf reinen Nassbetrieb durch Austausch des mit Filter versehenen Kolbens durch einen filterlosen Kolben bekannter Bauart. Dadurch Gewinnung von zusätzli-

chem Nutzvolumen im Behälter.

f) Möglichkeit des Nassbetriebes auch mit dem mit Filter versehenen Kolben.

g) Möglichkeit der Vorratshaltung von Kolbeneinheiten mit ggf. unterschiedlichen Filtern zum schnellen und einfachen Austausch und zur Vorratshaltung medienabhängiger unterschiedlicher Kolbeneinheiten mit Filtern.

h) Möglichkeit des Einsatzes und der Anwendung von bewährten Standardkomponenten aus dem Saug-Druck-Tankfahrzeugbau.

i) Möglichkeit der Montage auf unterschiedlichen Fahrzeugen wie LKW's, Sattelaufliegern oder reinen Anhängern. Bei einem Sattelaufleger ergibt sich gegenüber dem LKW eine Gewichtsersparnis durch die freitragende Ausführung. Beim Aufbau auf einem 4-achsigen LKW ist auch das Befüllen von Big-Bags mit vergleichbar einfacherem technischen Aufwand möglich.

Bezugszeichenliste:

[0043]

1	Transportbehälter (Behälter)	25	42a	Stellventil
1a	zylindr. Behälterabschnitt		43	Leitung
2	Kolben		44	Druckleitung
2a	Hohlraum		45	Druckleitung
3	Kolbenmantel		46	Tankdeckel
3a	Fortsatz	30	47	Schwenkachse
4	Reinigungsöffnungen		48	Drehlager
5	Tellerboden		49	Ausleger
6	Tellerboden		50	Saugschlauch
7	Mannloch		51	Mannloch
8	Schrauben	35	52	Teleskoprohr
9	Führungsring		52a	Anschluss
10	Führungsring		53	Druckmittelzylinder
11	Führungsring		54	Anschlüsse
12	Flachdichtung		55	Radarsensor
13	Flachdichtung	40	56	öffnung
14	Flachdichtung		57	Trichter
15	Anschluss		57a	Dosierventil
16	Platte		58	Verblaseinrichtung
17	Aufsatz		59	Ventil
18	Luftlöcher	45	60	Ventil
19	Rohrstutzen		61	Bolzen
20	Rohrstutzen		62	Bolzen
21	Ventil		63	Schnittstelle
21 a	Antrieb		64	Scharnier
22	Ventil	50		
22a	Antrieb			
23	Filteratterie		A-A	Achse (Behälter)
24	Rahmen		AV	Achse (Ausleger)
25	Gewicht		S	Schritt (Schrittweite)
26	Elemente	55		
26a	Seitenflächen			
26b	Rahmen			
26c	Rundstäbe			

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufnehmen, Transportieren und Entladen von fließfähigen Medien aus der Gruppe Schlämme, Flüssigkeiten, Granulate, Bauschutt, Sand- und Kiesmischungen, mit einem Transportbehälter (1) mit einem hohlzylindrischen Behälterabschnitt (1a), in dem ein durch pneumatische Druckdifferenzen verschiebbarer Kolben (2) mit einem Kolbenmantel (3) angeordnet ist, wobei die Vorrichtung mit mindestens einer Steuereinheit (28, 29, 32) für die Kolbenbewegung ausgestattet ist und sich in dem Kolben (2) zwischen zwei Tellerböden (5, 6) ein Hohlraum (2a) befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (2) in jedem Tellerboden (5, 6) je eine durch ein Ventil (21, 22) verschliessbare Öffnung aufweist, und dass sich in dem Hohlraum (2a) eine Filterbatterie (23) befindet, die aus Elementen (26) mit Filtergeweben besteht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Steuereinheit (28, 29, 32) für die Erzeugung und Steuerung zumindest der wesentlichen Betriebsparameter ausgelegt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Steuereinheiten (28, 29) von Saug- auf Druckbetrieb umschaltbar ist und dass die Steuereinheit (32) einen Kompressor aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elemente (26) der Filterbatterie (23) aus je einem Rahmen (26b) mit beiderseitigen Metallnetzen (26d) bestehen, und dass jedes der Elemente (26) auf seinen Seitenflächen (26a) mit den Filtergeweben belegt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtergewebe aus je einem Filtersack bestehen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metallnetze (26d) durch Rundstäbe (26c) im Abstand gehalten sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (2a) in seinem oberen Bereich eine durchlässige Platte (16) besitzt, unter welcher die Elemente (26) der Filterbatterie (23) aufgehängt sind, und dass die Ventile (21, 22) strömungsmässig auf beiden Seiten der Platte (16) angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenmantel (3) auf seinem Aussenumfang mit Reinigungsöffnungen (4) für das Entfernen von staubförmigen Filterrückständen versehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenmantel (3) auf seinem Aussenumfang mit mindestens zwei Führungsringen (9, 10, 11) versehen ist, neben denen je eine aufblasbare ringförmige Flachdichtung (12, 13, 14) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zylindrische Behälterabschnitt (1a) mit einem Schrittschaltwerk versehen ist, das aus in radialen Ebenen auf den Umfang verteilten Gruppen von Bolzen (61, 62) besteht, die zur Arretierung der Führungsringe (9, 10, 11) wahlweise in den Innenquerschnitt des Behälterabschnitts (1a) einschiebbar sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transportbehälter (1) an seinem einen Ende einen offenen Tankdeckel (46) besitzt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gruppen von Bolzen (61, 62) in geringem Abstand vor dem Tankdeckel (46) angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tankdeckel (46) mindestens eine verschliessbare Öffnung (56) besitzt, aus der das Transportgut durch den Kolben (2) ausschiebbar ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die Öffnung (56) eine Verblaseeinrichtung (58) ansetzbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verblaseeinrichtung (58) einen Trichter (57), ein Dosierventil (57a) und zwei Zuführungsleitungen für Druckluft besitzt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftmengen der Verblaseeinrichtung durch Ventile (59, 60) regelbar sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tellerboden (6) des Kolbens (2) zum Zwecke einer Wartung oder Reinigung der Filterbatterie (23) bei geöffnetem Tankdeckel (46) aus dem Transportbehälter (1) herauschwenkbar ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verblaseeinrichtung (56) quer zur Achse (A-A) des Transportbehälters (1) angeordnet ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,**

- zeichnet, dass** die Verblaseinrichtung (56) parallel zu Achse A-A des Transportbehälters angeordnet ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich auf dem verschlossenen Ende des Transportbehälters (1) ein Einstiegszylinder (33) befindet, der in den Transportbehälter einmündet und über Leitungen mit mindestens einer der Steuereinheiten (28, 29, 32) verbunden ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einstiegszylinder (33) über eine weitere Leitung (43) mit der Verblaseinrichtung (58) verbunden ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Saugen und Ablassen von flüssigen und schlammigen Medien in die Luftführung zwischen der Steuereinheit (28) und dem Transportbehälter 1 in beiden Strömungsrichtungen ein Flüssigkeitsabscheider (35) eingeschaltet ist.
23. Verfahren zum Aufnehmen, Transportieren und Entladen von fließfähigen Medien aus der Gruppe Schlämme, Flüssigkeiten, Granulate, Bauschutt, Sand- und Kiesmischungen, mittels eines Transportbehälters (1) mit einem hohlzylindrischen Behälterabschnitt (1a), in dem durch pneumatische Druckdifferenzen ein Kolben (2) mit einem Kolbenmantel (3) verschoben wird, wobei die Verschiebung mittels Luft durch mindestens eine Steuereinheit (28, 29, 32) herbeigeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luft mindestens zeitweise durch den Kolben (2) hindurchgeführt wird, der einen durch Ventile (21, 22) verschliessbarem Hohlraum (2a) aufweist, in dem sich eine Filterbatterie (23) befindet, die aus Elementen (26) mit Filtergeweben besteht, in denen staubförmige Komponenten der Medien abgeschieden werden.
24. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Änderung der Bewegungsrichtung des Kolbens (2) mindestens eine der Steuereinheiten (28, 29) von Saug- auf Druckbetrieb umgeschaltet wird.
25. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transportbehälter (1) an seinem einen Ende einen offenen Tankdeckel (46) besitzt, an den der Kolben (2) zum Zwecke von Reinigung und Wartung und zur Entleerung des Tankinhalts schrittweise herangeschoben wird.
26. Verfahren nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schrittweise Bewegung des Kolbens (2) durch die Steuerung von radial beweglichen Bolzen (61, 62) in der Zylinderwand des Transportbehälters herbeigeführt wird.
27. Verfahren nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (2) zum Zwecke einer Reinigung und Wartung aus dem Ende des Transportbehälters (1) unter den geöffneten Tankdeckel (46) herausgeschoben und dort arretiert wird.
28. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (2) einen zylindrischen Kolbenmantel (3) mit Reinigungsöffnungen (4) besitzt, durch die staubförmige Verunreinigungen durch Druckluft hinausgeblasen werden.
29. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entleerung des Transportbehälters (1) mittels einer Verblaseinrichtung (58) durchgeführt wird.

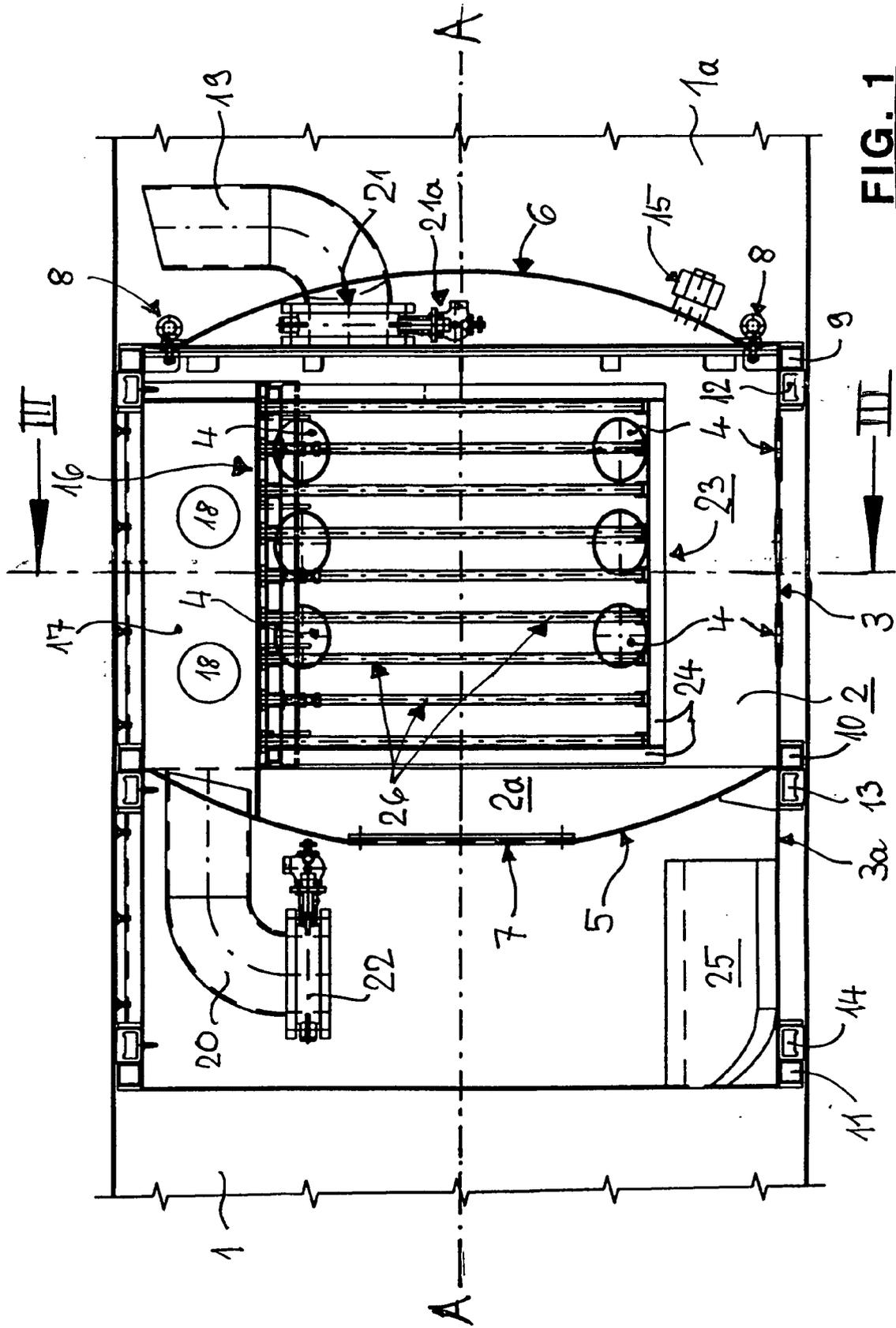


FIG. 1

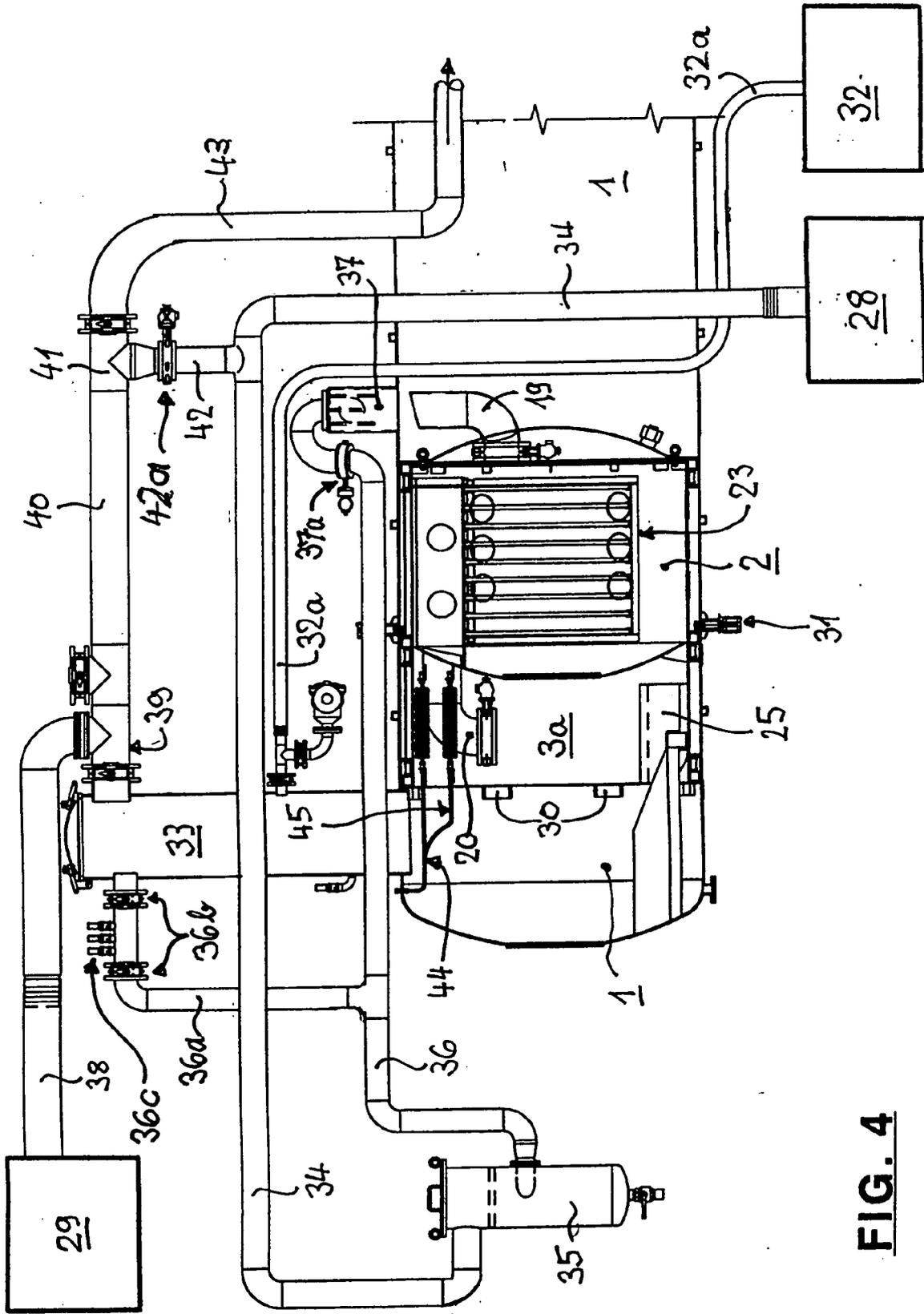


FIG. 4

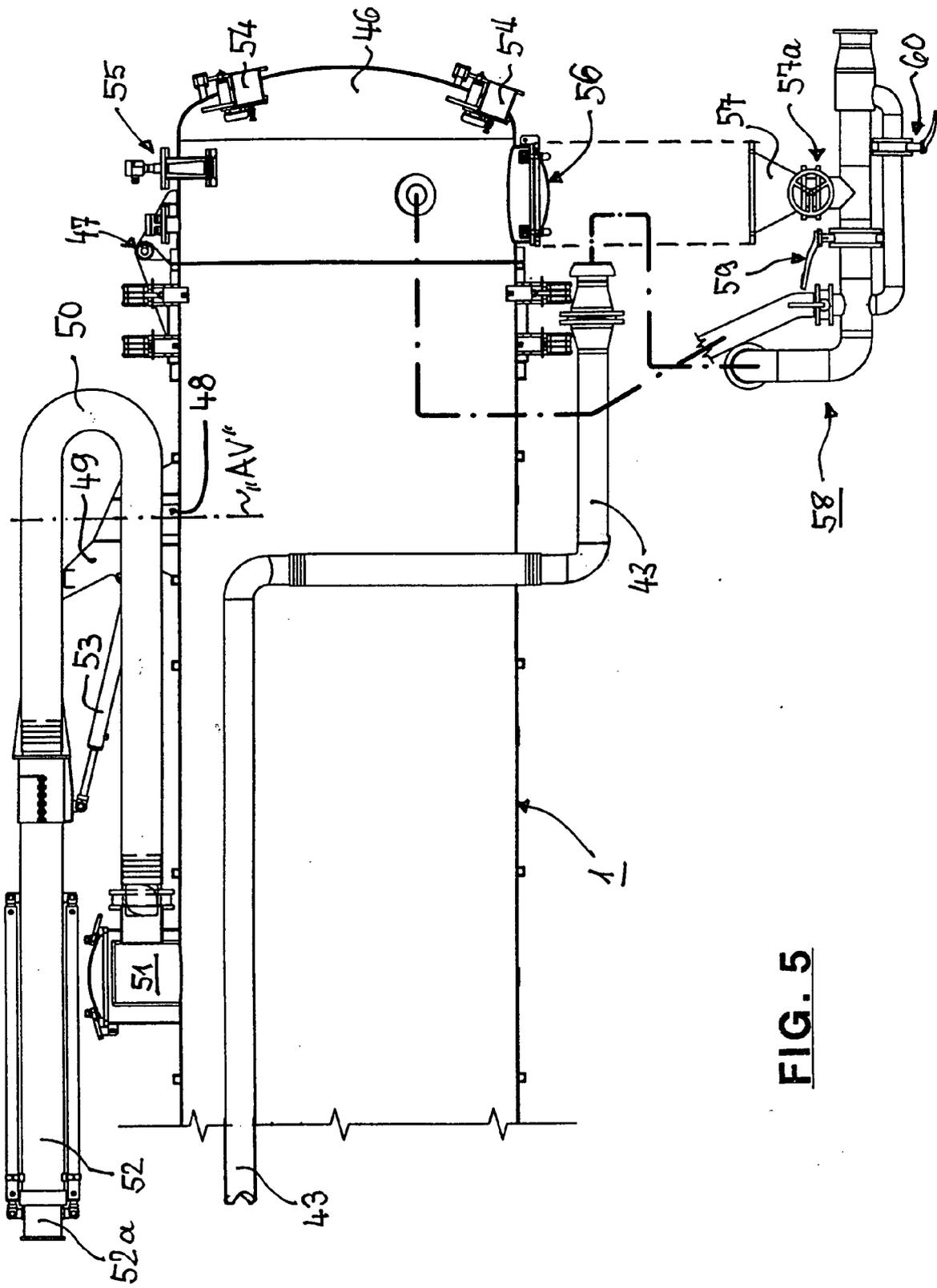


FIG. 5

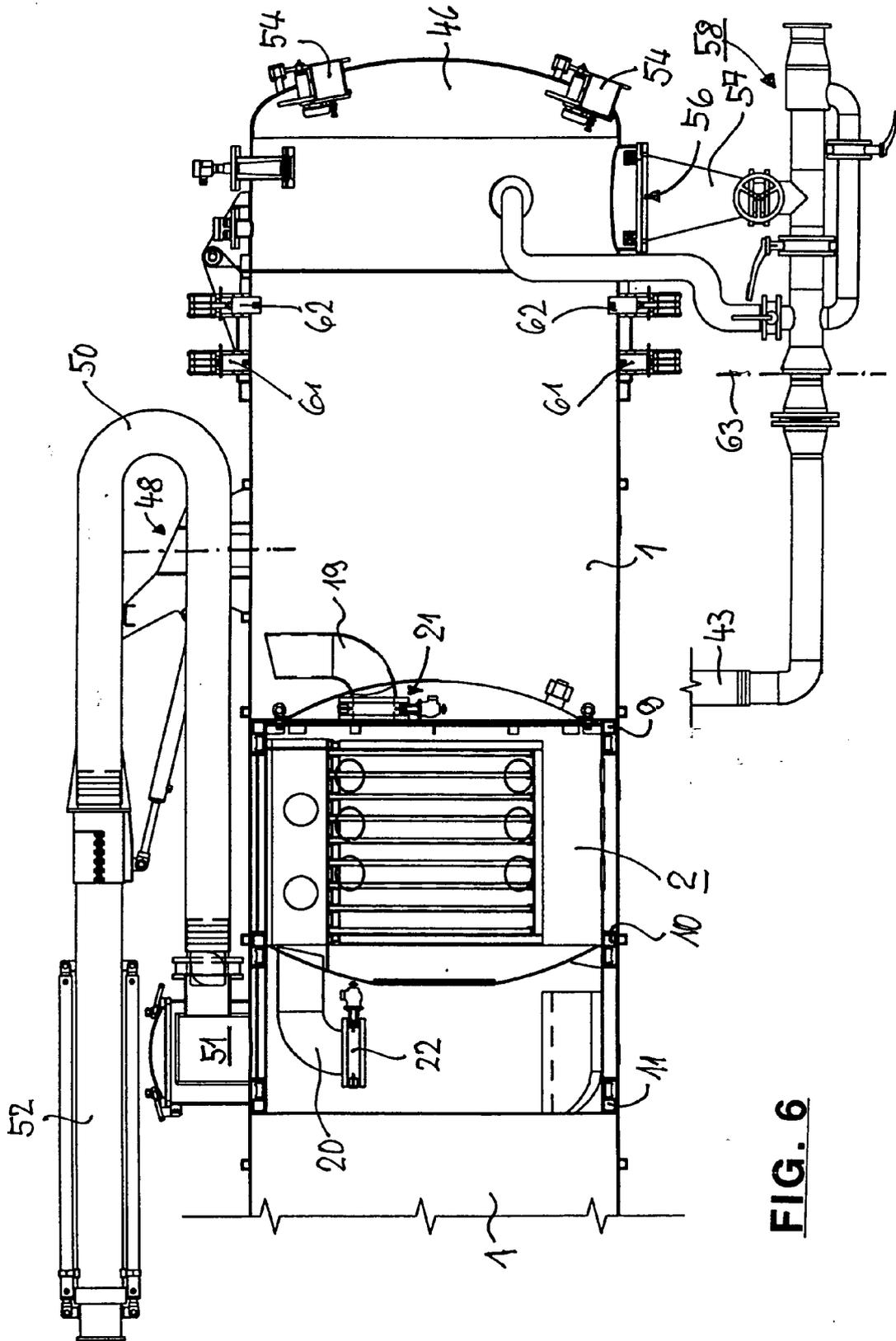


FIG. 6

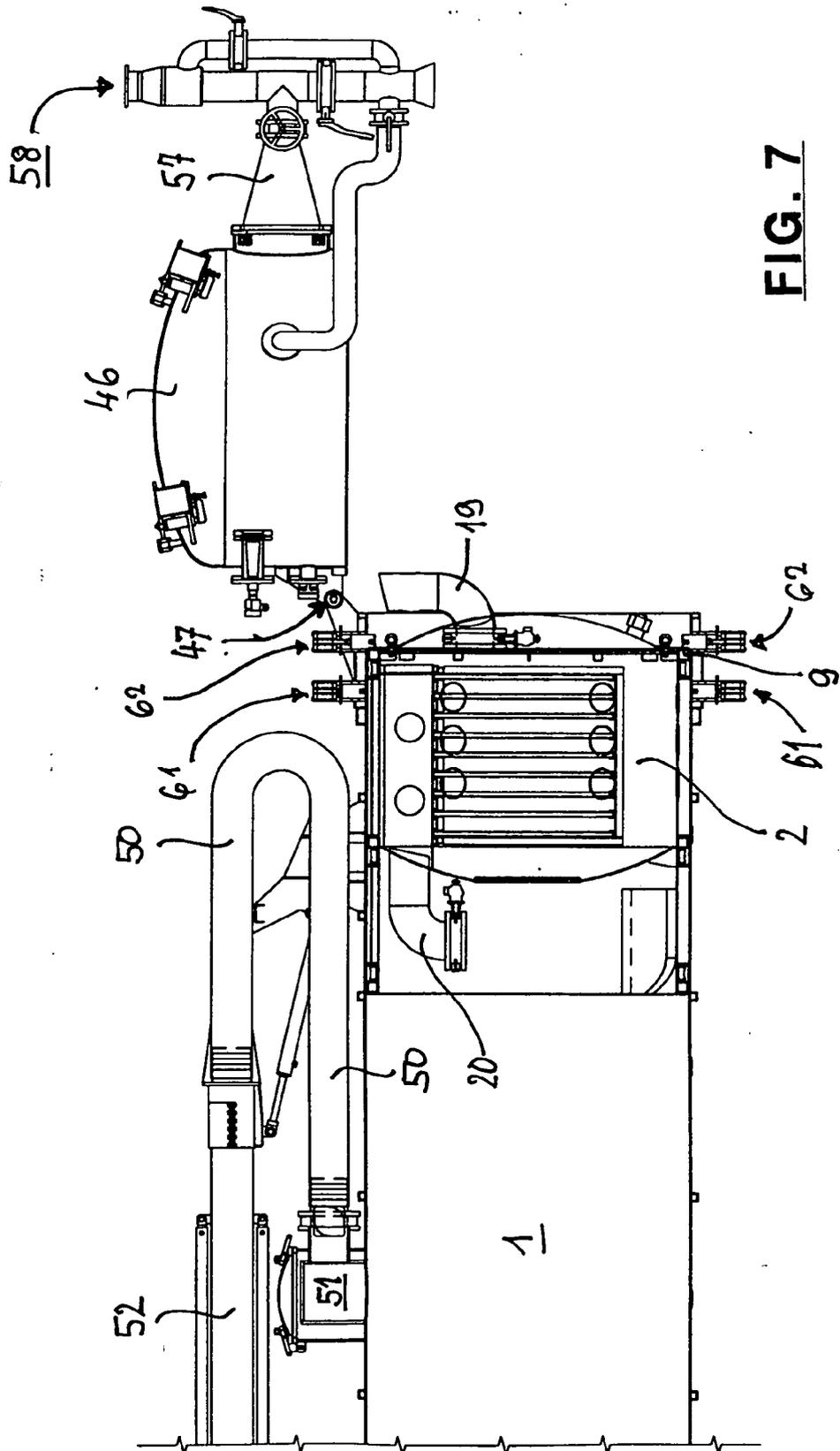


FIG. 7

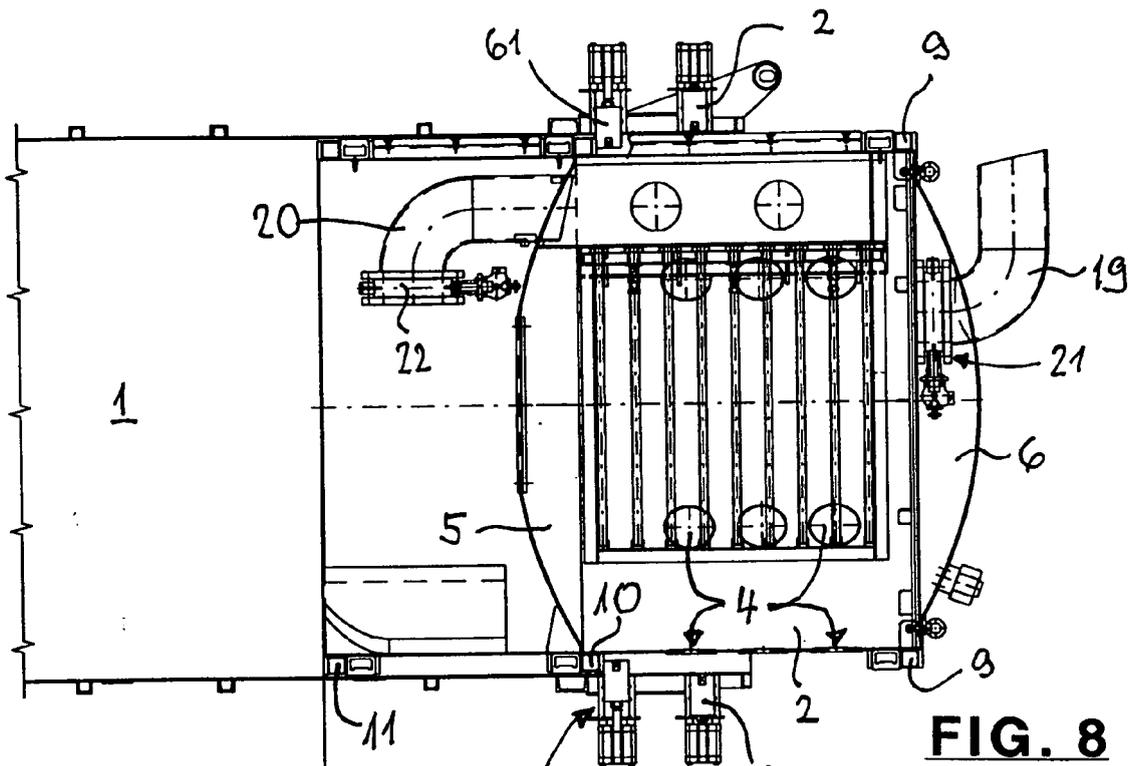


FIG. 8

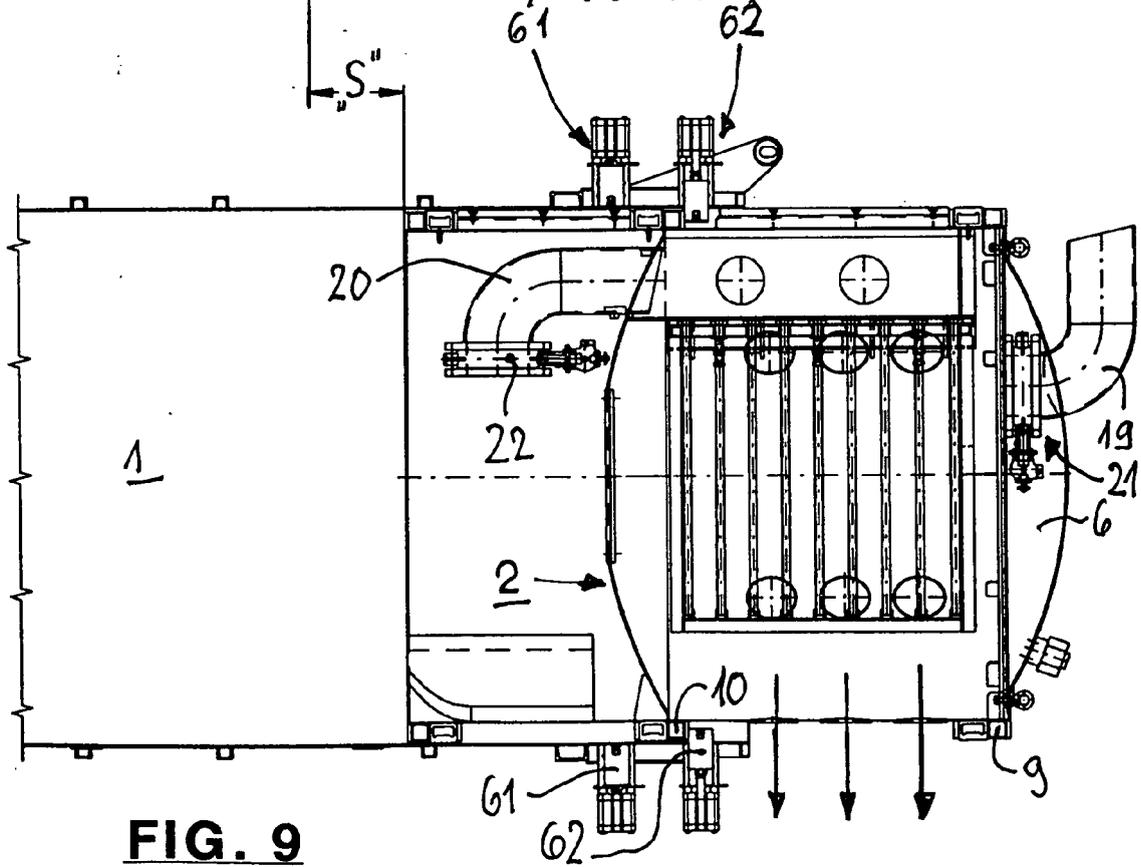
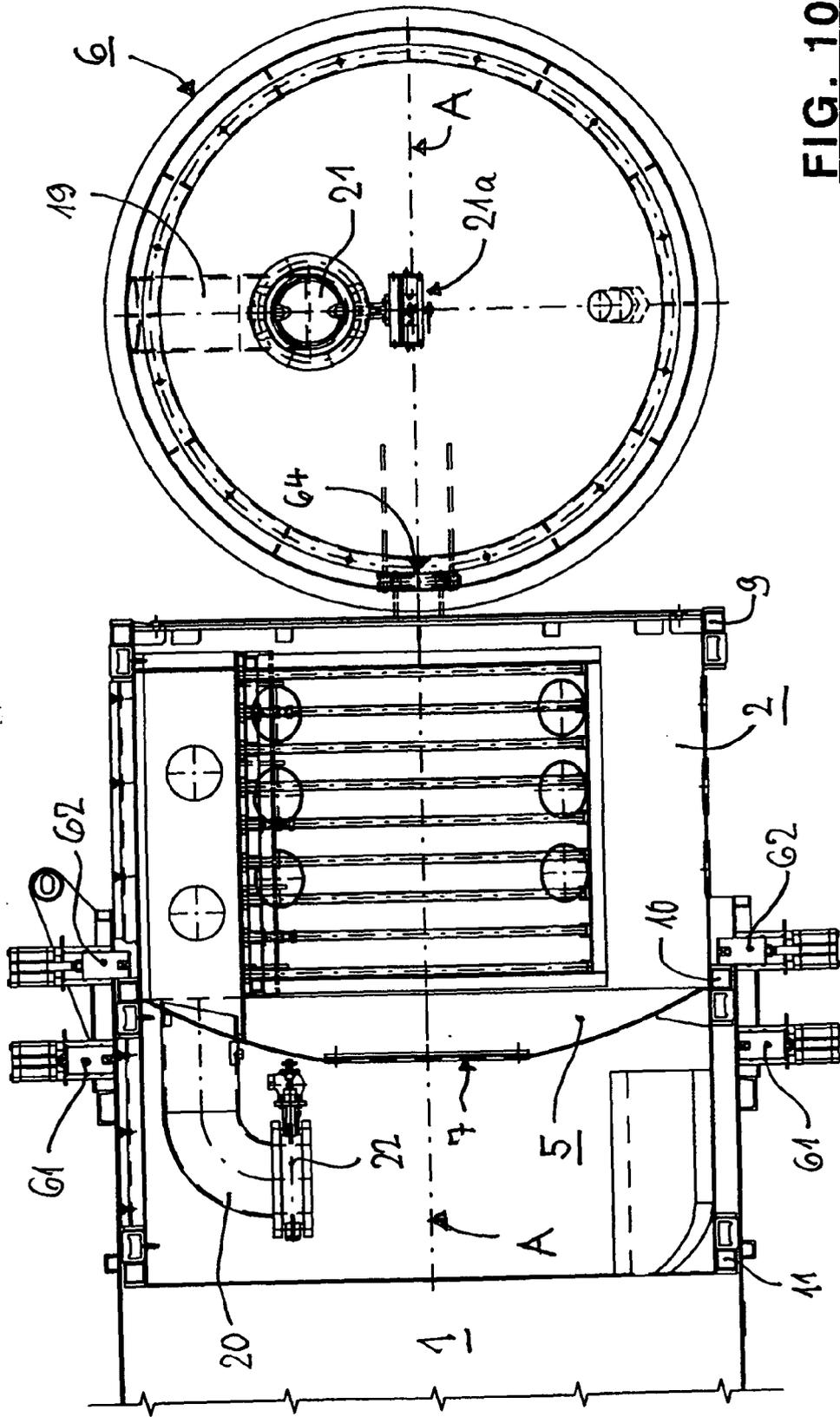


FIG. 9



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 19650188 A1 [0002]
- CH 683013 A5 [0003]
- DE 4131677 C2 [0004]
- DE 4204666 C2 [0004]
- DE G8707096 U1 [0005]
- DE G8911344 U1 [0008]