

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 509 353 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92105870.7**

51 Int. Cl.⁵: **B65D 88/60**

22 Anmeldetag: **04.04.92**

30 Priorität: **13.04.91 DE 4112146**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.92 Patentblatt 92/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FR GB LI NL SE

71 Anmelder: **KROLL FAHRZEUGBAU GmbH**
Rudolf-Diesel-Strasse 85-89
W-4230 Wesel(DE)
Anmelder: **IHG INDUSTRIEBERATUNGS- UND**
HANDELSGESELLSCHAFT mbH
Grünstrasse 120
W-4230 Wesel(DE)

72 Erfinder: **Bruns, Karl-Heinz**
Stoppenbergstrasse 1b
W-4230 Wesel(DE)
Erfinder: **Hofacker, Karl-Heinz**
Koppelweg 23
W-4230 Wesel(DE)
Erfinder: **Rothkegel, Roland**
Schusterweg 3
W-4223 Voerde-Spellen(DE)

74 Vertreter: **Zapfe, Hans, Dipl.-Ing.**
Am Eichwald 7, Postfach 20 01 51
W-6056 Heusenstamm 2 (Rembrücken)(DE)

54 **Verfahren und Behälter zum Transport von formlosen Abfällen zur Entsorgung.**

57 Es werden ein Verfahren und ein verschließbarer Transportbehälter (1) zum Beladen (33) und Entladen (32) von formlosen, aber nicht fließfähigen, Schadstoffe enthaltenden Abfällen vorgeschlagen. Zum Zwecke einer weitgehenden Umweltschonung werden die Abfälle

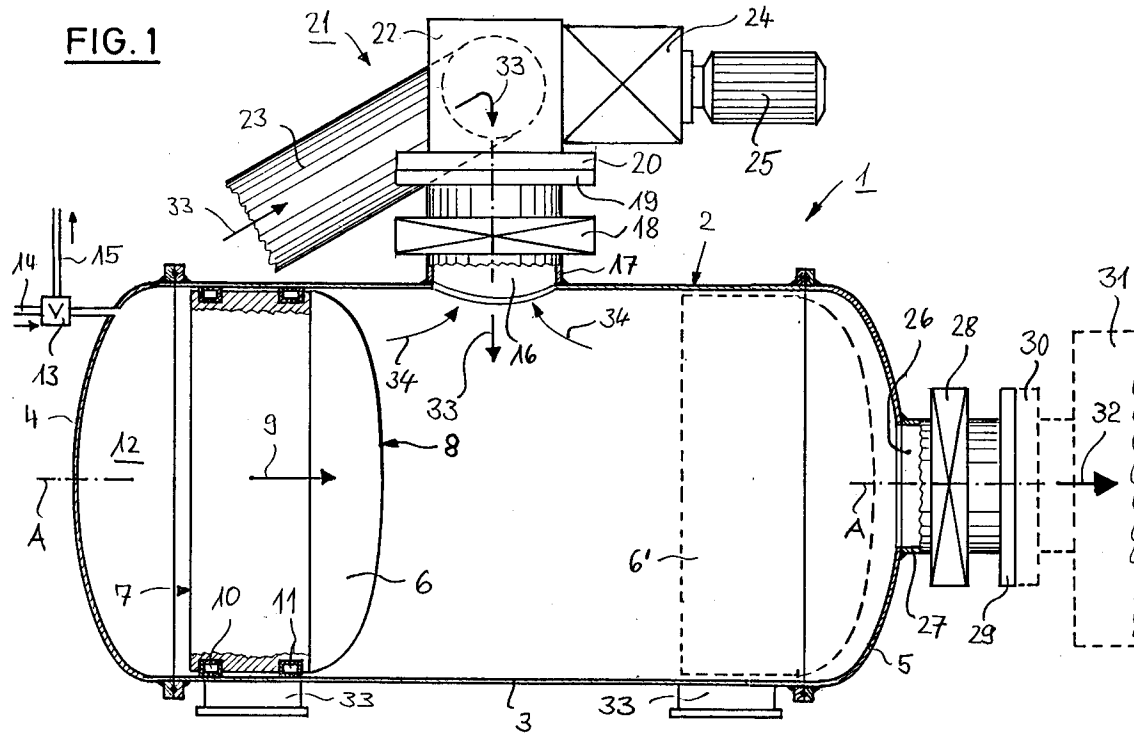
- a) in einer Beladestation (21) unter Abschluß gegenüber der Atmosphäre und unter Entsorgung der von den Abfällen im Transportbehälter verdrängten Gasmengen (34) durch eine dicht verschließbare Öffnung (17) in den Transportbehälter eingebracht, und
- b) in einer Entladestation (31) durch einen im Transportbehälter befindlichen Verdrängerkolben

(6) und unter Abschluß gegenüber der Atmosphäre durch eine gleichfalls dicht verschließbare Öffnung (27) in die Entladestation (31) extrudiert werden.

Der Transportbehälter besitzt eine langgestreckte Druckkammer (2) mit einem verschiebbaren Verdrängerkolben (6) für den Abfall sowie mindestens eine mit einem Verschlussorgan (18, 28) versehene Öffnung (17, 27) und eine der Öffnung zugeordnete Kupplungseinrichtung (19, 29) für die Verbindung der Öffnung (17,27) mit einem komplementären Kupplungsteil (20, 30) in der Belade- und Entladestation.

EP 0 509 353 A1

FIG. 1



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beladen und Entladen von formlosen, aber nicht fließfähigen, Schadstoffe, insbesondere organische Lösungsmittel enthaltenden Abfällen und zum Transport zwischen einer Belade- und einer Entladestation unter Verwendung von verschließbaren Transportbehältern zu Entsorgungszwecken.

Die Beladestation ist dabei in der Regel ein Produktions- oder Recyclingbetrieb, in der die genannten Abfälle anfallen, und die Entladestation ist dabei in der Regel eine Entsorgungsstation, im vorliegenden Falle entweder eine chemische Aufbereitungsanlage oder - vorzugsweise - eine Verbrennungsanlage für Sonderabfälle.

Während für die Entsorgung von fließ- bzw. schüttfähigen Abfällen geeignete Transportsysteme zur Verfügung stehen, ist dies für die Entsorgung von formlosen, aber nicht fließfähigen Abfällen nicht der Fall.

In den Produktionsstätten und Aufbereitungsanlagen der chemischen Industrie fallen Abfallstoffe an, deren Entsorgung derzeit noch von einer erheblichen Umweltbelastung begleitet ist. Bei diesen Stoffen handelt es sich unter anderem um Dekanterschlämme und Destillationsrückstände aus Aufbereitungsanlagen sowie um Farb- und Lackrückstände. Diese Stoffe haben eine pastöse Konsistenz und gelten als nicht saugbare, nicht pumpbare, nicht schüttbare und nicht schaufelbare Stoffe.

Eine Verdünnung mit Wasser verbietet sich, da Wasser den Entsorgungsprozeß stört und die zu transportierende Menge und die Umweltgefährdung zunehmen. Eine Verdünnung mit organischen Lösungsmitteln verbietet sich gleichfalls aus den genannten Gründen sowie aus wirtschaftlichen Überlegungen. Außerdem sind es gerade die leichtflüchtigen Lösungsmittel, die bei den heutigen Belade- und Entladevorgängen sowie bei einer Zwischenaufbereitung ungehindert in die Atmosphäre gelangen und damit eine Umweltbelastung darstellen.

Die heutige Abfallbeseitigung geschieht in der Weise, daß man die genannten Stoffe in der Nähe ihres Entstehungsortes in offene Transportbehälter fallen läßt. Das Transportsystem ist in dieser Phase zur Atmosphäre hin offen, und die in den Stoffen meist enthaltenen flüchtigen Komponenten gelangen ungehindert an die Umgebung. Wenn es sich bei den flüchtigen Komponenten beispielsweise um Dämpfe organischer Lösungsmittel handelt, sind diese in höchstem Maße gesundheitsgefährdend. Wenn der Transportbehälter gefüllt ist, was unter Umständen Tage dauern kann, wird er mit einem einigermaßen dichten Deckel verschlossen und mit einem Fahrzeug zu einer Verbrennungsanlage transportiert oder zunächst einer Zwischenaufbereitung zugeführt. Im Eingangsbereich dieser Verbrennungsanlage wird der Deckel geöffnet und der Inhalt des Transportbehälters in Sammel- und

Mischbehälter umgeladen. Dieser Vorgang findet wiederum an Umgebungsluft statt, und es gelangen erneut gesundheitsschädliche Dämpfe ungehindert in die Umwelt. In den ebenfalls zur Atmosphäre hin offenen Mischbehältern werden meist durch Zugabe von Sägemehl die Stoffeigenschaften so verändert, daß man der Brennkammer der Verbrennungsanlage die Mischung pneumatisch zuführen kann.

Diese offene Handhabung der Abfälle, führt nicht nur zu der bereits beschriebenen Umweltbelastung sondern auch dazu, daß die ohnehin nicht fließfähigen Abfälle eine noch zähere Konsistenz annehmen, und zwar auch durch die Verdunstung der bereits genannten Lösungsmittel. Dies kann bis zu Verkrustungen in den Transportbehältern führen. Um überhaupt ein Entladen der Transportbehälter zu ermöglichen, müssen diese meist etwa 800 L fassenden Gefäße konisch ausgebildet und vollständig mit Plastiksäcken ausgekleidet werden. Es bedarf keiner großen Phantasie sich vorzustellen, unter welcher Mühe und Gesundheitsgefährdung derartige Stoffe noch gehandhabt werden können.

Durch die US-A-3 828 988 ist es bekannt, einen langgestreckten Druckbehälter mit einem Verdrängerkolben für den Transport halbfester bzw. pastöser Massen wie Schmierfett, Schmalz, Butter oder dergleichen zu verwenden. Dieser Druckbehälter besitzt auf seiner Entleerungsseite einen außermittig angebrachten Rohrstutzen, durch den das Füllgut in beiden Richtungen mittels einer Pumpe gefördert wird, die die Wirkung des pneumatisch verschobenen Verdrängerkolbens unterstützt.

Massen von derjenigen Konsistenz, mit der sich die Erfindung befaßt, können mit dem bekannten Transportbehälter und mit dem darin ausgeübten Betriebsverfahren nicht gefördert und nicht transportiert werden. Wenn man unterstellt, daß an den Rohrstutzen ein Schlauch angeschlossen wird, dann würde die Reibung des Transportgutes an den Schlauchwänden sowohl die Be- als auch die Entladung hochviskoser Massen der angegebenen Gattung nicht nur behindern, sondern unmöglich machen.

Durch die DE-A-29 05 865 ist es bekannt, Müll von einem Entstehungsort zu einer zentralen Entsorgungsanlage zu transportieren, wobei allerdings eine Unterbrechung des Transports durch einen Umlade- und Komprimierungsprozeß erfolgt, bei dem das Transportgut der Umgebungsluft ausgesetzt wird, nämlich mindestens während seiner Verweildauer in sogenannten Kippmulden, die den Müll alternierend in eine Müllpresse kippen, von der aus der Müll in einen Transportbehälter gefördert wird. Die hierzu verwendeten Behälter können nicht als druckdicht bezeichnet werden, auch wenn sie einen Verdrängerkolben aufweisen. Der komprimierte Müll wird nur in axialer Richtung geschoben,

und zwar in der einen Richtung durch eine außermittige Füllöffnung und in der Gegenrichtung nach dem Ausschwenken der Stirnwand, in der sich die Füllöffnung befindet. Auch wenn davon die Rede ist, daß Dichtungen zur Vermeidung von Geruchsbelästigungen vorgesehen sind, so läßt sich mit den offenbarten Mitteln kein sicherer Abschluß gegenüber der Atmosphäre erzeugen, schon gar nicht ein ununterbrochener Abschluß, da eine evtl. Abkapselung spätestens in der Umladestation unterbrochen würde.

Die DE-C-923 716 befaßt sich mit dem Transport unter anderem von Schlamm-Massen, die ähnliche Eigenschaften haben wie das Transportgut, mit dem sich die Erfindung befaßt. Die betreffende Druckschrift befaßt sich zwar mit der Verwendung eines Verdrängerkolbens, beschränkt jedoch den Problemkreis auf die Abdichtung zwischen Verdrängerkolben und Behälter. Diese Abdichtung dient jedoch lediglich dem Antrieb des Verdrängerkolbens und nicht dem Umweltschutz. Zur Entleerung des Behälters wird dessen Verschlusswand geöffnet und der Behälterinhalt unter ungehinderter Luftzutritt ausgeschoben. Auch diese Schrift vermag für das Auffinden der Erfindung keine Anregungen zu geben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art anzugeben, mit dem flüchtige Schadstoffe enthaltende hochviskose bzw. nicht pumpbare Abfälle wirtschaftlich und soweit wie irgend möglich ohne Umweltbelastung in einer Beladestation gefüllt, von der Belade- zu einer Entladestation transportiert und in der Entladestation entleert werden können. Ein weiterer Gesichtspunkt ist dabei der Verzicht auf umständliche Zwischenaufbereitungen, durch die die Masse handhabbar gemacht wird.

Die Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt bei dem eingangs beschriebenen Verfahren erfindungsgemäß dadurch, daß die Abfälle

a) in der Beladestation

- a1) durch äußere Zwangsförderung,
- a2) unter Abschluß gegenüber der Atmosphäre und

- a3) unter Entsorgung der von den Abfällen im Transportbehälter verdrängten Gasmengen

durch eine dicht verschließbare Öffnung in den Transportbehälter eingebracht und nach Schließen der Öffnung auf dem Transportweg im Transportbehälter abgeschlossen gehalten werden, und

b) in der Entladestation

- b1) durch einen im Transportbehälter befindlichen Verdrängerkolben und

- b2) unter Abschluß gegenüber der Atmosphäre durch eine gleichfalls dicht verschließbare Öffnung nach deren Öffnen aus dem Transportbehälter in die Entladestation extru-

diert werden.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht die Aufnahme der Abfallstoffe am Entstehungsort, den Transport und das Umfüllen in eine Verbrennungsanlage am Zielort unter völligem Abschluß gegenüber der Atmosphäre. Auf diese Weise gelangen keine flüchtigen Stoffe, beispielsweise schädliche Lösungsmitteldämpfe, in die Umwelt, und auch die nicht unerhebliche Geruchsbelästigung entfällt.

Dabei bleibt außerdem die Konsistenz der Abfallstoffe unverändert, und es erfolgt kein Aushärten, das bis zu betonähnlichen Abfallstoffen führen kann.

Durch die Erhaltung der Konsistenz kann die Aufbereitung der Abfallstoffe innerhalb der Verbrennungsanlage einfacher und rationeller gestaltet werden, und es ist beispielsweise keine Zwischenaufbereitung erforderlich, so daß die Aufbereitung ebenfalls unter vollständigem Abschluß gegenüber der Atmosphäre unmittelbar in einem Mischbehälter in der Verbrennungsanlage erfolgen kann.

Vom einschlägigen Stand der Technik unterscheidet sich das erfindungsgemäße Verfahren dadurch, daß die Abfälle in der Beladestation anfallen und ohne Berührung mit der Atmosphäre in die Entladestation extrudiert werden. Weiterhin dadurch, daß die Mittel zur Zwangsförderung in der Beladestation vorhanden und nicht dem Fahrzeug zugeordnet sind, was eine Ansaugung der Abfälle bedingen würde, die bei der gegebenen Viskosität nicht möglich ist. Von Bedeutung ist weiterhin beim Erfindungsgegenstand die Maßnahme, daß die hochviskosen Abfälle mittels des Verdrängerkolbens durch die zum Verdrängerkolben vorzugsweise koaxiale Entladungsöffnung extrudiert werden. Während bei pastösen Massen, die immerhin noch eine gewisse Fließfähigkeit haben, ein hydrostatischer Druck sich mehr oder weniger gleichmäßig auf die Kolbenfläche verteilt, ist dies bei den hochviskosen Abfällen, mit denen sich die Erfindung befaßt, nicht mehr der Fall, so daß die zum Verdrängerkolben koaxiale Extrusion der Abfälle eine sehr weitgehend gleichmäßige Kolbenbelastung bewirkt.

Es ist dabei besonders vorteilhaft, wenn die von den Abfällen verdrängten Gasmengen in die Beladestation, in der Regel also in den Produktionsbetrieb, zurückgeleitet werden. Man bezeichnet diesen Vorgang auch als "Gaspending".

Um bei bestimmten Abfällen, die dies zulassen, den Füllungsgrad der Transportbehälter zu erhöhen, ist es besonders vorteilhaft, wenn die Abfälle beim Einbringen in den Transportbehälter in zeitlichen Abständen komprimiert werden. Dieses Komprimieren der Abfälle kann in besonders vorteilhafter und einfacher Weise mittels des beschriebenen Verdrängerkolbens durchgeführt werden.

Die Erfindung betrifft auch einen Transportbehälter für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Dieser Transportbehälter ist gekennzeichnet durch eine langgestreckte Druckkammer konstanten Querschnitts, durch einen in der Druckkammer in Längsrichtung verschiebbaren Verdrängerkolben mit einer Antriebsseite und einer Kompressionsseite für den Abfall, durch mindestens eine mit einem Verschlußorgan versehene Öffnung und durch eine der Öffnung zugeordnete Kupplungseinrichtung für die Verbindung der Öffnung mit einer komplementären Öffnung in der Beladestation einerseits und in der Entladestation andererseits.

Für Transportbehälter kleineren Volumens kann man dabei ein und dieselbe Öffnung bzw. Kupplung sowohl auf der Beladestation mit dem Abfallerzeuger verbinden als auch auf der Entladestation mit der Entsorgungseinrichtung, also beispielsweise mit der Verbrennungsanlage. Da sich die Beladungsöffnung in der Regel oben befinden sollte, die Entladungsöffnung aber möglichst weit unten, muß ein solcher Behälter jeweils in eine entsprechende Raumlage gebracht werden, was beispielsweise durch die Anbringung von Gelenkzapfen auf beiden Seiten der Druckkammer möglich wäre.

Bei großen Behältern ist es jedoch vorteilhaft, wenn die Druckkammer mit einer Beladungsöffnung und einer Entladungsöffnung versehen ist, die je ein Verschlußorgan und je eine Kupplungseinrichtung für die Ankopplung an die Beladestation einerseits und an die Entladestation andererseits aufweisen. In diesem Falle ist eine Veränderung der Raumlage zwischen dem Beladevorgang und dem Entladevorgang entbehrlich.

Es ist dabei besonders vorteilhaft, wenn die Beladungsöffnung auf der Oberseite der Druckkammer und die Entladungsöffnung in derjenigen Stirnwand der Druckkammer angeordnet ist, gegen die der Verdrängerkolben beim Verdrängungshub verschiebbar ist.

Der Austrittsquerschnitt der Entladungsöffnung beträgt dabei vorzugsweise mindestens 4 %, noch besser mindestens 10 % des Querschnitts des Verdrängerkolbens.

Der erfindungsgemäße Transportbehälter hat zweckmäßigerweise eine Länge von ca. 4 bis 8 m bei einem Durchmesser von 1,8 m, so daß ein Nutzvolumen von 4 bis 8 m³ entsteht. Der Durchmesser der Be- und Entladungsöffnung beträgt dabei zweckmäßig etwa 40 cm, entspricht also dem Durchmesser eines sogenannten Mannloches.

Die Gesamtabmessungen der Transportbehälter werden dabei zweckmäßig so gewählt, daß auf einem Transportzug, bestehend aus Lkw und Anhänger, zwei oder drei Transportbehälter transportiert werden können. Die Behälter besitzen entsprechende Aufhängevorrichtungen, so daß ein Lkw mit

einer eigenen Hubvorrichtung die Transportbehälter auf- und abladen kann (sogenannte Absetzsysteme).

Der Antriebsdruck für den Verdrängerkolben kann dabei bis zu 1,5 bar betragen, so daß bei den angegebenen Abmessungen Ausstoßkräfte bis zu 35 Tonnen erzeugt werden können.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen. Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 6 näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 einen Transportbehälter in der Beladestation,
- Figur 2 ein Transportfahrzeug mit einem derartigen Transportbehälter,
- Figur 3 ein entsprechend größeres Transportfahrzeug mit zwei Transportbehältern.
- Figur 4 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Verdrängerkolbens,
- Figur 5 Einzelheiten des Verdrängerkolbens im Kreis V von Figur 4 in vergrößertem Maßstab und in eingebautem Zustand in der einen Endstellung und
- Figur 6 Einzelheiten des Verdrängerkolbens im Kreis VI von Figur 4 in vergrößertem Maßstab in eingebautem Zustand in der anderen Endstellung.

In Figur 1 ist ein Transportbehälter 1 dargestellt, der eine langgestreckte Druckkammer 2 besitzt, die einen zylindrischen Hauptteil 3 konstanten Querschnitts und zwei gewölbte Stirnwände 4 und 5 besitzt, die als sogenannte Klöpper-Böden ausgeführt sind. Der Transportbehälter ist druckfest und explosionsicher ausgeführt und entspricht der "Gefahrgutverordnung Straße" (GGVS/10R).

Im zylindrischen Hauptteil 3 ist ein in Längsrichtung verschiebbarer Verdrängerkolben 6 untergebracht, der einen Kreisquerschnitt hat und eine ebene Antriebsseite 7 und eine gewölbte Kompressionsseite 8 für den Abfall besitzt. Der Verdrängerkolben 6 ist aus der dargestellten Position in Richtung des Pfeils 9 verschiebbar. Die Abdichtung zwischen dem zylindrischen Hauptteil 3 und dem Verdrängerkolben 6 erfolgt durch zwei auf dessen Umfang angeordnete, aufblasbare Ringdichtungen 10 und 11. Die Wölbung der Kompressionsseite 8 entspricht nach Volumen und Richtung in etwa derjenigen der Stirnwand 5, damit der Verdrängungseffekt größtmöglich ist.

Auf der Antriebsseite 7 wird in der Druckkammer 2 ein Teilvolumen 12 gebildet, das mit Druckluft oder einem unter Druck stehenden Inertgas beaufschlagt werden kann, so daß dieses Antriebsgas wieder an die Atmosphäre entlassen werden

kann. Zur Steuerung des Antriebs dient ein Ventil 13, das über eine Leitung 14 mit einer nicht gezeigten Druckgasquelle in Verbindung steht, die beispielsweise ein Kompressor sein kann. Das Ventil 13 ist so umsteuerbar, daß das in dem Teilvolumen 12 vorhandene Druckgas über eine weitere Leitung 15 in die Atmosphäre entlassen werden kann. Die Leitung 15 kann außerdem mit einer Vakuumpumpe verbunden werden, um dadurch den Verdrängerkolben beispielsweise aus der entgegengesetzten Stellung (gestrichelt dargestellt) wieder in die Ausgangsstellung zurücksaugen zu können. Auf der Oberseite der Druckkammer 2 befindet sich eine Beladungsöffnung 16, die von einem Rohrstutzen 17 umgeben ist, in dem ein Verschlußorgan 18 angeordnet ist, das beispielsweise als Absperrschieber ausgebildet sein kann. Jenseits des Verschlußorgans 18 trägt der Rohrstutzen 17 eine Kupplungseinrichtung 19, die mit einem komplementären Kupplungsteil 20 gasdicht verbunden werden kann.

Das Kupplungsteil 20 gehört bereits zur Beladestation; es ist Teil einer Auswurfvorrichtung 21, zu dem ein Anschlußgehäuse 22 und eine Fördervorrichtung 23 gehören, die beispielhaft als Schneckenförderer ausgeführt sein kann. Die Fördervorrichtung 23 mündet in das Anschlußgehäuse 22, das gleichfalls durch ein zugehöriges Verschlußorgan 24 verschlossen werden kann, das gleichfalls als Absperrschieber ausgebildet ist. Zu dessen Antrieb dient eine Stelleinrichtung 25.

Die Druckkammer 2 besitzt eine waagrecht liegende Achse A-A und ist mit einer hierzu koaxialen Entladungsöffnung 26 versehen, die gleichfalls von einem Rohrstutzen 27 umgeben ist. In analoger Weise zur Beladungsöffnung 16 besitzt auch hier der Rohrstutzen 27 ein Verschlußorgan 28, das gleichfalls als Absperrschieber ausgebildet ist. Der gleiche Rohrstutzen 27 trägt an seinem freien Ende gleichfalls eine Kupplungseinrichtung 29, die mit einem wiederum komplementären Kupplungsteil 30 verbindbar ist, das in diesem Fall zur Entladestation, beispielsweise einem HochtemperaturVerbrennungssofen 31 gehört. Die betreffenden Teile der Entladestation sind hier nur gestrichelt dargestellt. Die Entladung erfolgt nach dem Öffnen des Verschlußorgans 28 in Richtung des Pfeils 32. Die Druckkammer 2 ist noch mit Aufstellfüßen 33 versehen.

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, wird der Transportbehälter 1 am Entstehungsort der Abfallstoffe, hier als Beladestation bezeichnet, mit seinem oberen Anschluß an die stationäre Auswurfvorrichtung 21 angeschlossen. Von dort aus gelangen die Abfallstoffe in freiem Fall, jedoch - wie gezeigt - unter absoluten Abschluß gegenüber der Atmosphäre, in den Transportbehälter 1.

Es kann vorkommen, daß wegen der bereits

beschriebenen Konsistenz der Abfallstoffe der Transportbehälter nur sehr ungenügend gefüllt ist. Wenn es die Konsistenz der Abfallstoffe erlaubt, können durch ein- oder mehrmaliges Verschieben und Zurückholen des Verdrängerkolbens 6 die Abfallstoffe auf der rechten Seite der Beladungsöffnung 16 zumindest in gewissem Maße komprimiert werden, so daß sich der Füllungsgrad wesentlich verbessern läßt. Neigen die Abfallstoffe dazu, sich wenigstens über einen längeren Zeitraum zu "setzen" dann kann diese Zwischenkomprimierung natürlich entfallen. Dies besagt aber noch nicht, daß die Abfallstoffe im Sinne einer Saugfähigkeit fließfähig wären.

Ist der Transportbehälter 1 zumindest weitgehend gefüllt, so werden die Verschlußorgane 18 und 24 in die Schließstellung gefahren, und die transportable Kupplungseinrichtung 19 wird vom stationären Kupplungsteil 20 getrennt.

Ein oder mehrere derartiger Transportbehälter können nun gemäß den Figuren 2 und 3 von einem Lkw aufgenommen und zu der bereits beschriebenen Verbrennungsanlage 31 gefahren werden, wo zunächst die transportable Kupplungseinrichtung 19 mit dem stationären Kupplungsteil 30 verbunden wird. Im Anschluß daran wird das Verschlußorgan 28 geöffnet, und der Inhalt des Transportbehälters 1 wird durch Verschieben des Verdrängerkolbens 6 aus der links eingezeichneten Position in die rechts gestrichelt dargestellte Position 6' verschoben, wobei der Behälterinhalt kontinuierlich durch die Entladungsöffnung 26 hindurch "extrudiert" wird.

Die Bewegung der Abfallstoffe in der Beladestation wird durch die Pfeile 33 angedeutet. Der notwendigerweise hierbei vorhandene gasförmige Inhalt der Druckkammer 2 entweicht dabei in Gegenrichtung, was durch die Pfeile 34 angedeutet wird. Dieses Entweichen kann natürlich auch über eine gesonderte Leitung herbeigeführt werden. Es ist jedoch besonders zweckmäßig, hierfür das Anschlußgehäuse 22 zu benutzen, das auch als "Dom" bezeichnet wird.

Es versteht sich, daß die axiale Länge des Verdrängerkolbens 6, speziell der axiale Abstand der Ringdichtungen 10 und 11 natürlich auf den Durchmesser der Beladungsöffnung 16 abgestimmt sein muß, damit beim Überfahren der Beladungsöffnung 16 der Antriebsdruck nicht in unzulässigem Maße abgebaut wird. Diese Einzelheiten verstehen sich von selbst und sind infolgedessen nicht näher dargestellt. In jedem Falle aber ist den Be- und Entladungsöffnungen 16 und 26 ein relativ großer Querschnitt zu geben, wodurch sich der Transportbehälter ganz wesentlich von anderen bekannten Transportbehältern unterscheidet, die für die Be- und Entladung von Flüssigkeiten Anschlußstutzen sehr viel kleineren Querschnitts aufweisen.

In den Figuren 4 bis 6 sind weitere Einzelheiten des Verdrängerkolbens 6 dargestellt. Der Verdrängerkolben 6 besitzt ein sogenanntes Kolbenhemd 35 mit einer zylindrischen Außenfläche 35a, an dessen beiden axialen Enden Ringflansche 36, 37, 38 und 39 aufgeschweißt sind. Zwischen dem Ringflanschpaar 36/37 befindet sich die Ringdichtung 10, und zwischen dem Ringflanschpaar 38 und 39 befindet sich die Ringdichtung 11. Es ist dabei Sorge dafür getroffen, daß sich die Ringdichtungen 10 und 11 in radialer Richtung ausdehnen können. Die Aufblähung erfolgt über Anschlußleitungen 40 und 41. Die jeweils inneren Ringflansche 37 und 38 sind durch schräge Streben 42 mit dem Kolbenhemd 35 verbunden.

Der links außen liegende Ringflansch 36 ist an seinem äußeren Umfang noch mit einem kurzen Ringfortsatz 43 versehen, mit dem der Verdrängerkolben 6 an Distanzstücke 44 anstößt, die mit der Innenfläche der Druckkammer 2 verschweißt sind, wie dies in Figur 5 dargestellt ist. Knotenbleche 43a dienen zur Versteifung des Gebildes aus Ringflansch 36, Ringfortsatz 43 und Kolbenhemd 35. Dadurch findet zumindest in jeder Endstellung eine exakt koaxiale Ausrichtung der Kolbenachse zur Kammerachse statt.

Am rechten Ende des Verdrängerkolbens 6 ist dem Ringflansch 39 mit entsprechendem Abstand noch ein weiterer Ringflansch 45 vorgelagert, der gleichfalls mit dem Kolbenhemd 35 verschweißt ist. In dem Zwischenraum zwischen den Ringflanschen 39 und 45 befindet sich ein Abstreifring 46, der aus einzelnen Sektoren zusammengesetzt ist, die aus einem Kunststoff hinreichender Festigkeit bestehen, beispielsweise aus Polytetrafluoräthylen. Die einzelnen Sektoren dieses Abstreifringes 46 werden durch entsprechend gebogene Sektoren eines U-förmigen Metallprofils 47 gegen die Innenfläche des zylindrischen Hauptteils 3 gedrückt. Dieser Druck wird durch einstellbare Spannschrauben 48 erzeugt, die in Aufschweißmutter 49 gelagert sind, die ihrerseits wiederum am Kolbenhemd 35 befestigt sind. Die Sicherung erfolgt durch Kontermuttern 50.

An dem Ringflansch 45 ist ein Kolbenboden 51 befestigt, der als Klöpper-Boden ausgebildet ist und die bereits beschriebene Kompressionsseite 8 aufweist.

Der zylindrische Hauptteil 3 und die Stirnwand 5 sind durch Flansche 52 und 53 in der dargestellten Weise lösbar miteinander verbunden. Die Zuganker sind der Einfachheit halber nicht dargestellt. Auf die Innenseite des Flansches 53 sind weitere Distanzstücke 54 aufgeschweißt, an denen sich der Verdrängerkolben 6 in der in Figur 6 dargestellten anderen Endstellung mit seinem Ringflansch 45 abstützt. Auch hierdurch erfolgt eine exakt koaxiale Ausrichtung von Kolben- und Behälterachse.

Durch den Abstreifring 46 werden die aufblasbaren Ringdichtungen 10 und 11 vor dem schädlichen Einfluß der Abfallstoffe geschützt, die beispielsweise abrasive Komponenten wie Sand enthalten können. Durch die äquidistante Anordnung mehrerer Spannschrauben 48 können die einzelnen Sektoren des Abstreifrings 46 einzeln nachgestellt werden. In Figur 6 ist nur eine einzige dieser Spannschrauben 48 dargestellt.

Von Bedeutung ist weiterhin noch das Verhältnis von Kolbenlänge zu Kolbendurchmesser. Es wird hierbei Bezug genommen auf den mittleren Abstand L der beiden Ringdichtungen 10 und 11, d.h. also den Abstand zwischen den beiden Anschlußleitungen 40 und 41. Geht man von einem Kolbendurchmesser D von 1.800 mm aus, so läßt sich der Verdrängerkolben 6 mit einem mittleren Abstand L zwischen den Ringdichtungen von 400 mm auslegen, d.h. das Verhältnis L:D beträgt etwa 0,22.

Beispiel:

In eine Vorrichtung nach Figur 1 mit einem Durchmesser der Druckkammer von 1,8 m und einem nutzbaren Volumen von 4 m³ wurde Dekanterschlämmer großer Zähigkeit eingefüllt. Die Außentemperatur betrug hierbei 5 °C. Das Druckluftsystem für den Antrieb des Verdrängerkolbens war im Hinblick auf einen Überdruck von 0,5 bar abgesichert.

Versuchsweise sollte der Inhalt des Transportbehälters auf mehrere der bisher üblichen Transportbehälter mit einem Füllvolumen von jeweils 800 l verteilt werden.

Bei einem Druck auf der Antriebsseite von 0,3 bis 0,4 bar begann der Dekanterschlämmer, aus der zu Versuchszwecken nicht angeschlossenen Kuppelungseinrichtung 29 auszutreten. Ohne nennenswerte Druckerhöhung stellte sich nach kurzer Zeit ein kontinuierlicher Stoffstrom ein, der etwa 70 % des Querschnitts der Entladungsöffnung 26 ausfüllte. Die Druckluftzufuhr auf der Antriebsseite des Verdrängerkolbens wurde dabei so eingestellt, daß der die Kolbenbewegung verursachende Antriebsdruck von 0,3 bar nach etwa 30 Sekunden erreicht war. Der erste Behälter mit 800 l Volumen war nach ziemlich genau 30 Sekunden gefüllt.

Um den Materialauswurf zu unterbrechen, wurde das Teilvolumen 12 entlüftet. Nach und nach wurden dann vier weitere Transportbehälter gefüllt, der letzte allerdings nur zur Hälfte. Der Verdrängerkolben blieb schließlich etwa 55 mm vor der Trennfuge zwischen dem Hauptteil 3 und der Stirnwand 5 stehen, was mit einer Sonde festgestellt wurde.

Das Zurückfahren des Verdrängerkolbens 6 erfolgte nach Beendigung der Versuche durch Druckbeaufschlagung der Kompressionsseite 8 über eine

in der Zeichnung nicht dargestellte Druckleitung. Der Verdrängerkolben bewegte sich auch hier ab einem Druck von 0,4 bar und lief gleichfalls ruckfrei bis in seine Ausgangsstellung zurück.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beladen und Entladen von formlosen, aber nicht fließfähigen, Schadstoffe, insbesondere organische Lösungsmittel enthaltenden Abfällen und zum Transport zwischen einer Belade- und einer Entladestation unter Verwendung von verschließbaren Transportbehältern zu Entsorgungszwecken, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abfälle
 - a) in der Beladestation
 - a1) durch äußere Zwangsförderung,
 - a2) unter Abschluß gegenüber der Atmosphäre und
 - a3) unter Entsorgung der von den Abfällen im Transportbehälter verdrängten Gasmengen
 - durch eine dicht verschließbare Öffnung in den Transportbehälter eingebracht und nach Schließen der Öffnung auf dem Transportweg im Transportbehälter abgeschlossen gehalten werden, und
 - b) in der Entladestation
 - b1) durch einen im Transportbehälter befindlichen Verdrängerkolben und
 - b2) unter Abschluß gegenüber der Atmosphäre durch eine gleichfalls dicht verschließbare Öffnung nach deren Öffnen aus dem Transportbehälter in die Entladestation extrudiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die äußere Zwangsförderung durch Einrichtungen der Beladestation bis zum höchsten Punkt des Transportbehälter durchgeführt wird und daß die Abfälle von diesem höchsten Punkt in freiem Fall durch die dicht verschließbare Öffnung in den Transportbehälter eingebracht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von den Abfällen verdrängten Gasmengen in die Beladestation zurückgeleitet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abfälle beim Einbringen in den Transportbehälter in zeitlichen Abständen komprimiert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Komprimierung der Abfälle mittels des Verdrängerkolbens durchgeführt

wird.

6. Transportbehälter für die Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine langgestreckte Druckkammer (2) konstanten Querschnitts, durch einen in der Druckkammer in Längsrichtung verschiebbaren Verdrängerkolben (6) mit einer Antriebsseite (7) und einer Kompressionsseite (8) für den Abfall, durch mindestens eine mit einem Verschlußorgan (18, 28) versehene Öffnung (17, 27) und durch eine der Öffnung zugeordnete Kupplungseinrichtung (19, 29) für die Verbindung der Öffnung mit einem komplementären Kupplungsteil (20 bzw. 30) in der Beladestation einerseits und in der Entladestation andererseits.
7. Transportbehälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckkammer (2) mit einer Beladungsöffnung (16) und einer Entladungsöffnung (26) versehen ist, die je ein Verschlußorgan (18 bzw. 28) und je eine Kupplungseinrichtung (19 bzw. 29) für die Ankopplung an die Beladestation einerseits und an die Entladestation andererseits aufweisen.
8. Transportbehälter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beladungsöffnung (16) auf der Oberseite der Druckkammer (2) und die Entladungsöffnung (26) in derjenigen Stirnwand (5) der Druckkammer (2) angeordnet ist, gegen die der Verdrängerkolben (6) beim Verdrängungshub verschiebbar ist.
9. Transportbehälter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Entladungsöffnung (26) koaxial zum Verdrängerkolben (6) angeordnet ist und einen Austrittsquerschnitt aufweist, der mindestens 4 %, vorzugsweise mindestens 10 %, des Kolbenquerschnitts beträgt.
10. Transportbehälter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verdrängerkolben (6) ein Kolbenhemd (35) aufweist, an dessen beiden axialen Enden paarweise radiale Ringflansche (36/37 bzw. 38/39) angeordnet sind und daß zwischen jedem Ringflanschpaar (36/37 und 38/39) je eine Ringdichtung (10 bzw. 11) angeordnet ist.
11. Transportbehälter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Kompressionsseite (8) des Verdrängerkolbens ein weiterer Ringflansch (45) angeordnet ist, zwischen dem und dem nachfolgenden Ringflansch (39) für die Ringdichtung (11) ein Zwischenraum gebildet ist, in dem sich ein Abstreifring (46) und

darunter sektorförmige, radial verstellbare Metallprofile (47) befinden.

12. Transportbehälter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstreifring (46) aus Sektoren zusammengesetzt ist. 5

13. Transportbehälter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verhältnis von Kolbenlänge (L), definiert durch den mittleren Abstand der Dichtungsringe (10 und 11) zum Kolbendurchmesser (D) zwischen 0,15 und 0,35 liegt und vorzugsweise mindestens 0,22 beträgt. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

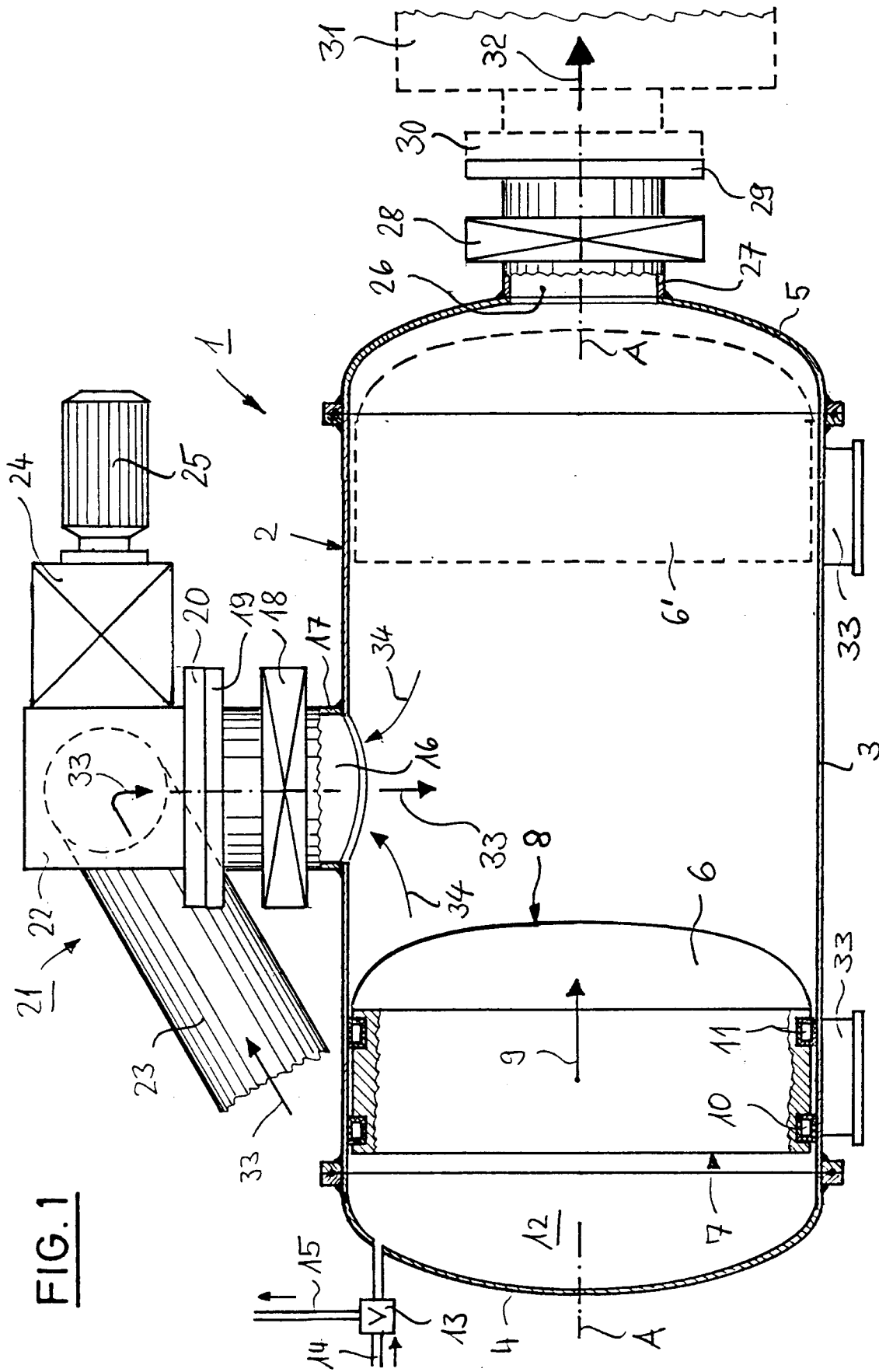


FIG. 1

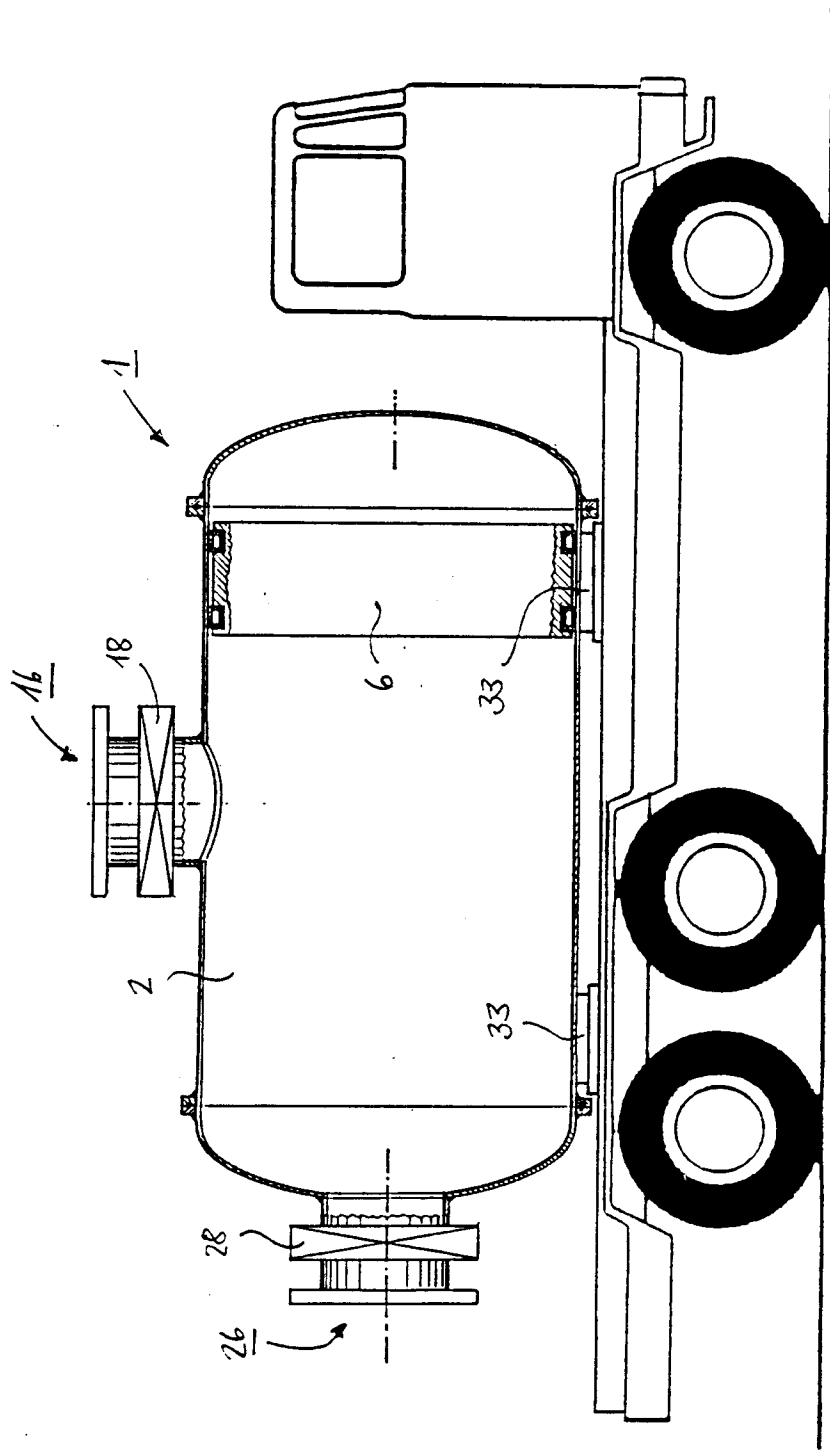


FIG. 2

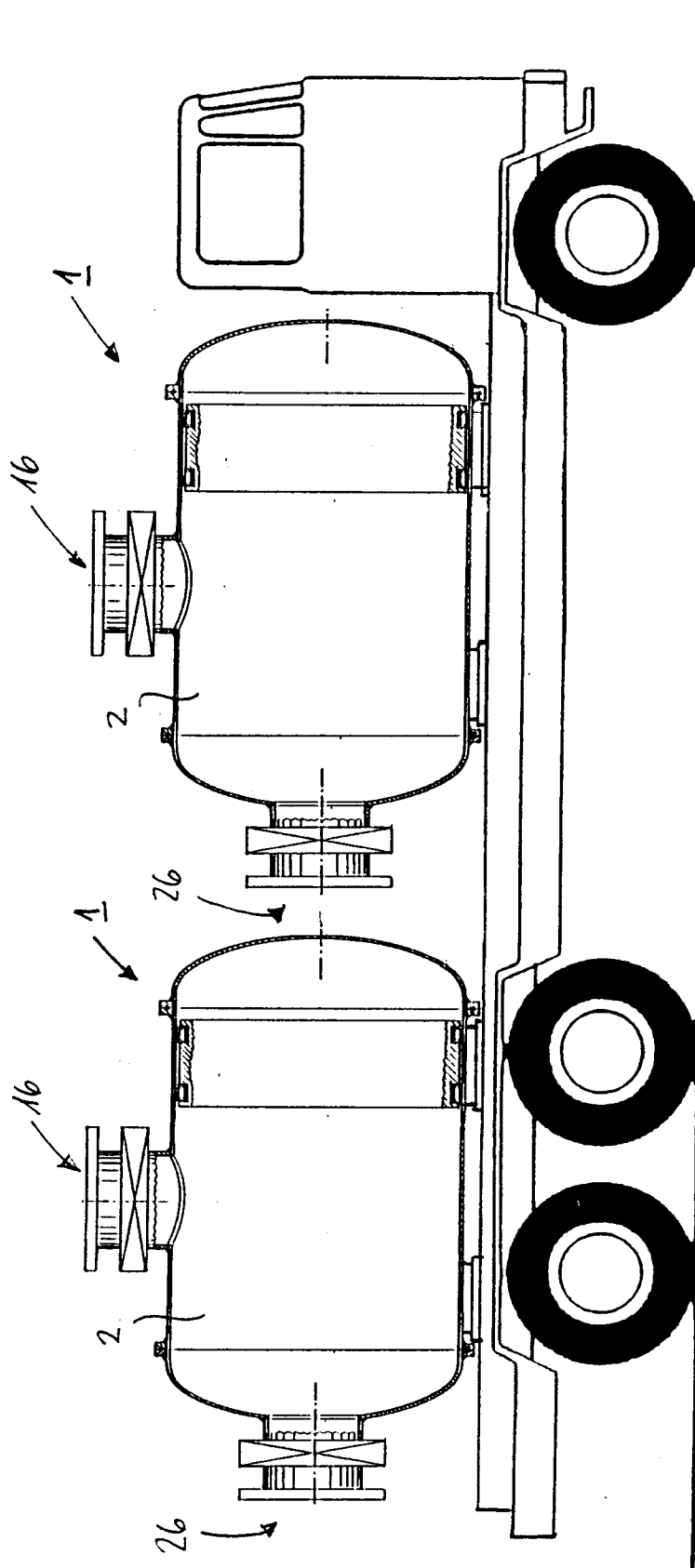
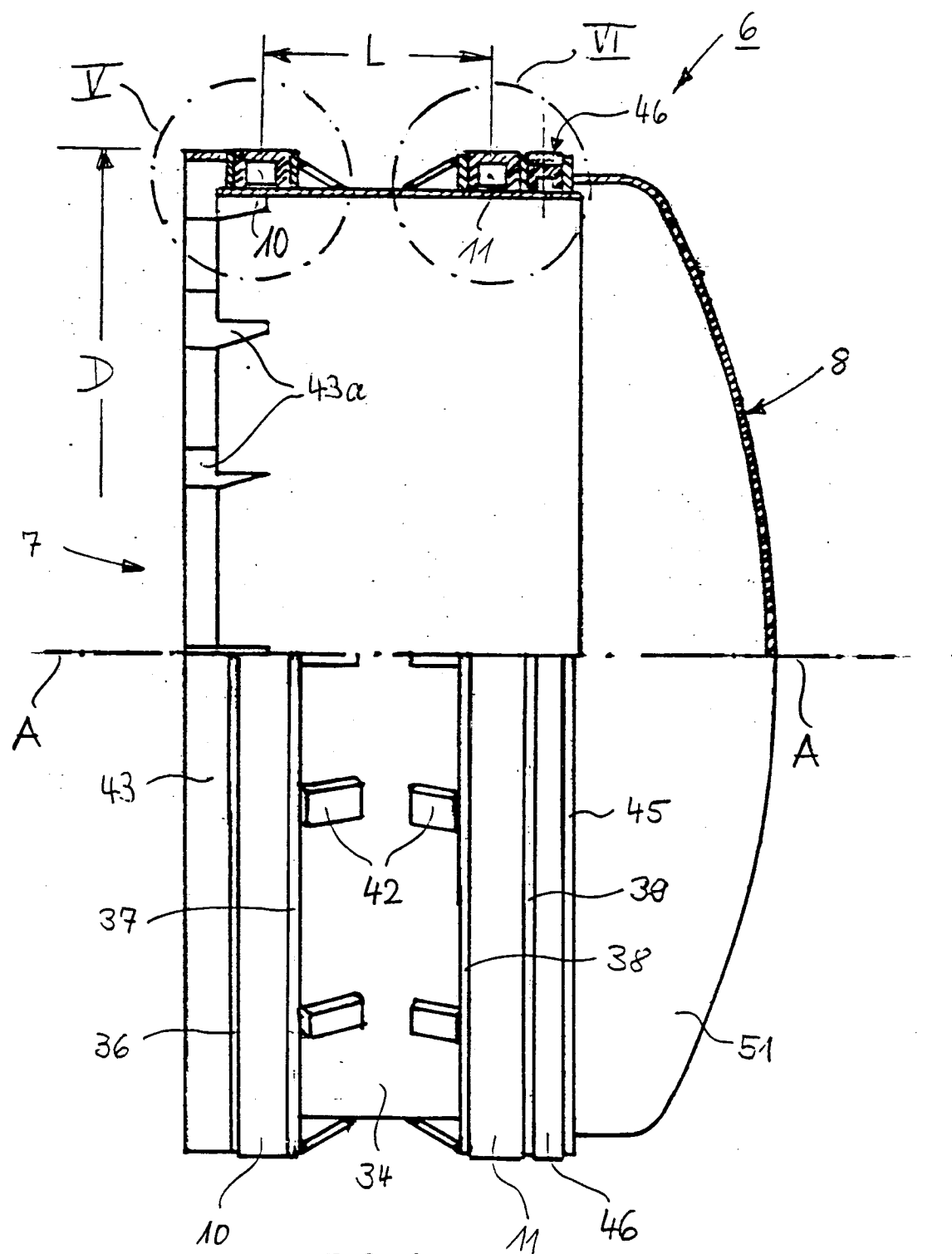
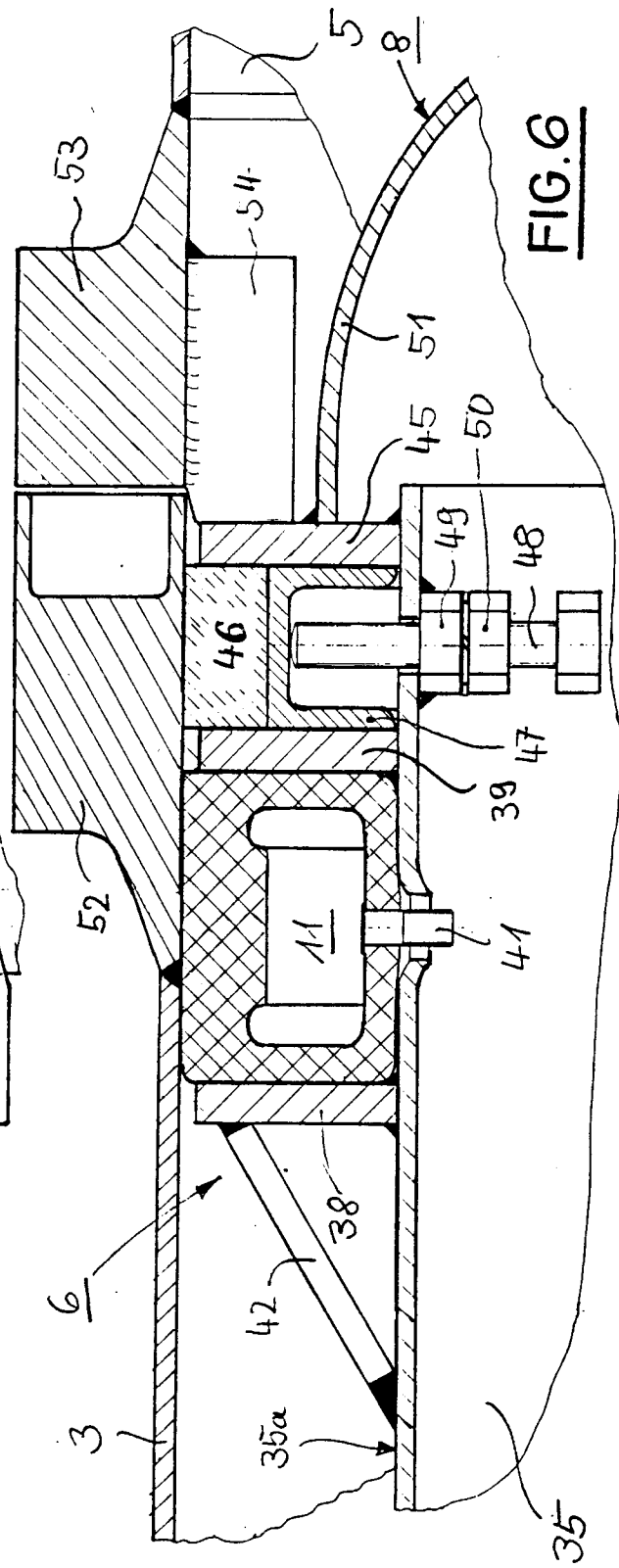
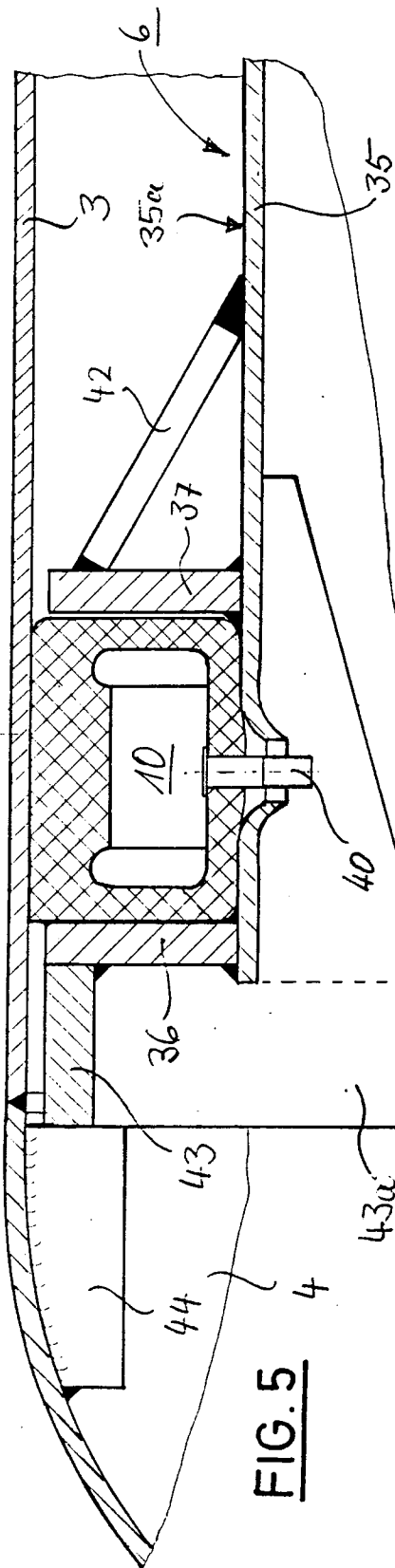


FIG. 3







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 5870

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	GB-A-917 710 (DEIGHTON'S PATENT FLUE & TUBE COMP. LIM.)	1	B65D88/60
A	* Seite 1, Zeile 73 - Zeile 86; Abbildungen * ---	2,5,6,8	
Y	DE-A-2 735 620 (AB BRÖDERNA RICKARDSSON)	1	
A	* Seite 10, Zeile 6 - Zeile 19; Abbildungen * ---	2,6,7,8	
A	US-A-4 721 235 (M. BURNELL WATSON)	1,8-10, 11,13	
	* Zusammenfassung; Abbildungen * ---		
A	EP-A-0 294 607 (UTEF-MABO UTEF)	1,10,11, 13	
	* das ganze Dokument * -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B65D B65F
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10 JULI 1992	Prüfer VAN ROLLEGHEM F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			