



(11)

EP 2 241 806 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.04.2015 Patentblatt 2015/15

(51) Int Cl.:
F23G 7/06 (2006.01) **F23G 5/40** (2006.01)
B08B 9/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10152806.5**

(22) Anmeldetag: **05.02.2010**

(54) Verfahren und System zur Entfernung von Flüssigkeiten und/oder Gasen

Device and system for removing liquids and/or gases

Procédé et système d'élimination de liquides et/ou de gaz

(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**

(30) Priorität: **17.04.2009 DE 102009002455**
17.04.2009 DE 202009016441 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(73) Patentinhaber: **Endegs GmbH**
85055 Ingolstadt (DE)

(72) Erfinder: **Sievers, Béatrice**
85104, Pförring (DE)

(74) Vertreter: **Schlieff, Thomas P.**
Patentanwälte
Canzler & Bergmeier
Friedrich-Ebert-Straße 84
85055 Ingolstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 870 638 DE-A1- 1 782 549
DE-U1-202004 006 411 US-A- 3 817 687
US-A- 5 377 723 US-B1- 6 176 275

EP 2 241 806 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entfernung von Flüssigkeiten und/oder Gasen aus einer Einrichtung zum Lagern und/oder Transportieren von Feststoffen, Flüssigkeiten und/oder Gasen, insbesondere aus einem Lagertank oder einer Rohrleitung sowie ein entsprechendes System zur Entfernung von Flüssigkeiten und/oder Gasen aus einer derartigen Einrichtung.

[0002] Einrichtungen zum Lagern und/oder Transportieren von Feststoffen, Flüssigkeiten und/oder Gasen, wie beispielsweise Tanks oder Rohrleitungen (z.B. in Form von Pipelines), müssen regelmäßig gereinigt werden. Da die jeweiligen Einrichtungen hierzu meist betreten werden müssen, sind Restgase und/oder -flüssigkeiten, die bei Kontakt mit Luft explosionsfähig sind, zuvor abzusaugen. Die abgesaugten Gase bzw. Flüssigkeiten werden schließlich mit Hilfe stationär angeordneter Verbrennungseinrichtungen, wie beispielsweise entsprechender Fackeln, zusammen mit Stützgas (meist Propan) kontrolliert verbrannt. Hierbei sind jedoch strenge Sicherheitsvorkehrungen einzuhalten. So ist beispielsweise erst bei einer Restgaskonzentration, die mindestens 10% unterhalb der Konzentration der unteren Explosionsgrenze (UEG) liegt, ein Betreten der Einrichtung zu deren Reinigung erlaubt, und dies auch nur mit Atemschutzgeräten. Somit sind derartige Entlüftungen meist zeit- und kostenaufwändig. Zudem kommt es insbesondere bei der Entlüftung kleinerer Lagertanks oftmals zu einer Belastung der Umwelt, da vorhandene Kohlenwasserstoffe und andere umweltschädliche Verbindungen oftmals auch direkt in die Umwelt entlassen werden.

[0003] Um die Reinigung derartiger Anlagen zu vereinfachen und zu beschleunigen, sind mobile Verbrennungsanlagen bekannt, wie sie beispielsweise in der DE 20 2004 006 411 U1 oder EP 1 870 638 A1 beschrieben sind. Diese werden direkt mit dem zu entlüftenden Tank verbunden und saugen vorhandene Kohlenwasserstoffgase mit Hilfe eines internen Ventilators in eine spezielle Brennkammer, in der die Gase schließlich verbrannt werden. Auch wenn diese Anlagen durch ihre Mobilität gewisse Vorteile gegenüber fest installierten Verbrennungseinrichtungen aufweisen mögen, so ist deren Aufbau dennoch relativ komplex, resultierend in entsprechend hohen Kosten.

[0004] Alternativ ist es bekannt, die bei der Betankung von Fahrzeugen mit Hilfe von mobilen Tankfahrzeugen entstehenden Gase während des Tankvorgangs abzusaugen und wieder in das Tankfahrzeug zurückzuführen (US 6,176,275 B1). Dieses Gas kann schließlich an einer zentralen Lagerstelle an einen Gastank überführt werden.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und ein System zur Entfernung und Verwertung von Flüssigkeiten und/oder Gasen aus einer Einrichtung zum Lagern und/oder Transportieren von Feststoffen, Flüssigkeiten und/oder Gasen vorzuschlagen, das die Vor-

teile mobiler Anlagen aufweist und dennoch möglichst einfach und kostengünstig herzustellen und zu betreiben ist.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe im Hinblick auf das Verfahren dadurch, dass die Einrichtung, ein mobiler Pump-/Saugwagen und eine davon getrennt aufgestellte mobile Verbrennungsanlage mit Hilfe von Leitungen miteinander verbunden werden, dass anschließend Flüssigkeit und/oder Gas aus der Einrichtung mit Hilfe einer Pump-/Saugvorrichtung des Pump-/Saugwagens in einen Zwischenspeicher des Pump-/Saugwagens, beispielsweise in Form einer Tankeinheit, überführt und anschließend der mobilen Verbrennungsanlage zugeführt wird. Bei der Pump-/Saugvorrichtung kann es sich um verschiedenste Gas- oder Flüssigkeitspumpen, Ventilatoren oder auch Gebläse handeln. Ebenso können Vorrichtungen zum Einsatz kommen, die sowohl für die Erzeugung eines Überdrucks (Pumpwirkung) als auch der Erzeugung eines Unterdrucks (Saugwirkung) ausgelegt sind und je nach Einsatzzweck auf die gewünschte Art und Weise betrieben werden können. Der entscheidende Vorteil liegt darin, dass die Verbrennungsanlage nicht über eine eigene Pump-/Saugvorrichtung verfügen muss, sondern auf einfache Weise mit bereits vorhandenen Vorrichtungen vor Ort gekoppelt werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, die mobile Verbrennungsanlage an unterschiedlichsten Orten zur Entgasung bzw. Entleerung verschiedenster Einrichtungen, wie Lagertanks, Pipelines, Tankcluster, Tanker oder auch entsprechender Kesselwagen, zum Einsatz zu bringen. Dienen die genannten Einrichtungen der Lagerung oder dem Transport von Gas, Erdöl, Erdölprodukten und/oder Chemikalien, so ist eine sichere Entleerung besonders wichtig, um das Personal und auch die Umwelt möglichst geringfügig zu belasten. Da in Abhängigkeit der Größe der zu entleerenden Einrichtungen auch die Leistung der Pump-/Saugvorrichtung entsprechend gewählt werden muss, kann durch die Kopplung zwischen Verbrennungsanlage mit der jeweils erforderlichen Pump-/Saugvorrichtung ideal auf die Verhältnisse vor Ort eingegangen werden. Im Gegensatz dazu besitzen die Verbrennungsanlagen im Stand der Technik stets fest integrierte Ansaugvorrichtungen in Form entsprechender Ventilatoren, so dass die Anlage immer nur für eine gewisse Art und Größe der zu entleerenden Einrichtung ausgelegt ist. Sollen größere oder kleinere Einrichtungen entleert werden, so ist die Anlage schließlich entweder über- oder unterdimensioniert. Zudem ist es durch das erfindungsgemäße Verfahren auch möglich, mehrere zu entleerende Einrichtungen über mehrere kleinere Pump-/Saugvorrichtungen mit der Verbrennungsanlage zu verbinden, so dass das resultierende Gesamtsystem sehr flexibel, schnell und kostengünstig auf die jeweils vorhandenen Verhältnisse angepasst werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß kommt zudem ein Pump-/Saugwagen zum Einsatz, der die Pump-/Saugvorrichtung umfasst. Derartige Fahrzeuge sind in der Regel auf Raffinerien, Lagerstätten, in Häfen oder auf sons-

tigen Umschlagplätzen vorhanden, so dass für die entsprechend notwendigen Entleerungen der jeweiligen Einrichtungen nur die mobile Verbrennungsanlage vor Ort gebracht und mit der zu entleerenden Einrichtung und dem Pump-/Saugwagen gekoppelt werden muss. Der Pump-/Saugwagen, der über eine Pumpe und eine Saugvorrichtung, selbstverständlich aber auch nur über eine der beiden Vorrichtungen, verfügen kann, genügt den jeweiligen Sicherheitsbedingungen, ist vom TÜV überprüft und kann daher ohne weitere Abnahme vor Ort direkt nach der Kopplung mit der Verbrennungsanlage seinen Betrieb aufnehmen. Da auch die Verbrennungsanlage als mobile Gesamteinheit ausgestaltet ist, sind hier ebenfalls keine Sicherheitsüberprüfungen durch externes Personal mehr notwendig. Im Ergebnis kann somit ein kostengünstiges und äußerst flexibles Verfahren angeboten werden.

[0008] Zudem werden gemäß der Erfindung die Flüssigkeit und/oder das Gas mit Hilfe der mobilen Pump-/Saugvorrichtung in einen Zwischenspeicher, beispielsweise in Form einer Tankeinheit des Pump-/Saugwagens, überführt und von dem Zwischenspeicher der mobilen Verbrennungsanlage zugeführt. Hierdurch ist es beispielsweise denkbar, die Flüssigkeiten bzw. Gase mehrerer Einrichtungen zunächst in dem Zwischenspeicher zu sammeln und erst nach anschließender Kopplung mit der Verbrennungsanlage zu verbrennen. Dies ist insbesondere beim Einsatz von Pump-/Saugwagen von Vorteil, da diese in der Regel immer mit einer als Zwischenspeicher dienenden Tankeinheit ausgestattet sind.

[0009] Vorteilhafterweise wird die Pump-/Saugvorrichtung zu Beginn des Verfahrens zwischen die Einrichtung und die Verbrennungsanlage gekoppelt und die Flüssigkeit und/oder das Gas aus der Einrichtung abgesaugt. Auf diese Weise dient die Pump-/Saugvorrichtung als Zwischenstück zwischen zu entleerender Einrichtung und Verbrennungsanlage. Hierdurch können auch mehrere Einrichtungen, beispielsweise mehrere Lagertanks, mit Hilfe mehrerer Leitungen mit einer Pump-/Saugvorrichtung gekoppelt werden, die schließlich mit nur einer Leitung mit der Verbrennungsanlage verbunden werden muss.

[0010] Vorteilhaft ist zudem, wenn die Einrichtung zu Beginn des Verfahrens zwischen die Pump-/Saugvorrichtung und die Verbrennungsanlage gekoppelt wird und die Flüssigkeit und/oder das Gas aus der Einrichtung gepresst wird. Mit Hilfe der Pump-/Saugvorrichtung wird in diesem Fall ein, eventuell vorgewärmtes, Spülgas, z. B. in Form von Außenluft, in die Einrichtung beblasen bzw. gepresst, so dass in der Einrichtung ein Überdruck entsteht. Dieser Überdruck bewirkt schließlich, dass das zu entfernende Gas bzw. die zu entfernende Flüssigkeit durch entsprechende Leitungen in Richtung Verbrennungsanlage gedrückt wird. Eine derartige Ausgestaltung des Verfahrens bietet sich natürlich nur in den Fällen an, in denen im Wesentlichen druckdichte Einrichtungen zu entleeren sind.

[0011] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung erfolgt in dem Zwischenspeicher, beispielsweise mit Hilfe eines Zyklonabscheiders, eine Trennung des aus der Einrichtung abgezogenen Gases von der aus der Einrichtung abgezogenen Flüssigkeit. Anschließend wird nur eine der beiden Phasen der Verbrennungsanlage zugeführt. Dies erleichtert eine möglichst optimale Einstellung der Verbrennungsanlage auf das zu verbrennende Medium, so dass der Wirkungsgrad der Anlage erhöht und die Abgasbelastung verringert werden kann. Sollen Gas und Flüssigkeit über die Verbrennungsanlage entsorgt werden, so kann diese entsprechend gefahren werden, dass nacheinander oder auch gleichzeitig sowohl die Flüssigkeit als auch das Gas verbrannt werden.

[0012] Hierbei kann es von besonderem Vorteil sein, wenn lediglich das abgetrennte Gas der Verbrennungsanlage zugeführt wird, wobei das Gas zunächst von dem Zwischenspeicher zurück in die Einrichtung überführt und anschließend von der Einrichtung der Verbrennungsanlage zugeführt wird. In diesem Fall kann die Einrichtung direkt mit der Verbrennungsanlage und dem Pump-/Saugwagen verbunden werden. Dieser entnimmt der Einrichtung das zu entfernende Gas und eventuell vorhandene Restflüssigkeitsmengen, trennt das Gas von der Flüssigkeit und leitet das Gas zurück in die Einrichtung, von wo es schließlich der Verbrennungsanlage zugeführt wird. Dies hat den Vorteil, dass der Verbrennungsanlage ausschließlich Gas zugeführt wird, wobei die abgetrennte Flüssigkeit im Zwischenspeicher des Pump-/Saugwagens verbleibt und entweder zu einem späteren Zeitpunkt der Verbrennungsanlage zugeführt oder anderweitig entsorgt wird.

[0013] Besondere Vorteile bringt es mit sich, wenn die Pump-/Saugvorrichtung und/oder die Verbrennungsanlage auf Basis von Messdaten wenigstens eines Flüssigkeitssensors und/oder Gassensors gesteuert werden. Hierdurch wird neben der optimalen Steuerung der genannten Elemente auch ein automatischer Betrieb ermöglicht. So kann das erfindungsgemäße Verfahren ohne manuelle Eingriffe bei einer bestimmten Gas- bzw. Flüssigkeitskonzentration gestartet und nach Erreichen vordefinierter Grenzwerte wieder gestoppt werden. Die Sensoren können dabei in den oder im Bereich der zu entfernenden Einrichtungen, der jeweiligen Leitungen oder auch des Zwischenspeichers, der Pump-/Saugvorrichtung und/oder der Verbrennungsanlage angeordnet sein. Selbstverständlich kann die Anlage mit verschiedensten Sensoren ausgerüstet werden, die auf unterschiedlichste Gase oder Flüssigkeiten ansprechen, so dass das Einsatzgebiet des Verfahrens weiter vergrößert werden kann.

[0014] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Verbrennungsanlage und/oder die Pump-/Saugvorrichtung mit Hilfe einer Steuerung des Pump-/Saugwagens gesteuert wird. Auf diese Weise ist nur eine zentrale Steuerung notwendig, mit der sich alle Elemente, die zum Durchführen des Verfahrens vorhanden sein müssen, steuern

lassen. Auf diese Weise kann der Führer des Pump-/Saugwagens, der mit der Steuerung nur einmalig vertraut gemacht werden muss, das erfindungsgemäße Verfahren alleine durchführen, so dass die Kosten auch unter diesem Gesichtspunkt gering gehalten werden können. Da die Verbrennungsanlage mobil ausgestaltet ist, um sie beispielsweise auf einem LKW transportieren zu können, ist es stets von Vorteil, wenn auf einzelne Elemente verzichtet werden kann. Es ist daher ebenso von Vorteil, wenn die Verbrennungsanlage mit einer Energiequelle des Pump-/Saugwagens verbunden ist. Da die Verbrennungsanlage in der Regel lediglich zu Beginn des Verfahrens mit Energie versorgt werden muss, um die Verbrennung durch entsprechende Zündmechanismen in Gang zu setzen, ist eine eigene Energieversorgung, z. B. in Form von Batterien, in diesem Fall nicht mehr zwingend notwendig.

[0015] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird der Verbrennungsanlage lediglich die Flüssigkeit und/oder das Gas zugeführt und die Verbrennungsanlage darüber hinaus autark betrieben. Die Anlage ist in dieser Ausgestaltung schnell an unterschiedlichsten Orten einsatzbereit, ohne dass sie vor Beginn mit zusätzlichen Versorgungsleitungen, wie z.B. einer Stromleitung, verbunden werden müsste.

[0016] Des Weiteren wird erfindungsgemäß ein System vorgeschlagen, welches sich dadurch auszeichnet, dass es einen Pump-/Saugwagen, der eine mobile Pump-/Saugvorrichtung beinhaltet, und eine davon getrennt aufgestellte mobile Verbrennungsanlage umfasst, wobei der Pump-/Saugwagen einen Zwischenspeicher, beispielsweise in Form einer Tankeinheit, beinhaltet, der mit der Verbrennungsanlage und/oder der Pump-/Saugvorrichtung verbunden ist, und wobei die Einrichtung, die die mobile Pump-/Saugvorrichtung und die Verbrennungsanlage mit Hilfe von Leitungen miteinander in Wirkverbindung stehen, so dass insbesondere das bereits beschriebene Verfahren schnell und kostengünstig durchgeführt werden kann. Während die Pump-/Saugvorrichtung und die Verbrennungsanlage hinsichtlich ihrer Kapazität zwar auch aufeinander abgestimmt werden können, liegt ein nennenswerter Vorteil des Systems darin, dass beliebige Pump-/Saugvorrichtungen mit beliebigen Verbrennungsanlagen, wie beispielsweise einer Brennkammer, einer (Boden-)Fackel oder auch einer katalytischen Verbrennungsanlage, gekoppelt werden können. Auch können mehrere Pump-/Saugvorrichtungen mit nur einer Verbrennungsanlage oder auch mehrere Verbrennungsanlagen mit nur einer Pump-/Saugvorrichtung in Verbindung stehen. Das System lässt sich auf diese Weise leicht und kostengünstig auf die zu entgasende Einrichtung auslegen, ohne dass hierdurch eine dauerhafte Festlegung auf eine bestimmte Kapazität erfolgen müsste. Hierbei ist es äußerst vorteilhaft, dass das System einen Pump-/Saugwagen umfasst, der die Pump-/Saugvorrichtung beinhaltet. Da derartige Fahrzeuge in den meisten Fällen bereits vor Ort vorhanden sind, muss für die Entleerung der jeweiligen Einrichtung lediglich die

Verbrennungsanlage beigebracht werden, um das System zu vervollständigen.

[0017] Ebenso ist es von großem Vorteil, dass das System den genannten Zwischenspeicher umfasst, der mit der Verbrennungsanlage und/oder der Pump-/Saugvorrichtung verbunden ist. Hierdurch wird ein Puffer geschaffen, der auch bei unterschiedlicher Kapazität von Verbrennungsanlage und Pump-/Saugvorrichtung eine reibungslose Entleerung der Einrichtung ermöglicht. Auch können in diesem Zwischenspeicher Verunreinigungen aus dem zu entfernenden Gas bzw. der zu entfernenden Flüssigkeit herausgefiltert werden. Denkbar ist auch eine Phasentrennung, beispielsweise mit Hilfe eines Zyklonabscheiders. Die flüssigen und gasförmigen Phasen können der Verbrennungsanlage schließlich getrennt voneinander oder auch gleichzeitig in jedem beliebigen Mischungsverhältnis zugeführt werden, wobei ein möglichst kompaktes und zudem kostengünstiges System geschaffen wird, das zudem als Ganzes vom TÜV abgenommen werden kann.

[0018] Vorteile bringt es zudem mit sich, wenn die Verbrennungsanlage alle zu ihrem Betrieb notwendigen Elemente, wie beispielsweise Brenneinheit, Kompressor, Zündeinheit, Energiequelle, Gas- bzw. Flüssigkeitssensoren und/oder Betriebsmittel, umfasst, so dass sie autark betrieben werden kann. Die Verbrennungsanlage kann somit als eine Einheit zu der jeweiligen Einrichtung verbracht werden, ohne dass es vor Ort neben dem Anschluss der entsprechenden Gas- und/oder Flüssigkeitsleitung weiterer Anschlussarbeiten bedürfte.

[0019] Ebenso kann es jedoch auch vorteilhaft sein, wenn die Verbrennungsanlage mit einer Energiequelle und/oder Steuerung des Pump-/Saugwagens in Wirkverbindung steht, da hierdurch eine zentrale Verfahrenssteuerung möglich ist, ohne dass die Verbrennungsanlage selbst über eine entsprechende Energieversorgung oder Steuerung verfügen müsste.

[0020] Vorteilhaft ist es zudem, wenn die Verbrennungsanlage in einem Container angeordnet ist, um die geforderte Mobilität sicherzustellen.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung sind die Verbrennungsanlage und der Pump-/Saugwagen mit einer Stromleitung und/oder einer Datenleitung verbunden. Hierdurch lassen sich beide Einheiten entweder zentral vom Pump-/Saugwagen oder aber auch über die Verbrennungsanlage steuern, je nachdem, in welcher Einheit sich die entsprechende Steuerung befindet.

[0022] Nicht zuletzt bringt es Vorteile mit sich, wenn die Verbrennungsanlage ebenfalls eine Pump-/Saugvorrichtung aufweist. Hierdurch kann das System zum einen weiter betrieben werden, falls die Pump-/Saugvorrichtung des Pump-/Saugwagens eine Betriebsstörung aufweist. Ebenso können in einem solchen Fall das Gas und eventuell mit abgesaugte Flüssigkeit in dem Pump-/Saugwagen, insbesondere in einem Zwischentank, der über eine Vorrichtung zur Phasentrennung verfügen kann, zunächst voneinander getrennt werden. An-

schließlich kann das von der Flüssigkeit getrennte Gas wieder der Einrichtung zugeführt werden, von der es schließlich mit Hilfe der Pump-/Saugvorrichtung der Verbrennungsanlage angesaugt und letztendlich verbrannt wird.

[0023] Weitere Vorteile der Erfindung sind im Zusammenhang mit den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 ein erfindungsgemäßes System zur Entfernung von Flüssigkeiten und/oder Gasen aus einem Lagertank, und

Figur 2 eine teilweise geschnittene Verbrennungsanlage.

[0024] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes System zur Entfernung von Flüssigkeiten und/oder Gasen aus einer Einrichtung 1 zum Lagern von Feststoffen, Flüssigkeiten und/oder Gasen, im gezeigten Beispiel in Form zweier Lagertanks 2a, 2b, in denen Erdöl, Erdölprodukte, Chemikalien aber auch beliebige Schüttgüter oder sonstige Produkte gelagert werden können.

[0025] Das System umfasst eine mobile Pump-/Saugvorrichtung 3, hier integriert in einen herkömmlichen und in unterschiedlichsten Ausführungen erhältlichen Pump-/Saugwagen 4. In dessen Inneren sind in der Regel weitere Funktionselemente vorhanden, wie beispielsweise eine Tankeinheit 5, die als Zwischenspeicher dienen kann, oder ein Zyklonabscheider 6, um aus den Lagertanks 2a, 2b entferntes Gas von entsprechend entfernter Flüssigkeit zu trennen.

[0026] Weiterhin ist eine mobile Verbrennungsanlage 7 vorhanden, wobei die für den Betrieb der Verbrennungsanlage 7 notwendigen Elemente, wie sie in Verbindung mit Figur 2 detaillierter beschrieben sind, innerhalb eines Containers angeordnet sein können. Denkbar ist selbstverständlich auch eine selbstständig verfahrbare Ausführung, z.B. in Form eines entsprechend ausgestatteten LKWs.

[0027] Wie Figur 1 ferner zu entnehmen ist, können die Pump-/Saugvorrichtung 3, die zu entleerende Einrichtung 1 sowie die mobile Verbrennungsanlage 7 auf unterschiedliche Weise miteinander verbunden sein.

[0028] So kann es zweckdienlich sein, die Pump-/Saugvorrichtung 3 zwischen Lagertank 2a und Verbrennungsanlage 7 anzuordnen. In diesem Fall saugt die Pump-/Saugvorrichtung 3 entsprechende Gase oder Flüssigkeiten über die z.B. durch ein Mannloch 16 eintretende Leitung 8a aus dem Lagertank 2a und pumpt sie schließlich über die Leitung 8b in die Verbrennungsanlage 7. Handelt es sich bei der zu entleerenden Einrichtung 1 um eine gasdichte Ausführung, so ist es, wie im Zusammenhang mit dem Lagertank 2b gezeigt, auch möglich, die zu entleerende Einrichtung 1 zwischen die Pump-/Saugvorrichtung 3 und die Verbrennungsanlage 7 zu koppeln. Die Pump-/Saugvorrichtung 3 pumpt in diesem Fall über eine Leitung 8c ein Spülgas, z.B. erwärmte

Luft, in die Einrichtung 1, so dass das darin enthaltene Gas oder eine entsprechende Flüssigkeit schließlich über eine weitere Leitung 8d in die Verbrennungsanlage 7 gespült wird. Hierbei kann es von Vorteil sein, das Spülgas über einen Wärmetauscher, der von den Abgasen der Verbrennungsanlage 7 durchströmt wird, zu erwärmen, um auf externe Energiequellen möglichst verzichten zu können.

[0029] Des Weiteren ist der Pump-/Saugwagen 4 im gezeigten Ausführungsbeispiel über eine Stromleitung 9 sowie eine Datenleitung 10 mit der Verbrennungsanlage 7 verbunden. Hierdurch lassen sich beide Einheiten entweder zentral vom Pump-/Saugwagen 4 oder aber auch über die Verbrennungsanlage 7 steuern, je nachdem, in welcher Einheit sich die entsprechende Steuerung befindet. Selbstverständlich ist auch eine drahtlose Verbindung oder Überwachung aus der Ferne, z.B. mittels Internet oder (Mobil-)Funkverbindung denkbar. Da die Verbrennungsanlage 7 nur einen sehr geringen Eigenenergieverbrauch aufweist, und dies meist auch nur zu Beginn der Verbrennung, ist es vorteilhaft, die notwendige Energie über die Stromleitung 9 von dem Pump-/Saugwagen 4 zu beziehen, um Größe und Gewicht der Verbrennungsanlage 7 möglichst gering zu halten.

[0030] Figur 2 zeigt eine teilweise geschnittene mobile und aufgeständerte Verbrennungsanlage 7 mit einem Kompressor 11, um angesaugtes Gas zu komprimieren. Das komprimierte Gas oder auch direkt zugeleitete Flüssigkeit werden schließlich einer Brenneinheit 12 zugeführt, die wiederum eine Verbrennungsluftzufuhr 13 und einen Abgasauslass 14 aufweist. Die Brenneinheit 12, bzw. deren Zündeinheit, ist wiederum mit einer Steuerung 15 verbunden, über die im gezeigten Beispiel auch die Energieversorgung der Zündeinheit erfolgt. Ebenso wird durch die Steuerung 15 der Kompressor 11 sowie sonstige regelbaren Bauteile der Brenneinheit 12 angesteuert. Wie bereits beschrieben, kann die Verbrennungsanlage 7 jedoch auch mit einer Steuereinheit der Pump-/Saugvorrichtung 3 gekoppelt sein.

[0031] Im übrigen ist die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr sind sämtliche Kombinationen der beschriebenen Einzelmerkmale, wie sie in den Ansprüchen, der Beschreibung sowie den Figuren gezeigt oder beschrieben sind und soweit eine entsprechende Kombination technisch möglich bzw. sinnvoll erscheint, Gegenstand der Erfindung.

Bezugszeichenliste

[0032]

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | Einrichtung |
| 2 | Lagertank |
| 3 | Pump-/Saugvorrichtung |
| 4 | Pump-/Saugwagen |
| 5 | Tankeinheit |
| 6 | Zyklonabscheider |

- 7 Verbrennungsanlage
- 8 Leitung
- 9 Stromleitung
- 10 Datenleitung
- 11 Kompressor
- 12 Brenneinheit
- 13 Verbrennungsluftzufuhr
- 14 Abgasauslass
- 15 Steuerung
- 16 Mannloch

Patentansprüche

1. Verfahren zur Entfernung von Flüssigkeiten und/oder Gasen aus einer Einrichtung (1) zum Lagern und/oder Transportieren von Feststoffen, Flüssigkeiten und/oder Gasen, insbesondere aus einem Lagertank (2a, 2b) oder einer Rohrleitung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (1), ein mobiler Pump-/Saugwagen (4) und eine davon getrennt aufgestellte mobile Verbrennungsanlage (7) mit Hilfe von Leitungen (8a, 8b, 8c, 8d) miteinander verbunden werden, dass anschließend Flüssigkeit und/oder Gas aus der Einrichtung (1) mit Hilfe einer Pump-/Saugvorrichtung (3) des Pump-/Saugwagens (4) in einen Zwischenspeicher des Pump-/Saugwagens (4), beispielsweise in Form einer Tankeinheit (5), überführt und anschließend der mobilen Verbrennungsanlage (7) zugeführt wird.
2. Verfahren nach dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pump-/Saugvorrichtung (3) zu Beginn des Verfahrens zwischen die Einrichtung (1) und die Verbrennungsanlage (7) gekoppelt wird und die Flüssigkeit und/oder das Gas aus der Einrichtung (1) gesaugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (1) zu Beginn des Verfahrens zwischen die Pump-/Saugvorrichtung (3) und die Verbrennungsanlage (7) gekoppelt wird und die Flüssigkeit und/oder das Gas durch Erzeugung eines Überdrucks aus der Einrichtung (1) gepresst wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Zwischenspeicher, beispielsweise mit Hilfe eines Zyklonabscheiders (6), eine Trennung des aus der Einrichtung (1) abgezogenen Gases von der aus der Einrichtung (1) abgezogener Flüssigkeit erfolgt und nur eine der beiden Phasen, vorzugsweise das abgetrennte Gas, der Verbrennungsanlage (7) zugeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich das abgetrennte Gas der

Verbrennungsanlage (7) zugeführt wird, wobei das abgetrennte Gas zunächst von dem Zwischenspeicher zurück in die Einrichtung (1) überführt und anschließend von der Einrichtung (1) der Verbrennungsanlage (7) zugeführt wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pump-/Saugvorrichtung (3) und/oder die Verbrennungsanlage (7) auf Basis von Messdaten wenigstens eines Flüssigkeitssensors und/oder Gassensors gesteuert werden.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbrennungsanlage (7) und/oder die Pump-/Saugvorrichtung (3) mit Hilfe einer Steuerung des Pump-/Saugwagens (4) gesteuert wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbrennungsanlage (7) mit Energie des Pump-/Saugwagens (4) versorgt wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbrennungsanlage (7) lediglich die Flüssigkeit und/oder das Gas zugeführt wird und die Verbrennungsanlage (7) darüber hinaus autark betrieben wird.
10. System zur Entfernung von Flüssigkeiten und/oder Gasen aus einer Einrichtung (1) zum Lagern und/oder Transportieren von Feststoffen, Flüssigkeiten und/oder Gasen, insbesondere aus einem Lagertank (2a, 2b) oder einer Rohrleitung, zum Durchführen des Verfahrens gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System einen Pump-/Saugwagen (4), der eine mobile Pump-/Saugvorrichtung (3) beinhaltet, und eine davon getrennt aufgestellte mobile Verbrennungsanlage (7) umfasst, wobei der Pump-/Saugwagen (4) einen Zwischenspeicher, beispielsweise in Form einer Tankeinheit (5), beinhaltet, der mit der Verbrennungsanlage (7) und der Pump-/Saugvorrichtung (3) verbunden ist, und wobei die Einrichtung (1), die mobile Pump-/Saugvorrichtung (3) und die Verbrennungsanlage (7) mit Hilfe von Leitungen (8a, 8b, 8c, 8d) miteinander verbindbar sind.
11. System nachdem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbrennungsanlage (7) alle zu ihrem Betrieb notwendigen Elemente, wie beispielsweise Brenneinheit (12), Kompressor (11), Energiequelle, Zündeinheit, Gas- bzw. Flüssigkeitssensoren und/oder Betriebsmittel, umfasst, so dass sie autark betrieben werden kann.

12. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbrennungsanlage (7) mit einer Energiequelle und/oder Steuerung des Pump-/Saugwagens (4) in Wirkverbindung steht.
13. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbrennungsanlage (7) in einem Container anordenbar ist.
14. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbrennungsanlage (7) und der Pump-/Saugwagen (4) mit einer Stromleitung (9) und/oder einer Datenleitung (10) verbindbar sind.
15. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbrennungsanlage ebenfalls eine Pump-/Saugvorrichtung (3) aufweist.

Claims

1. A method for removing liquids and/or gases from a device (1) for storing and/or transporting solids, liquids, and/or gases, particularly from a storage tank (2a, 2b) or a pipe, **characterized in that** the device (1), a mobile pump or suction vehicle (4), and a mobile combustion system (7) set up separately therefrom are connected to each other by means of lines (8a, 8b, 8c, 8d), and that subsequently liquid and/or gas is transferred out of the device (1) by means of a pump or suction device (3) of the pump or suction vehicle (4) into an intermediate storage means of the pump or suction vehicle (4), such as in the form of a tank unit (5), and subsequently fed into the mobile combustion system (7).
2. The method according to the preceding claim, **characterized in that** the pump or suction device (3) is coupled between the device (1) and the combustion system (7) at the beginning of the method and that the liquid and/or gas is suctioned out of the device (1).
3. The method according to claim 1, **characterized in that** the device (1) is coupled between the pump or suction device (3) and the combustion system (7) at the beginning of the method and that the liquid and/or the gas is forced out of the device (1) by means of an overpressure.
4. The method according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** separation of the gas drawn off out of the device (1) from the liquid drawn off out of the device (1) takes place in

the intermediate storage means, such as by means of a cyclone separator (6), and that only one of the two phases, preferably the separated gas, is fed to the combustion system (7).

5. The method according to claim 4, **characterized in that** only the separated gas is fed to the combustion system (7), wherein the separated gas is first transferred from the intermediate storage means back into the device (1) and subsequently fed from the device (1) to the combustion system (7).
6. The method according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** the pump or suction device (3) and/or the combustion system (7) are controlled based on measurement data from at least one liquid sensor and/or gas sensor.
7. The method according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** the combustion system (7) and/or the pump or suction device (3) is controlled by means of a controller of the pump or suction vehicle (4).
8. The method according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** the combustion system (7) is provided with energy of the pump or suction vehicle (4).
9. The method according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** the combustion system (7) is fed only the liquid and/or the gas and that the combustion system (7) is operated otherwise autonomously.
10. A system for removing liquids and/or gases from a device (1) for storing and/or transporting solids, liquids, and/or gases, particularly from a storage tank (2a, 2b) or a pipe, for performing the method according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the system comprises a pump or suction vehicle (4) including a mobile pump or suction device (3), and a mobile combustion system (7) set up separately therefrom, wherein the pump or suction vehicle (4) includes an intermediate storage means, such as in the form of a tank unit (5), connected to the combustion system (7) and to the pump or suction device (3), and wherein the device (1), the mobile pump or suction device (3), and the combustion system (7) can be connected to each other by means of lines (8a, 8b, 8c, 8d).
11. The system according to the preceding claim, **characterized in that** the combustion system (7) comprises all elements necessary for operation, such as a combustion unit (12), compressor (11), energy source, ignition unit, gas or liquid sensors and/or operating equipment, so that said combustion system

can be operated autonomously.

12. The system according to any one or more of the claims 10 or 11, **characterized in that** the combustion system (7) is operationally connected to an energy source and/or controller of the pump or suction vehicle (4).
13. The system according to any one or more of the claims 10 through 12, **characterized in that** the combustion system (7) can be disposed in a container.
14. The system according to any one or more of the claims 10 through 13, **characterized in that** the combustion system (7) and the pump or suction vehicle (4) can be connected to a power line (9) and/or a data line (10).
15. The system according to any one or more of the claims 10 through 14, **characterized in that** the combustion system also comprises a pump or suction device (3).

Revendications

1. Procédé d'élimination de liquides et/ou de gaz hors d'un dispositif (1) de stockage et/ou de transport de produits solides, liquides et/ou gazeux, en particulier d'un réservoir de stockage (2a, 2b) ou d'une tuyauterie, **caractérisé en ce que** ledit dispositif (1), un véhicule de pompage / d'aspiration mobile (4) et une installation d'incinération mobile (7) disposée séparément, sont connectés entre eux à l'aide de conduites (8a, 8b, 8c, 8d), et **en ce qu'**ensuite un liquide et/ou un gaz est transféré depuis le dispositif (1) à l'aide d'un équipement de pompage / d'aspiration (3) du véhicule de pompage / d'aspiration (4) dans un réservoir intermédiaire du véhicule de pompage / d'aspiration (4), par exemple sous forme d'une unité de réservoir (5), puis alimenté à l'installation d'incinération mobile (7).
2. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'équipement de pompage / d'aspiration (3) est accouplé entre le dispositif (1) et l'installation d'incinération (7) au début du procédé, et **en ce que** le liquide et/ou le gaz est aspiré hors du dispositif (1).
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif (1) est accouplé entre l'équipement de pompage / d'aspiration (3) et l'installation d'incinération (7) au début du procédé, et le liquide et/ou le gaz est expulsé hors dudit le dispositif (1) par la création d'une surpression.

4. Procédé selon une ou plusieurs des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce qu'**une séparation est effectuée dans le réservoir intermédiaire entre le gaz aspiré hors du dispositif (1) et le liquide aspiré hors du dispositif (1), par exemple à l'aide d'un cyclone (6), et **en ce qu'**une seule des deux phases, préférablement le gaz séparé, est envoyée à l'installation d'incinération (7).
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** seul le gaz séparé est envoyé à l'installation d'incinération (7), dans lequel le gaz séparé est d'abord renvoyé depuis le réservoir intermédiaire dans le dispositif (1), puis envoyé depuis le dispositif (1) à l'installation d'incinération (7).
6. Procédé selon une ou plusieurs des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** l'équipement de pompage / d'aspiration (3) et/ou l'installation d'incinération (7) sont commandés sur la base de données de mesure provenant d'au moins un capteur de liquide et/ou un capteur de gaz.
7. Procédé selon une ou plusieurs des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** l'installation d'incinération (7) et/ou l'équipement de pompage / d'aspiration (3) sont commandés à l'aide d'une commande du véhicule de pompage / d'aspiration (4).
8. Procédé selon une ou plusieurs des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** l'installation d'incinération (7) est alimentée par de l'énergie du véhicule de pompage / d'aspiration (4).
9. Procédé selon une ou plusieurs des revendications qui précèdent, **caractérisé en ce que** l'installation d'incinération (7) reçoit uniquement le liquide et/ou le gaz, et **en ce que** l'installation d'incinération (7) fonctionne en outre de manière autonome.
10. Système d'élimination de liquides et/ou de gaz hors d'un dispositif (1) de stockage et/ou de transport de produits solides, liquides et/ou gazeux, en particulier d'un réservoir de stockage (2a, 2b) ou d'une tuyauterie, pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système comprend un véhicule de pompage / d'aspiration (4) qui comporte un équipement de pompage / d'aspiration mobile (3) et une installation d'incinération mobile (7) disposée séparément, dans lequel le véhicule de pompage / d'aspiration (4) comporte un réservoir intermédiaire, par exemple sous forme d'une unité de réservoir (5), qui est connecté à l'installation d'incinération (7) et à l'équipement de pompage / d'aspiration (3), et dans lequel le dispositif (1), l'équipement de pompage / d'aspiration mobile (3) et l'installation d'incinération (7) peuvent être connectés entre eux à l'aide des conduites (8a, 8b, 8c,

8d).

11. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'installation d'incinération (7) comporte tous les éléments nécessaires à son fonctionnement, tels qu'une unité d'incinération (12), un compresseur (11), une source d'énergie, une unité d'allumage, des capteurs de gaz ou de liquide, et/ou des équipements de production, de façon à pouvoir fonctionner de manière autonome. 5
10

12. Système selon une ou plusieurs des revendications 10 et 11, **caractérisé en ce que** l'installation d'incinération (7) est en connexion fonctionnelle avec une source d'énergie et/ou une commande du véhicule de pompage / d'aspiration (4). 15

13. Système selon une ou plusieurs des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** l'installation d'incinération (7) peut être agencée dans un conteneur. 20

14. Système selon une ou plusieurs des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** l'installation d'incinération (7) et le véhicule de pompage / d'aspiration (4) peuvent être connectés à une ligne d'alimentation électrique (9) et/ou à une ligne de données (10). 25

15. Système selon une ou plusieurs des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** l'installation d'incinération comporte également un équipement de pompage / d'aspiration (3). 30

35

40

45

50

55

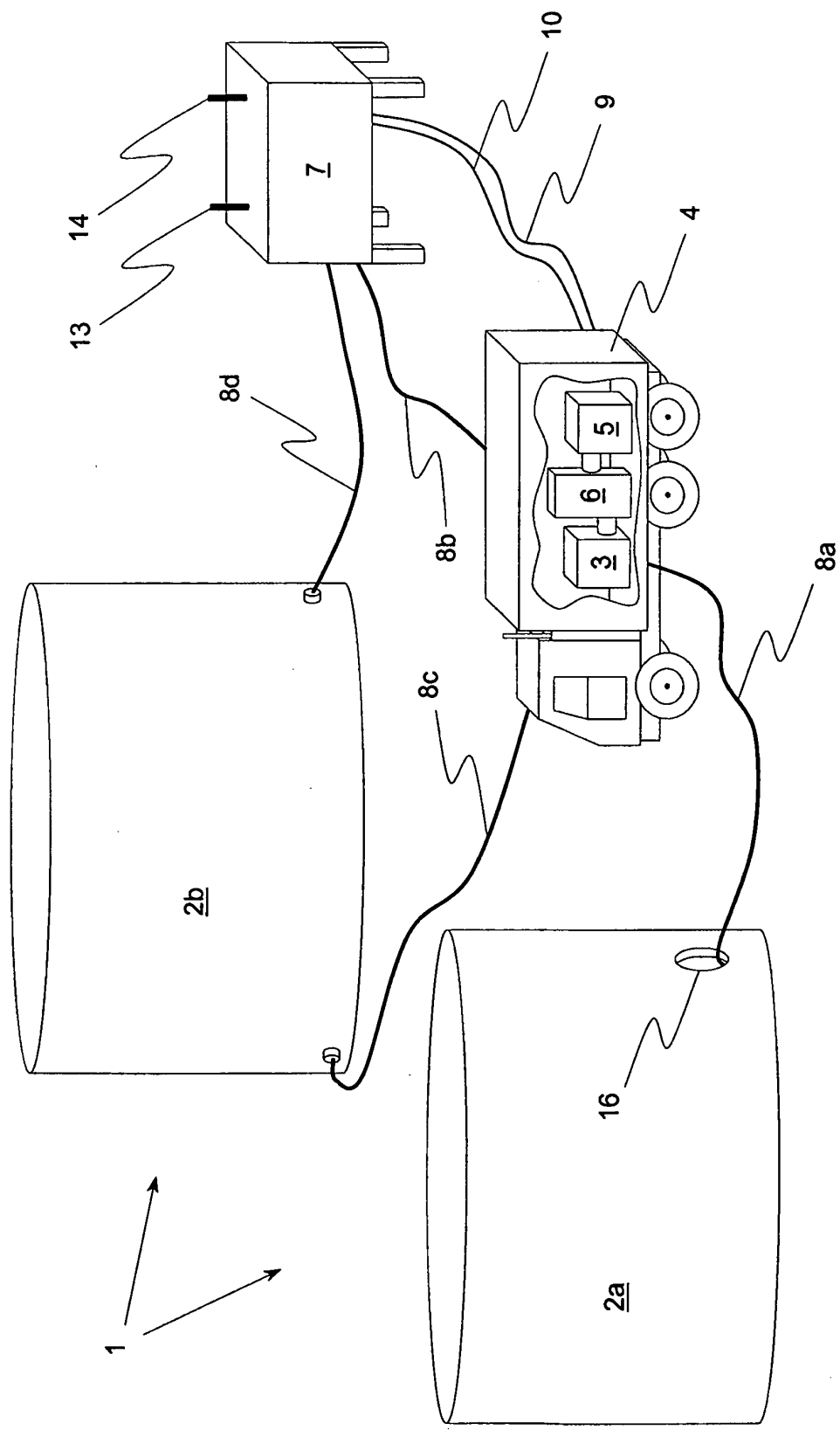


Fig. 1

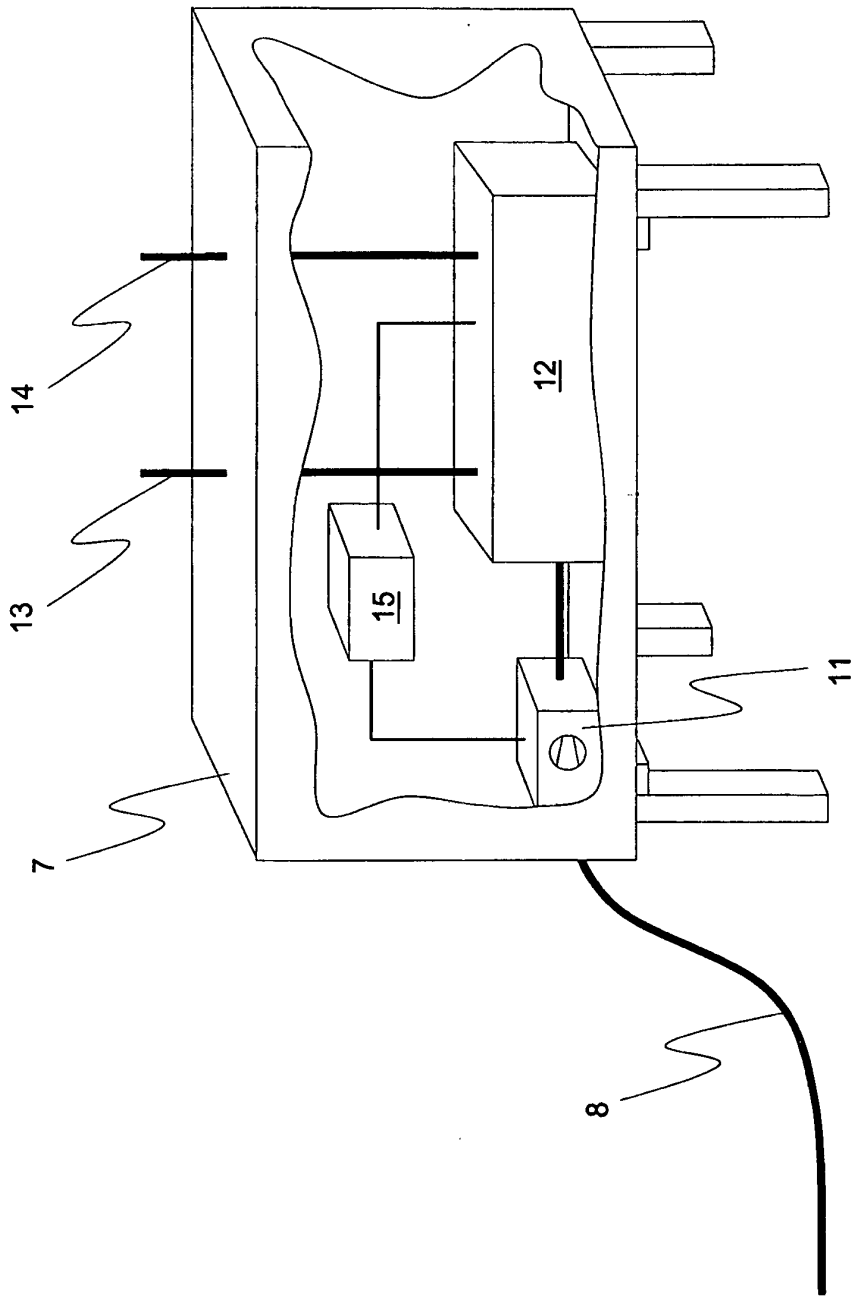


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202004006411 U1 [0003]
- EP 1870638 A1 [0003]
- US 6176275 B1 [0004]