

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 769 593 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.1997 Patentblatt 1997/17

(51) Int. Cl.⁶: **E03F 7/10**

(21) Anmeldenummer: **96115605.6**

(22) Anmeldetag: **28.09.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB GR IT LI LU
Benannte Erstreckungsstaaten:
LT LV SI

(30) Priorität: **19.10.1995 DE 19538848**
02.11.1995 DE 19540756

(71) Anmelder: **Wiedemann, Karl**
D-86465 Welden (DE)

(72) Erfinder: **Wiedemann, Karl**
D-86465 Welden (DE)

(74) Vertreter: **Munk, Ludwig, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Prinzregentenstrasse 1
86150 Augsburg (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Kanälen etc.

(57) Bei der Reinigung von Kanälen etc. bei der der aufgesaugte Schmutz in einem Schmutzaufnahmeraum (12) aufgenommen und nach Entwässerung abgefahren wird, läßt sich dadurch eine hohe Wirtschaftlichkeit erreichen, daß der Schmutzaufnahmeraum (12) als mit einer Flotationseinrichtung (21,22,31,33) versehener

Behandlungsraum ausgebildet ist, in welchem der aufgenommene Schmutz durch Flotation in Schwimmstoffe und Sinkstoffe getrennt wird, wobei die Schwimmstoffe in den Kanal zurückgeführt werden und die gereinigten Sinkstoffe gewonnen werden.

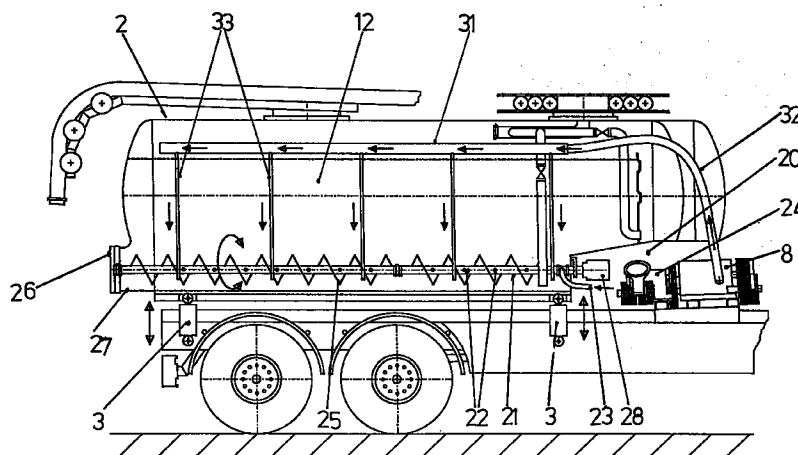


FIG3

EP 0 769 593 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft gemäß einem ersten Erfindungsgedanken ein Verfahren der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art und geht gemäß einem weiteren Erfindungsgedanken auf eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 7 angegebenen Art.

Der bei der Kanalreinigung aus dem Kanal aufgesaugte Schmutz stellt ein Gemisch aus Sinkstoffen im wesentlichen inform von Sand und Schwimmstoffen, wie Fäkalien, Faulschlamm, Papier etc. dar. Die Sinkstoffe sedimentieren, d.h. setzen sich auf dem Kanalboden ab und verengen den Kanalquerschnitt. Es ist daher erwünscht, die Sinkstoffe zu entfernen. Dies erfordert bisher eine kostspielige Entsorgung, da infolge der Verschmutzung mit Fäkalien etc. eine einfache Deponierung oder eine Wiederverwendung als Baumaterial etc. nicht möglich sind. Dies wirkt sich ungünstig auf die Gesamtkosten der Kanalreinigung und damit auf die Gesamtwirtschaftlichkeit aus.

Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden.

Die verfahrensmäßige Lösung besteht darin, daß der aufgesaugte Schmutz in Sinkstoffe und Schwimmstoffe getrennt wird, daß die Schwimmstoffe in den Kanal zurückgeführt werden und daß die von den Schwimmstoffen befreiten Sinkstoffe abgeführt werden.

Hierbei werden die im aufgesaugten Schmutz enthaltenen Materialien, die für ein Zusetzen des Kanalquerschnitts ungefährlich sind, in den Kanal zurückgeführt. Da andererseits die Sinkstoffe zurückgehalten werden, wird durch die genannte Rückführung der vorher erzielte Reinigungseffekt nicht beeinträchtigt. Der die Sinkstoffe im wesentlichen ausmachende Sand liegt am Ende des Prozesses in gereinigter Form vor und kann problemlos auf einer Deponie gelagert oder bevorzugt als Recyclingmaterial in der Bauwirtschaft oder als Streumaterial im Winter etc. Verwendung finden. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen ermöglichen daher die Erzielung einer hohen Wirtschaftlichkeit bei der Kanalreinigung etc..

Die vorrichtungsmäßige Lösung besteht darin, daß ein Schmutzaufnahmeraum als mit einer Flotationseinrichtung versehener, bei aktivierter Flotationseinrichtung mit sauberen Wasser beaufschlagbarer Behandlungsraum ausgebildet ist, der durch ein Überlaufwehr von einer benachbarten Rückführkammer getrennt ist, die wie der Schmutzaufnahmeraum an eine Wasserausbringeinrichtung anschließbar ist, wobei eine für Schwimmstoffe durchlässige Abflußöffnung vorgesehen ist. Die Flotationseinrichtung kann eine Einrichtung zum Einbringen von Druckluft in das den aufgesaugten Schmutz enthaltende Wasser aufweisen, wodurch eine Luftflotation bewirkt wird. Zusätzlich oder alternativ zur Luftflotationseinrichtung kann eine Bewegungseinrichtung, mittels der der Inhalt des Schmutzaufnahmeraums in starke Bewegung versetzbar ist, vorgesehen sein.

Der Schmutzaufnahmeraum erfüllt hier eine Dop-

pelfunktion als Lagerraum und Behandlungsraum. Die Luftflotations- bzw. Bewegungseinrichtung bewirken, daß die Schwimmstoffe von den Sinkstoffen getrennt werden und nach oben aufsteigen können. Die Zufuhr sauberen Wassers während dieser Trennungsbehandlung führt zu einer schnell zunehmenden Reinheit des im Behandlungsraum zurückbleibenden Materials. Da während der Trennungsbehandlung laufend sauberes Wasser zugeführt wird, können die aufgestiegenen Schwimmstoffe nachdem der Wasserspiegel die Höhe des Überlaufwehrs erreicht hat, mit dem überlaufenden Wasser einfach in die benachbarte Rückführkammer abschwimmen. Bis zum Erreichen der Wehrhöhe wird eine bereits einen vergleichsweise großen Teil der zu entfernenden Schwimmstoffe enthaltende Schwimmschicht gebildet, sodaß sich in der Rückführkammer eine vergleichsweise hohe Schwimmstoffkonzentration ergibt. Die Rückführkammer kann daher auch bei diskontinuierlicher Entleerung vergleichsweise kompakt sein. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen ermöglichen auch eine vergleichsweise einfache Kontrolle des Reinigungsfortgangs von außen. Hierzu muß lediglich der Reinheitsgrad des aus der Rückführkammer abfließenden Wassers beobachtet werden. Der hohe Reinheitsgrad des im Schmutzaufnahmeraum zurückbleibenden Materials ermöglicht in vorteilhafter Weise nicht nur eine Wiederverwendung bzw. einfache Deponierung. Vielmehr ist auch eine Zwischenlagerung in in der Nähe des Einsatzortes, also in Wohngebieten etc., aufstellbaren Containern ohne Geruchsbelästigung etc. und damit problemlos möglich, was die Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch Vermeidung langer Fahrzeiten weiter erhöhen kann. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß infolge der Reinigung eine Volumenreduktion stattfindet, sodaß das zur Verfügung stehende Fassungsvermögen für große zu reinigende Kanalstrecken ausreicht.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung anhand der Zeichnung entnehmbar.

In der nachstehend beschriebenen Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen, mit einer Luftflotationseinrichtung versehenen Kanalreinigungsfahrzeugs beim Aufnehmen von Schmutz,
- Figur 2 das Fahrzeug gemäß Figur 1 beim Entwässern des Schmutzes,
- Figur 3 das Fahrzeug gemäß Figur 1 bei der Flotation,
- Figur 4 einen Querschnitt durch die Behälteranordnung bei der Flotation,

- Figur 5 das Fahrzeug gemäß Figur 1 beim Bewegen der Behälteranordnung,
- Figur 6 das Fahrzeug gemäß Figur 1 beim Abführen des Inhalts der Rückführkammer,
- Figur 7 das Fahrzeug gemäß Figur 1 beim Ausbringen des gereinigten Sands,
- Figur 8 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines mit einer Rührereinrichtung versehenen Kanalreinigungsfahrzeugs und
- Figur 9 einen Querschnitt durch den Schmutzaufnahmeraum der Anordnung gemäß Figur 8.

Das den Figuren 1 bis 7 zugrundeliegende Kanalreinigungsfahrzeug enthält eine auf einer Fahrzeugchassis 1 aufgenommene Behälteranordnung, die zumindest ein mittig angeordnetes Faß 2 aufweist. Dieses ist so angeordnet, daß gegenläufige Kippbewegungen mit angehobenem hinterem bzw. vorderem Ende möglich sind. Dies ermöglicht die Durchführung von Schaukelbewegungen. Hierzu ist die Behälteranordnung im Bereich ihres vorderen und hinteren Endes auf Hubeinrichtungen 3, hier inform von am Fahrzeugchassis 1 angelenkten Hubzylindern, schwenkbar aufgenommen.

Auf dem Faß 2 ist eine mit stehender Achse angeordnete Haspel 4 vorgesehen, auf der ein druckfester, insich beweglicher Saugschlauch 5 aufnehmbar ist, dessen vorderes Ende in den zu reinigenden Kanal absenkbar ist und dessen haspelseitiges Ende über eine Drehdurchführung mit einem in das Faß 2 einmündenden Einwurfstutzen 6 versehen ist. Dieser ist durch einen in Einwurfrichtung öffnenden Klappdeckel 7 verschließbar. Dem Faß 2 ist eine auf dem Chassis 1 angeordnete Luftpumpe 8 zugeordnet, die als Vakuumpumpe und als Druckpumpe betrieben werden kann. Ein Kanalreinigungsfahrzeug vorliegender Art enthält ferner noch eine Hochdruckpumpe, durch die ein in den zu reinigenden Kanal absenkbarer Druckschlauch, der am vorderen Ende mit einer Reinigungsdüse versehen ist, mit Spülwasser versorgt wird, was in der Zeichnung aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht gezeigt ist.

Zum Aufsaugen von Schmutz wird der Innenraum des Fasses 2 evakuiert. Dieser Betriebszustand liegt der Figur 1 zugrunde. Dabei wird der durch das Spülwasser gelöste Schmutz aus dem Kanal aufgesaugt, wie bei 9 angedeutet ist, und über den Einwurfstutzen 6 in das Faß 2 eingeworfen, wie bei 10 angedeutet ist. Das aufgesaugte Material stellt eine Mischung aus Wasser, Sand etc., also Sinkstoffen, die den Kanalquerschnitt verengen, und Verunreinigungen, wie Fäkalien, Papier, Faulschlamm etc., also Schwimmstoffen, dar. Das Wasser und die Verunreinigungen werden in den Kanal zurückgeführt. Die aufgenommenen Sinkstoffe, die den Kanal zusetzen können, werden abgeführt

bzw. einer Wiederverwendung zugeführt. Dies erfordert allerdings eine Reinigung, die zu einer vollständigen Beseitigung der Verunreinigungen führt.

Hierzu ist der Innenraum des Fasses 2 durch ein Überlaufwehr 11 in einen Schmutzaufnahmeraum 12 und in eine benachbarte Rückführkammer 13 unterteilt. Das Überlaufwehr 11 ist im Bereich des in Fahrtrichtung vorderen Endes des Fasses 2 vorgesehen, sodaß der Schmutzaufnahmeraum 12 wesentlich größer als die Rückführkammer 13 ist. Zum Entwässern des Schmutzaufnahmeraums 12 ist ein in diesem endender Leitungsstutzen 14 vorgesehen, der mit einem Absperrorgan 15 versehen ist. Ebenso ist ein von der Rückführkammer 13 wegführender Leitungsstutzen 16 vorgesehen, der mit einem Absperrorgan 17 versehen ist. Es ist denkbar, daß die Leitungsstutzen einfache Ablaufstutzen für einen Ablauf des Wassers infolge der Schwerkraft bilden. Es wäre aber auch möglich, die Leitungsstutzen 14, 16 als Saugstutzen einer Pumpe auszubilden. Im dargestellten Beispiel sind die Leitungsstutzen 14, 16 an den Einwurfstutzen 6 angeschlossen, was ein Abdrücken des Wassers und dessen Rückführung über den Saugschlauch 5 durch Druckbeaufschlagung des Faßinnenraums ermöglicht. Um dies zu bewerkstelligen, wird die Luftpumpe 8 als Kompressor verwendet.

Bei dem der Figur 1 zugrundeliegenden Saugvorgang sind die Absperrorgane 15, 17 der Leitungsstutzen 14, 16 geschlossen. Der Deckel 7 des Einwurfstutzens 6 wird dabei durch den Unterdruck im Innenraum des Fasses 2 geöffnet. Nach Beendigung des Aufsaugvorgangs wird zunächst der Wasseranteil des im Schmutzaufnahmeraum 12 aufgenommenen Schmutzes in den Kanal zurückgeführt. Hierzu wird das Absperrorgan 15 des im Schmutzaufnahmeraum 12 endenden Leitungsstutzens 14 geöffnet und der Faßinnenraum in der oben bereits angedeuteten Weise mit Druck beaufschlagt. Dieser Betriebszustand liegt der Figur 2 zugrunde. Durch die Druckbeaufschlagung wird der Deckel 7 des Einwurfstutzens 6 geschlossen und die im Schmutzaufnahmeraum 12 enthaltene Flüssigkeit über den Leitungsstutzen 14, den Einwurfstutzen 6 und den Saugschlauch 5 in den Kanal zurückgeführt wird, wie in Figur 2 durch Strömungspfeile 18 angedeutet ist. Im dargestellten Beispiel wird das Schmutzwasser direkt in den Kanal zurückgeführt.

Es wäre aber auch denkbar, das Schmutzwasser mittels einer auf dem Kanalreinigungsfahrzeug vorgesehenen Reinigungseinrichtung so zu reinigen, daß es als Spülwasser wieder verwendet werden kann. In einem derartigen Fall würde das Schmutzwasser über die Reinigungseinrichtung geführt und in einen mitgeführten Wassertank eingebracht. Hierzu kann die Behälteranordnung, wie die Figur 4 anschaulich zeigt, einen das Faß 2 flankierenden bzw. teilweise umfassenden, hier mit dem Faß 2 zusammengebauten Wassertank bzw. Wassertanks 19 aufweisen.

Im dargestellten Beispiel ist der aus dem Schmutzaufnahmeraum 12 herausführende Leitungsstutzen 14

im vorderen Raumbereich angeordnet. Der Eingangsquerschnitt des Leitungsstutzens 14 befindet sich in Bodennähe. Zweckmäßig wird das Faß 2 daher zum Abdrücken des Wassers an seinem hinteren Ende angehoben, wie in Figur 2 dargestellt ist. Hierdurch ergibt sich eine dem Eingangsquerschnitt des Leitungsstutzens 14 zugeordnete Senke, was eine weitgehende Entwässerung ermöglicht. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Faß 2 mit einer Nische 20 für zugeordnete Aggregate, wie die Luftpumpe 8 etc. bildenden, bodenseitigen Stufe versehen. In diese Stufe, die praktisch den tiefsten Bereich des Fasses darstellt, ragt der Leitungsstutzen 14 hinein. Der Eingang des Leitungsstutzens 14 kann mit einem Sieb versehen sein, durch welches Feststoffe, insbesondere Steine etc., zurückgehalten werden können. Vielfach ist hierauf jedoch verzichtbar.

Nach der Entwässerung des Schmutzaufnahmeraums 12 wird ein Reinigungsvorgang durchgeführt, bei dem die Sinkstoffe, in erster Linie inform von Sand, von den hiermit vermischten Verunreinigungen, inform von Fäkalien, Papier, Klärschlamm etc., befreit werden. Da diese Verunreinigungen Schwimmstoffe bilden, erfolgt die Reinigung durch Flotation. Dies liegt den Figuren 3 und 4 zugrunde.

Hierzu wird der Inhalt des Schmutzaufnahmeraums 12 mit sauberem Wasser aufgeschwemmt. Zweckmäßig wird das Schmutzwasser, wie oben beschrieben, vorher abgelassen. Es wäre aber auch denkbar, hierauf zu verzichten und das Schmutzwasser durch das zugeführte saubere Wasser nach und nach zu verdünnen und zu verdrängen. Das saubere Wasser wird inform scharfer Strahlen eingebracht, wodurch der Inhalt des Schmutzaufnahmeraums 12 in turbulente Bewegung versetzt wird. Hierzu ist im dargestellten Beispiel im unteren Scheitelbereich des Fasses 2 ein von der oben erwähnten Stufe bis zum hinteren Faßende reichendes Rohr 21 vorgesehen, das seitliche Radialbohrungen 22 aufweist und über eine Zuleitung 23 mit sauberem Wasser beaufschlagbar ist. Hierbei kann es sich um über einen Hydranten aus dem Leitungsnetz entnommenes Leitungswasser handeln. Zur Druckerhöhung kann dieses über die fahrzeugseitig vorgesehene, hier der Luftpumpe 8 benachbarte Hochdruckpumpe 24 geführt sein.

Im dargestellten Beispiel ist das Rohr 21 als Welle einer Förderschnecke 25 ausgebildet, die von der im vorderen Faßbereich vorgesehenen Stufe bis zu einer am hinteren Faßende vorgesehenen, mittels eines Dekkels 26 verschließbaren Auswurföffnung 27 führt. Die Förderschnecke 25 ist mittels eines im Bereich der Nische 20 vorgesehenen Antriebsmotors 28 antreibbar. Zweckmäßig kann ein reversierender Antrieb erfolgen, wie in den Figuren 3 und 4 durch Richtungspfeile angedeutet ist. Das Faß 2 besitzt, wie am besten aus Figur 4 erkennbar ist, einen nach unten trichterförmig sich verengenden Querschnitt, so daß sich eine der Förderschnecke 25 zugeordnete Förderrinne 29 ergibt.

Die Bohrungen 22 des Rohrs 21 bilden Düsenboh-

rungen, die scharfe, in Figur 4 bei 30 angedeutete Strahlen erzeugen, die ihrerseits den Inhalt des Schmutzaufnahmeraums 12 in starke Turbulenz versetzen können. Zur weiteren Verstärkung der Turbulenzen kann die Förderschnecke 25 während des Reinigungsvorgangs reversierend angetrieben werden. Die Strahlen 30 bewirken dabei, daß eine Blockierung der Förderschnecke 25 durch aufliegenden Sand etc. beseitigt wird. Zweckmäßig setzt daher der Antrieb der Förderschnecke 25 erst etwas nach der Wasserbeaufschlagung des Rohrs 21 ein. Zur weiteren Verstärkung der Turbulenzen kann das Faß 2, wie in Figur 5 angedeutet ist, mittels der Hubeinrichtungen 3 in Schaukelbewegungen versetzt werden. Dadurch daß dem Faß 2 vordere und hintere Hubeinrichtungen 3 zugeordnet sind, ist es möglich, abwechselnd vorne und hinten anzuheben bzw. abzusenken. Dies kann stoßweise erfolgen, um die Turbulenzen zu erhöhen.

Gleichzeitig erfolgt eine Beaufschlagung des Inhalts des Schmutzaufnahmeraums 12 mit Luft, die, wie in Figur 4 durch Strömungspfeile 31 angedeutet ist, inform von Blasen aufsteigt und so die erwünschte Flotation verbessert. Hierzu sind, wie die Figuren 3 und weiter zeigen, im oberen Bereich des Fasses 2 angeordnete, in Längsrichtung durchgehende Luftverteilerleitungen 31 vorgesehen, die über eine alternativ zur Druckbeaufschlagung des Faßinnenraums an die Luftpumpe 8 anschließbare Leitung 32 mit Druckluft beaufschlagbar sind. Von den Luftverteilerleitungen 31 gehen wandnah verlaufende, seitliche Stichleitungen 33 ab, die hier im Bereich der Förderschnecke 25 zugeordneten Förderrinne 29 zur Bildung von Ausblasdüsen offen enden. Zusätzlich können die Stichleitungen 33 mit Radialbohrungen versehen sein. Die aufsteigende Luft nimmt die durch die Turbulenz innerhalb des aufgeschwemmten Schmutzes vom Sand etc. gelösten Schwimmstoffe mit nach oben. Diese lagern sich dementsprechend inform einer auf dem Wasserspiegel schwimmenden, in Figur 4 bei 32 angedeuteten Schwimmschicht ab. Zum Aufbrechen von Klärschlamm-Molekülen etc. kann es zweckmäßig sein, zu Beginn und/oder während des Reinigungsvorgangs ein Flockungsmittel zuzusetzen.

Mit zunehmender Zufuhr von Wasser steigt der Wasserspiegel an. Sobald der Wasserspiegel die obere Kante des Überlaufwehrs 11 erreicht hat, schwimmt die Schwimmschicht 34 über die Überlaufkante des Überlaufwehrs ab und gelangt in die dem Schlammaufnahmeraum 12 benachbarte Rückführkammer 13. Dies liegt der Figur 6 zugrunde. Der Überlauf ist dabei durch einen Pfeil 35 angedeutet. Um das Wegschwimmen der Schwimmschicht zu erleichtern, kann das Faß im Bereich seines dem Überlaufwehr 11 gegenüberliegenden, hier hinteren Endes angehoben werden, wie in Figur 6 angedeutet ist. Im Falle der oben erwähnten Schaukelbewegungen ergibt sich dies von Zeit zu Zeit automatisch, d.h. der Abschwimmvorgang wird in gewissen Anständen wiederholt. Während das Faß 2 vorne angehoben wird, kann sich eine neue Schwimm-

schicht bilden.

Von Zeit zu Zeit muß die Rückführkammer 13 entleert werden. Hierzu kann der Inhalt der Rückführkammer 13 einfach durch Schwerkraft abgelassen oder abgepumpt werden. Im dargestellten Beispiel wird, wie eingangs schon erwähnt, über den Leitungsstutzen 16 abgedrückt. Hierzu wird das Absperrorgan 17 geöffnet und der Faßinnenraum mittels der Luftpumpe 8 unter Druck gesetzt. Der Inhalt der Rückführkammer strömt dabei über den Leitungsstutzen 16, den Einwurfstutzen 6 und den Saugschlauch 5 in den Kanal zurück, wie in Figur 6 durch Richtungspfeile 36 angedeutet ist. Der Leitungsstutzen 16 ist im dargestellten Beispiel im Schmutzaufnahmeraum 12 angeordnet und mit einem Krümmer an eine bodenseitige Öffnung des Überlaufwehrs 11 angesetzt. Der Eingangsquerschnitt ist so ausgebildet, daß die Schwimmstoffe nicht zurückgehalten werden. Zweckmäßig ist der Eingangsquerschnitt des Leitungsstutzen 16 hierzu nicht geschützt, sondern einfach als offener Rohrquerschnitt ausgebildet.

Mit zunehmender Dauer der Flotation befinden sich immer weniger Verunreinigungen in dem in die Rückführkammer 13 hinüberfließenden Wasser und damit in dem in den Kanal zurückgeführten Wasser. Die Färbung dieses Wasser stellt daher ein Maß für den erreichten Reinheitsgrad dar. Die Flotation kann beendet werden, wenn die Farbe des beim Entleeren der Rückführkammer 13 in den Kanal zurückgeführten Wassers der Farbe des sauberen Wassers entspricht. Hierzu kann einfach das Ausströmende des Saugschlauchs 5 beobachtet werden. Es wäre aber auch denkbar, im Bereich der Leitungsführung ein Sichtglas vorzusehen oder eine elektronische Überwachung derart anzubringen, daß das saubere Wasser und das in den Kanal zurückgeführte Wasser mit Licht beaufschlagt werden und die Intensitäten des durchdringenden Lichtes gemessen und miteinander verglichen werden.

Nach Beendigung der Flotation befinden sich im Schmutzaufnahmeraum 12 nur noch sauberes Wasser und sauberer, gereinigter Sand etc.. Es folgt daher wiederum eine Entwässerung des Schmutzaufnahmeraums 12, wobei in der im Zusammenhang mit der Figur 2 bereits beschriebenen Weise vorgegangen werden kann. Nach dieser Entwässerung, d.h. nach der Entfernung des sauberen Wassers, das in den Kanal zurückgeführt oder als Spülwasser aufgehoben werden kann, wird der zurückbleibende Sand etc. aus dem Schmutzaufnahmeraum 12 entfernt.

Hierzu wird die Auswurföffnung 27 geöffnet und die Förderschnecke entsprechend angetrieben. Dies liegt der Figur 7 zugrunde. Die Förderschnecke 25 fungiert dabei als im unteren, rinnenförmigen Bereich des Schmutzaufnahmeraums 12 angeordnetes Abräumorgan, das den infolge der trichterförmigen Querschnittskonfiguration des Schmutzaufnahmebehälters 2 automatisch nachrutschenden Sand nach hinten transportiert und über die Auswurföffnung 27 auswirft. Es wäre denkbar, den Sand einfach an einer geeigneten

Stelle zweckmäßig inform eines längeren Strangs auf den Boden abzuwerfen. Dies kann etwa im Falle einer Deponierung der Fall sein.

Um längere Fahrwege zu vermeiden, ist im dargestellten Beispiel, wie aus Figur 7 erkennbar ist, ein Container 37 vorgesehen, in welchem der aus dem Schmutzaufnahmeraum 12 ausgebrachte Sand aufgenommen werden kann. Da dieser gereinigt ist und dementsprechend keine nennenswerte Geruchsbelästigung darstellen kann, ist es möglich, einen derartigen Container 37 auch in Wohngebieten etc., also in der Nähe des Einsatzortes des erfindungsgemäßen Kanalreinigungsfahrzeugs aufzustellen. Es ist dann möglich, das Kanalreinigungsfahrzeug ohne nennenswerte Fahrzeiten lang zu nutzen und die Container 37 mit anderen, geeigneten Fahrzeugen abzufahren. Sicherheitshalber kann vor dem Ausbringen des Sands diesem ein Desinfektionsmittel beigegeben werden.

Um den Container 37 gut befüllen zu können, ist ein an die Auswurföffnung 27 anschließendes, nach hinten abstehendes Förderorgan 38 vorgesehen, mittels dessen auch vergleichsweise hohe Container übergriffen und dementsprechend gut gefüllt werden können. Zweckmäßig wird das Faß 2 zum Entleeren an seinem hinteren Ende angehoben, wie in Figur 7 angedeutet ist, wodurch die Abwurfkante des Förderorgans 38 ebenfalls ansteigt. Im dargestellten Beispiel ist das angesetzte Förderorgan 38 als Schneckenförderer ausgebildet, der anstelle des Deckels 26 an den die Auswurföffnung 27 enthaltenden Stutzen ansetzbares Gehäuserohr 29 aufweist, in welchem eine Schnecke 40 angeordnet ist. Diese kann mit der inneren Schnecke 25 gekuppelt werden. Im dargestellten Beispiel besitzt das ansetzbare Förderorgan 38 einen eigenen Antriebsmotor 41.

Nach Beendigung des Ausräumvorgangs wird das nach hinten abstehende Förderorgan 38 abgenommen und in einem zugeordneten, fahrzeugseitig vorgesehenen Abteil, etwa unterhalb des Faßes 2, verstaut. Es wäre aber auch denkbar, das Förderorgan 39 lediglich abschwenkbar auszubilden, bzw. in Stellung zu lassen. Selbstverständlich könnte anstelle eines Schneckenförderers zur Bildung des nach hinten abstehenden Förderorgans auch ein Förderband etc. vorgesehen sein.

Bei dem den Figuren 1 bis 7 zugrundeliegenden Fahrzeug findet zur Trennung der Schwimmstoffe und Sinkstoffe eine Luftflotation Anwendung, die durch die Wirkung der reversierenden Förderschnecke 25, durch die Wirkung der Bewegung der Behälteranordnung und durch die Wirkung der Wasserstrahlen unterstützt wird. Es ist aber auch möglich, den Behälterinhalt nur mittels eines Rotors etc. in sehr starke Bewegung zu versetzen und auf eine Luftflotation zu verzichten. Eine derartige Anordnung liegt den Figuren 8 und 9 zugrunde.

Der grundsätzliche Aufbau des den Figuren 8 und 9 zugrundeliegenden Kanalreinigungsfahrzeugs entspricht der Anordnung gemäß Figuren 1 bis 7. Im folgenden werden daher in erster Linie die Unterschiede beschrieben, wobei für gleichbleibende Teile dieselben

Bezugszeichen wie oben Verwendung finden.

Das durch das Überlaufwehr 11 in den Schmutzaufnahmeraum 12 und die Rückführkammer 13 unterteilte, auf der Chassis 1 aufgenommene Faß 2 ist hier mit einem rückwärtigen Klappdeckel 45 versehen, der zum Entleeren des Schmutzaufnahmeraums 12 abschwenkbar ist, wie durch unterbrochene Linien angedeutet ist. Die vordere Hubeinrichtung 3 ist als langer Kippzylinder ausgebildet, mittels dessen das Faß 2 zum Entleeren des Schmutzaufnahmeraums 12 vorne soweit anhebbar ist, daß der Inhalt des Schmutzaufnahmeraums 12 über die bei abgeschwenktem Schwenkdeckel 45 freigegebene, hintere Öffnung herausfällt. Eine zusätzliche, hintere Hubeinrichtung 3 vergleichsweise kurzer Bauart kann vorgesehen sein, um das Abschwimmen der Schwimmschicht zu erleichtern und/oder den Schmutzaufnahmeraum 12 in Schaukelbewegungen versetzen zu können. Die hintere Hubeinrichtung 3 greift, wie Figur 9 weiter zeigt, an einem den rückwärtigen Bereich des Fasses 2 unterfassenden mit einer Tragschale versehenen Gerüst 44 an. Der Querschnitt des Fasses 2 ist im Bereich des Schmutzaufnahmeraums 12, wie Figur 9 weiter zeigt, kreisförmig, sodaß die lichte Weite ausgehend vom unteren Scheitelpunkt rasch zunimmt.

In diesem unteren Bereich des Schmutzaufnahmeraums 12 ist eine Rührereinrichtung 46 vorgesehen, durch die der Inhalt des Schmutzaufnahmeraums 12 in starke Bewegungen versetzbar ist. Durch diese Bewegungen wird bewirkt, daß sich die Schwimmstoffe von den Sinkstoffen lösen. Die Sinkstoffe sedimentieren, das heißt lagern sich bodenseitig ab, während die Schwimmstoffe unterstützt durch die aufgewühlte Bewegung im Schmutzaufnahmeraum 12 nach oben getragen werden und die in Figur 9 angedeutete Schwimmschicht 34 bilden. Die Rührereinrichtung 46 besteht hier aus einem etwa auf halber Länge des Schmutzaufnahmeraums 12 angeordneten Rotor 47. Selbstverständlich könnten auch mehrere, zweckmäßig gleichmäßig über die Länge des Schmutzaufnahmeraums 12 verteilte Rotoren etc. vorgesehen sein. Der Rotor 46 ist mit stehender Rotorachse im unteren, bodenseitigen Bereich des Schmutzaufnahmeraums 12 angeordnet.

Der Rotor 47 ist zweckmäßig propellerartig ausgebildet. Hierzu kann der Rotor 47 nach Art einer Schiffschraube von einer zentralen Nabe radial abstehende Propellerflügel 48 aufweisen. Im dargestellten Beispiel sind als Paddel ausgebildete Propellerflügel 48 vorgesehen. Die Paddelflächen 49 können zweckmäßig so angestellt sein, daß dem Inhalt des Schmutzaufnahmeraums 12 nach oben gerichtete Impulse mitgeteilt werden. Die zentrale Nabe des Rotors 47 sitzt auf einer antreibbaren Welle 50. Der der Welle 50 zugeordnete Antriebsmotor 51 kann als Hydraulikmotor ausgebildet sein, der an die bei Kanalreinigungsfahrzeugen üblicherweise vorhandene Bordhydraulik angeschlossen sein kann. Der Antriebsmotor 51 ist im dargestellten Beispiel an die Unterseite des Fasses 2 angeflanscht.

Die Welle 50 ist durch die Wandung des Fasses 2 durchgeführt.

Zur Durchführung des Reinigungsvorgangs werden die Rührereinrichtung 46 in Betrieb gesetzt, hier der Rotor 47 in Rotation versetzt und gleichzeitig der Schmutzaufnahmeraum 12 mit Spülwasser in Form von sauberem Leitungswasser beaufschlagt. Zweckmäßig kann vorher das Schmutzwasser abgepumpt werden. Zur Beaufschlagung des Schmutzaufnahmeraums 12 mit Spülwasser sind hier zwei in diesen von vorne und hinten eingeführte, einander entgegengerichtete Strahlen erzeugende Spülwasserstutzen 52 vorgesehen, die mit unter Druck stehendem Spülwasser beaufschlagt werden. Dieses kann bei ausreichendem Druck des Wasserleitungsnetzes direkt von einem Hydranten abgenommen werden. Im dargestellten Beispiel wird der Druck des Spülwassers durch die bordinterne Hochdruckpumpe 24 verstärkt. Das zugeführte Spülwasser unterstützt die Bewegungen des Behälterinhalts und führt gleichzeitig zum Anstieg des Flüssigkeitsspiegels im Schmutzaufnahmeraum 12 bis auf die Höhe der Überlaufkante des Überlaufwehrs 11. Selbstverständlich wäre es auch denkbar, zumindest einen Teil des Spülwassers über den Rotor 47 zuzuführen. Die mit Hilfe der Rührereinrichtung 46 erzeugte und gegebenenfalls durch weitere Einrichtungen unterstützte starke Bewegung des Inhalts des Schmutzaufnahmeraums 12 macht eine unterstützende Luftflotation entbehrlich, wenngleich eine solche vorgesehen sein könnte. Im dargestellten Beispiel ist dies nicht der Fall.

Sobald die Schwimmschicht 34 gebildet ist und die Höhe des Überlaufwehrs 11 erreicht hat, wird die Schwimmschicht 34 zum Abschwimmen in die Rückführkammer 13 gebracht, von wo das überlaufende Wasser und die Schwimmstoffe über die Abflußöffnung 16a in den Kanal zurückgeführt werden. Die Abflußöffnung 16a ist dementsprechend für Schwimmstoffe durchlässig.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reinigung von Kanälen etc., bei dem der durch Wasser gelockerte Schmutz aufgesaugt wird, der Sinkstoffe, im wesentlichen inform von Sand, und Schwimmstoffe enthält, wobei das mit dem Schmutz aufgesaugte Wasser in den Kanal zurückgeführt und ein nicht rückführbarer Rückstand abgeführt werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** der aufgesaugte Schmutz in Sinkstoffe und Schwimmstoffe getrennt wird, daß die Schwimmstoffe in den Kanal zurückgeführt werden und daß die von den Schwimmstoffen befreiten Sinkstoffe abgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwimmstoffe von den Sinkstoffen durch Einbringen von Luft in das den aufgesaugten Schmutz enthaltende Wasser und/oder durch Bewegung des Wassers getrennt

werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der aufgesaugte Schmutz nach der Entfernung des mit dem Schmutz aufgenommenen Schmutzwassers mit sauberem Wasser gespült und durch Bewegung und/oder Lufteinbringung in Turbulenzen versetzt wird, daß die dabei sich ausbildende Schwimmschicht entfernt wird, indem sie vorzugsweise mittels einer Neigung des Wasserspiegels zum Abschwimmen über ein Überlaufwehr gebracht wird, und daß die Schwimmschicht vorzugsweise mit dem überlaufenden Spülwasser in den Kanal zurückgeführt wird, wobei vorzugsweise solange mit sauberem Wasser gespült wird, bis die Färbung des überlaufenden Spülwassers der Färbung von sauberem Wasser entspricht. 5 10 15
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der aufgesaugte Schmutz mit Druckluft inform von Strahlen und/oder mit dem sauberen Wasser unter hohem Druck inform von Strahlen beaufschlagt und dadurch und/oder mittels einer Fördereinrichtung und/oder durch Kippbewegungen und/oder durch Rühren während der Reinigung bewegt wird. 20 25
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** während des Reinigungsvorgangs ein Flockungsmittel beigegeben wird. 30
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach Beendigung des Reinigungsvorgangs eine Entwässerung und vorzugsweise eine Desinfektion der gereinigten Sinkstoffe durchgeführt wird. 35
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere Kanalreinigungsfahrzeug, mit einer Aufsaug-einrichtung zum Aufsaugen von Schmutz, einem hiermit beaufschlagbaren Schmutzaufnahmeraum (12), einer diesem zugeordneten Entleereinrichtung zum Ausbringen von festen Rückständen und einer Wasserausbringeinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schmutzaufnahmeraum (12) als mit einer Flotationseinrichtung versehener, bei aktivierter Flotationseinrichtung mit sauberem Wasser beaufschlagbarer Behandlungsraum ausgebildet ist, der durch ein Überlaufwehr (11) von einer benachbarten Rückführkammer (13) getrennt ist, die wie der Schmutzaufnahmeraum (12) an die Wasserausbringeinrichtung anschließbar ist, wobei eine für Schwimmstoffe durchlässige Abflußöffnung (16a) vorgesehen ist. 40 45 50 55
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schmutzaufnahmeraum (12) und die Rückführkammer (13) in einem gemeinsamen Faß (2) angeordnet sind und daß der Schmutzaufnahmeraum (12) zumindest im Bereich seiner der Rückführkammer (13) gegenüberliegenden Seite zum Abschwimmen der Schwimmschicht anhebbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 oder 8 mit einem in den Kanal absenk-baren Saugschlauch (5), der an einen mittels eines Klappdeckels (7) verschließbaren, dem Schmutz-aufnahmeraum (12) zugeordneten Einwurfstutzen (6) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** an den Einwurfstutzen (6) vom Bodenbereich des Schmutzaufnahmeraums (12) und der Rück-führkammer (13) abgehende, mit Absperrorganen (15,17) versehene Leitungsstutzen (14,16) ange-schlossen sind, die durch Druckbeaufschlagung des Schmutzaufnahmeraums (12) und/oder der Rückführkammer (13) aktivierbar sind.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schmutzaufnahmeraum (12) mit wenigstens einem bodenseitig angeordneten, mit radialen Düsenbohrungen (22) versehenen, mit sauberem Wasser beaufschlagbaren Rohr (21) versehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schmutzaufnahmeraum (12), der vorzugs-weise einen im unteren Bereich sich verengenden Querschnitt aufweist, mit einem bodenseitig vorge-sehenden, vorzugsweise reversierend antreibbaren Förderorgan versehen ist, das vorzugsweise als Förderschnecke (25) ausgebildet ist, wobei die Welle der Schnecke (25) als mit sauberem Wasser beaufschlagbares Rohr (21) ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flotationseinrichtung zumindest eine im Schmutz-aufnahmeraum (12) angeordnete Rührereinrichtung (46) aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekenn-zeichnet, daß** die Rührereinrichtung (46) wenigstens einen mit stehender Achse im unteren Bereich des Schmutzaufnahmeraums (12), der vorzugsweise einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, angeord-neten Rotor inform eines Propellers oder Flügel-rads aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Schmutzaufnahmeraum (12) eine Kip-pleerungseinrichtung zugeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schmutzaufnahmeraum (12) durch wenigstens einen bodennah angeordneten, vorzugsweise zwei einander gegenüberliegende Spülwasserstutzen (52) mit Spülwasser beaufschlagbar ist. 5
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flotationseinrichtung im Bereich der Wandung des Schmutzaufnahmeraums (12) angeordnete, mit Druckluft beaufschlagbare Blasdüsen aufweist, wobei vorzugsweise im oberen Bereich des Schmutzaufnahmeraums (12) in Längsrichtung durchgehende, mit Druckluft beaufschlagbare Verteilerrohre (31) vorgesehen sind, von denen wandnah nach unten geführte Stichleitungen (33) abgehen, die im Bereich ihres unteren Endes zur Bildung von Blasdüsen offen sind. 10 15 20
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schmutzaufnahmeraum an seinem dem Überlaufwehr (11) gegenüberliegenden Ende eine mittels eines in ihm angeordneten Förderorgans beaufschlagbare, verschließbare Auswurföffnung (27) aufweist, an die ein von dem den Schmutzaufnahmeraum (12) enthaltenden Behälter abstehendes, weiteres Förderorgan (38) anschließbar ist, wobei vorzugsweise mittels des abstehenden Förderorgans (38) ein Container (37) beaufschlagbar ist. 25 30

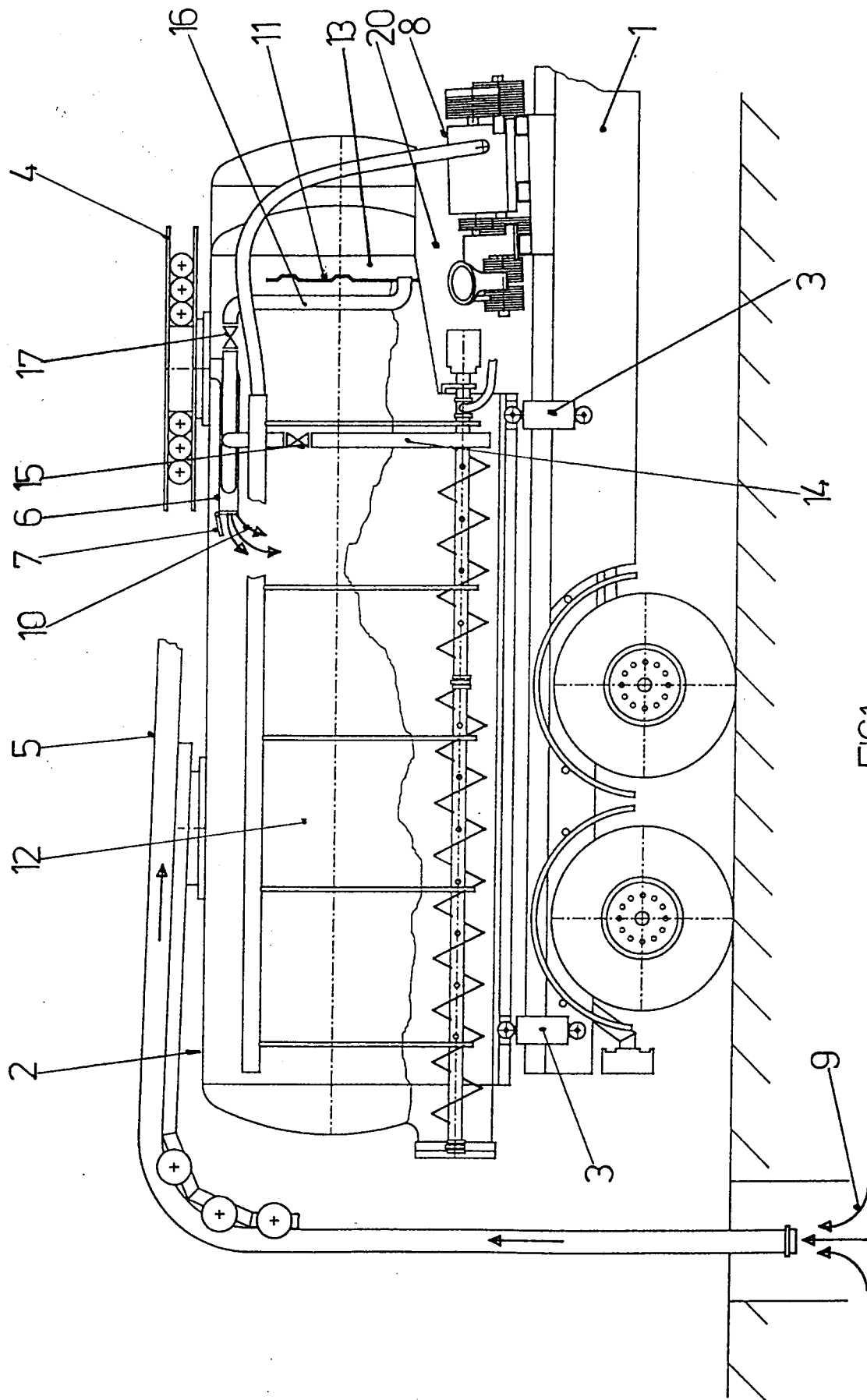
35

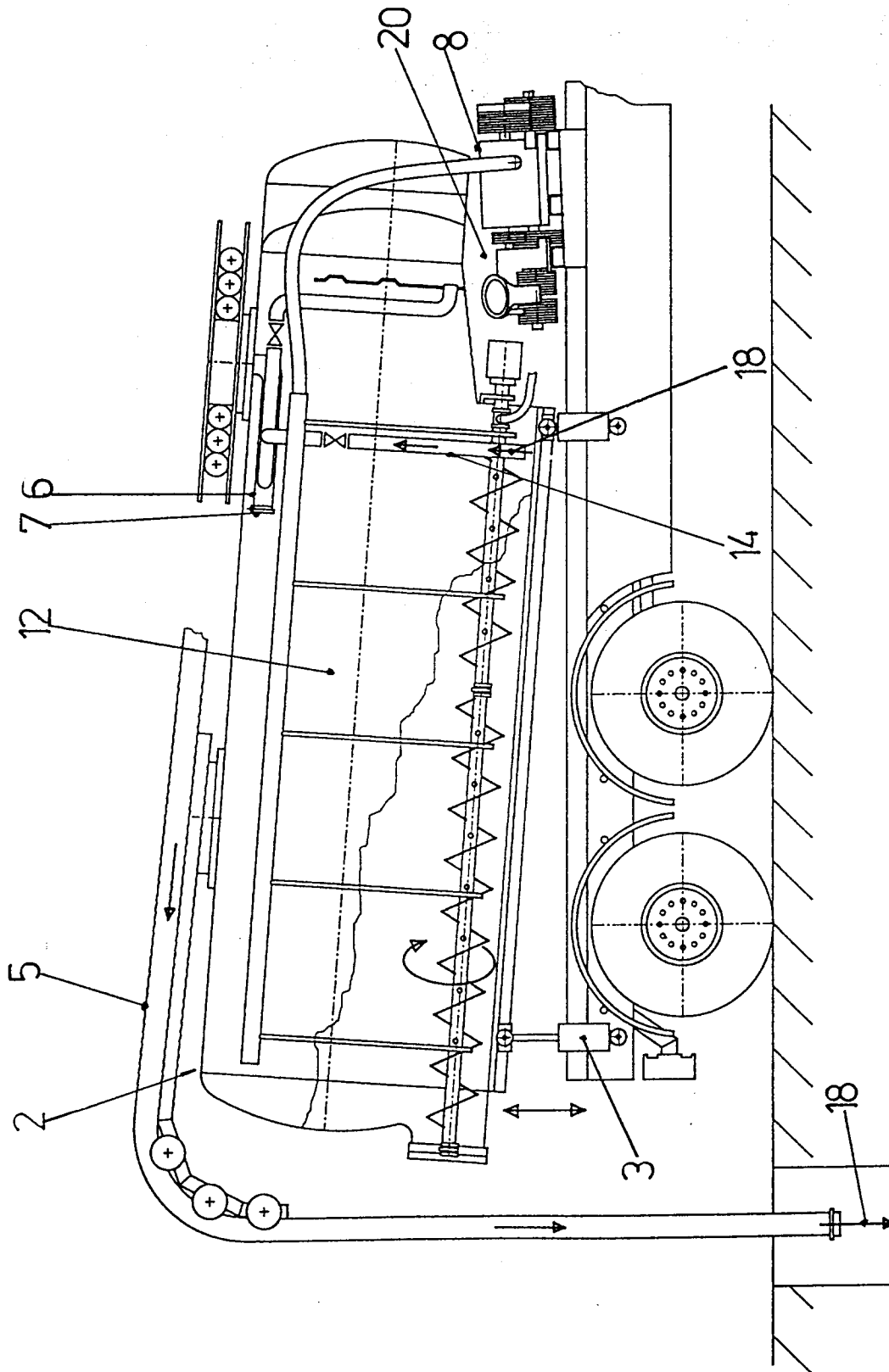
40

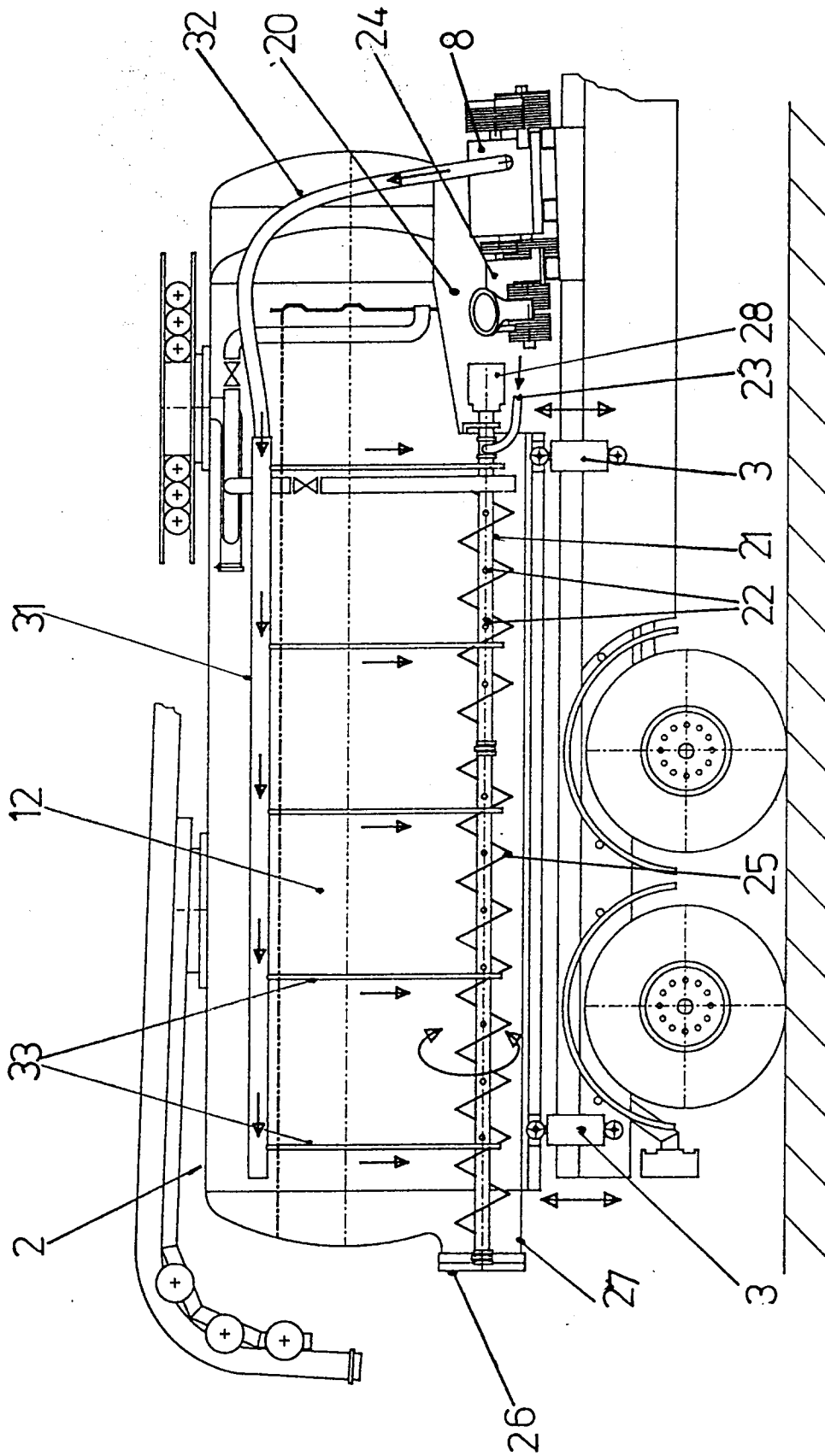
45

50

55







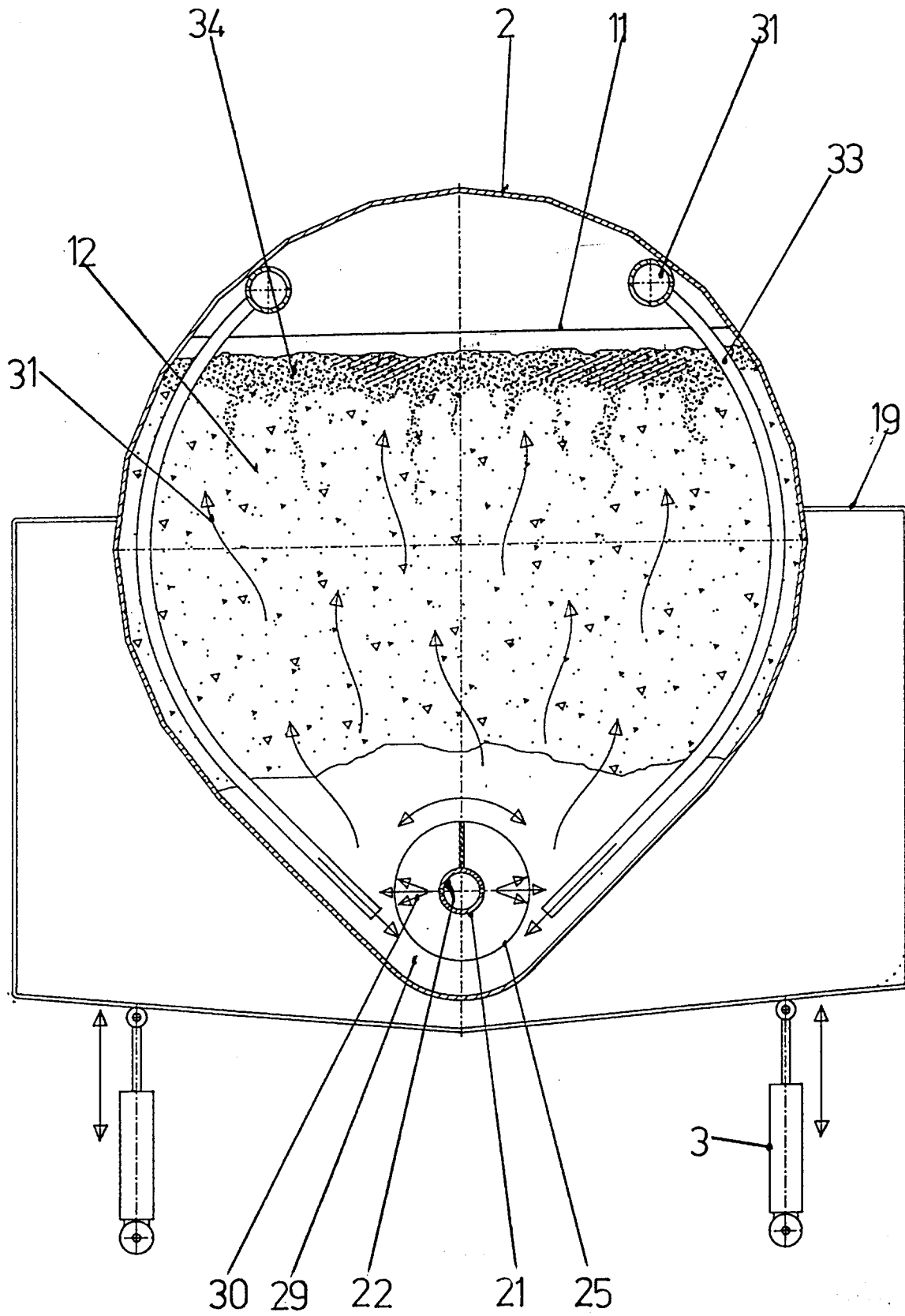


FIG 4

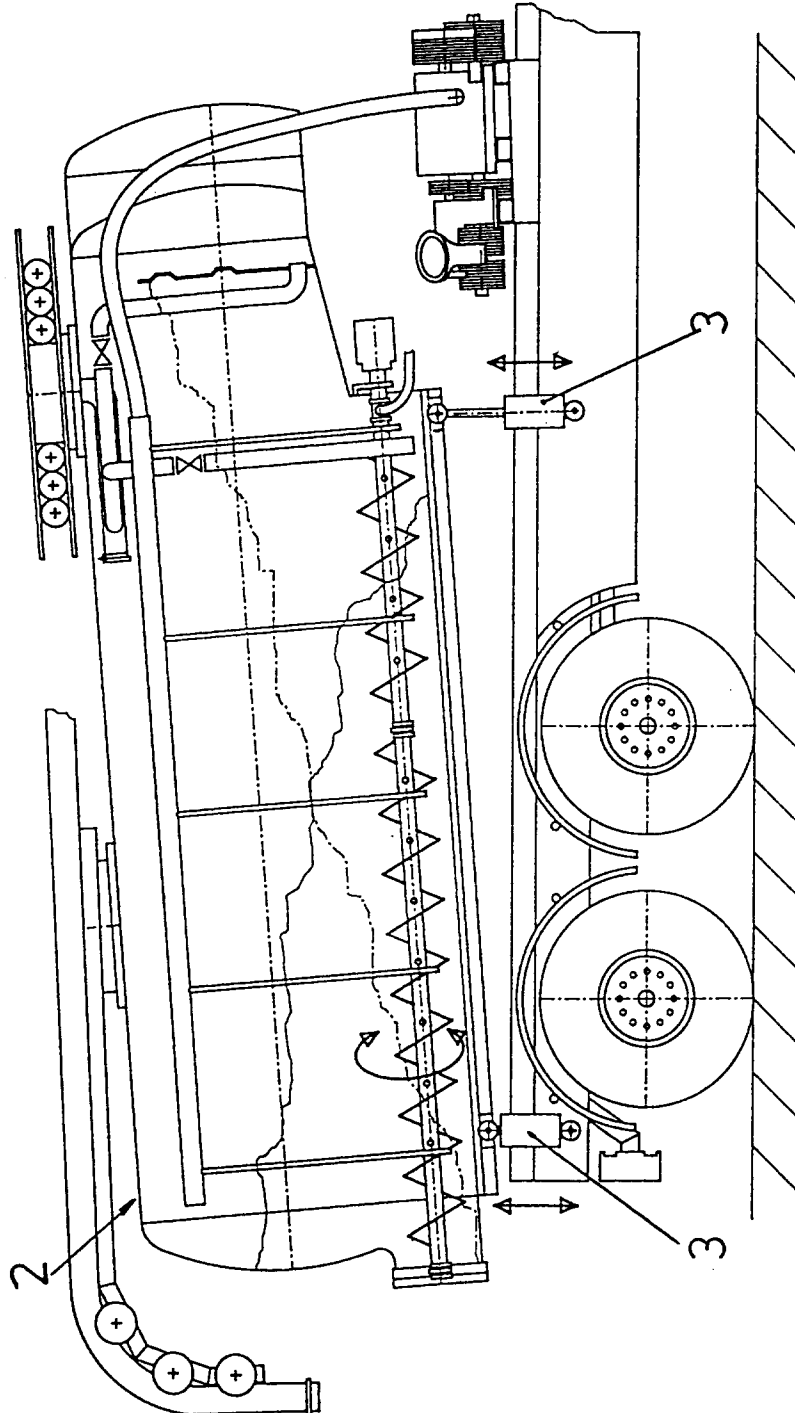


FIG 5

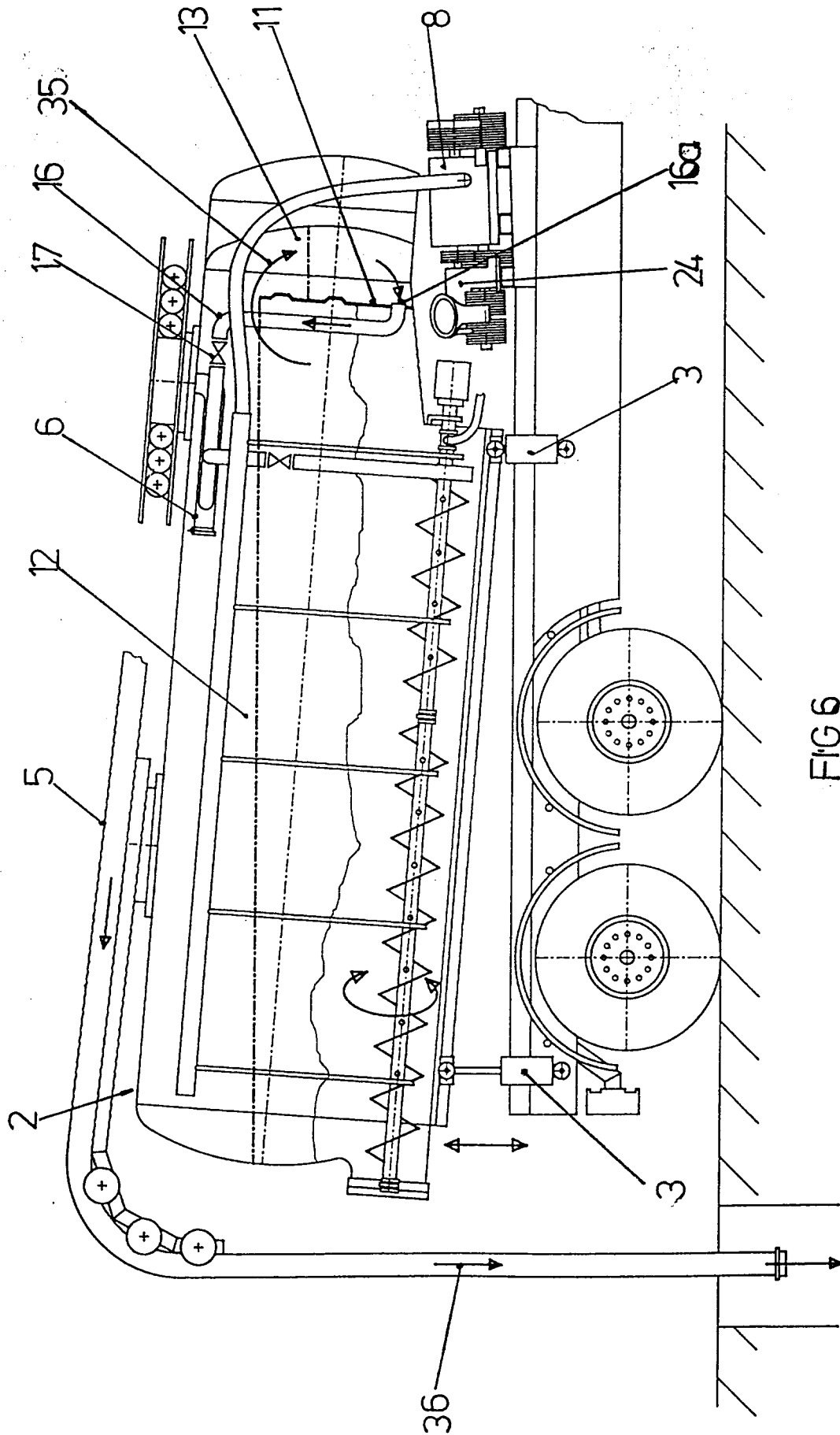


FIG 6

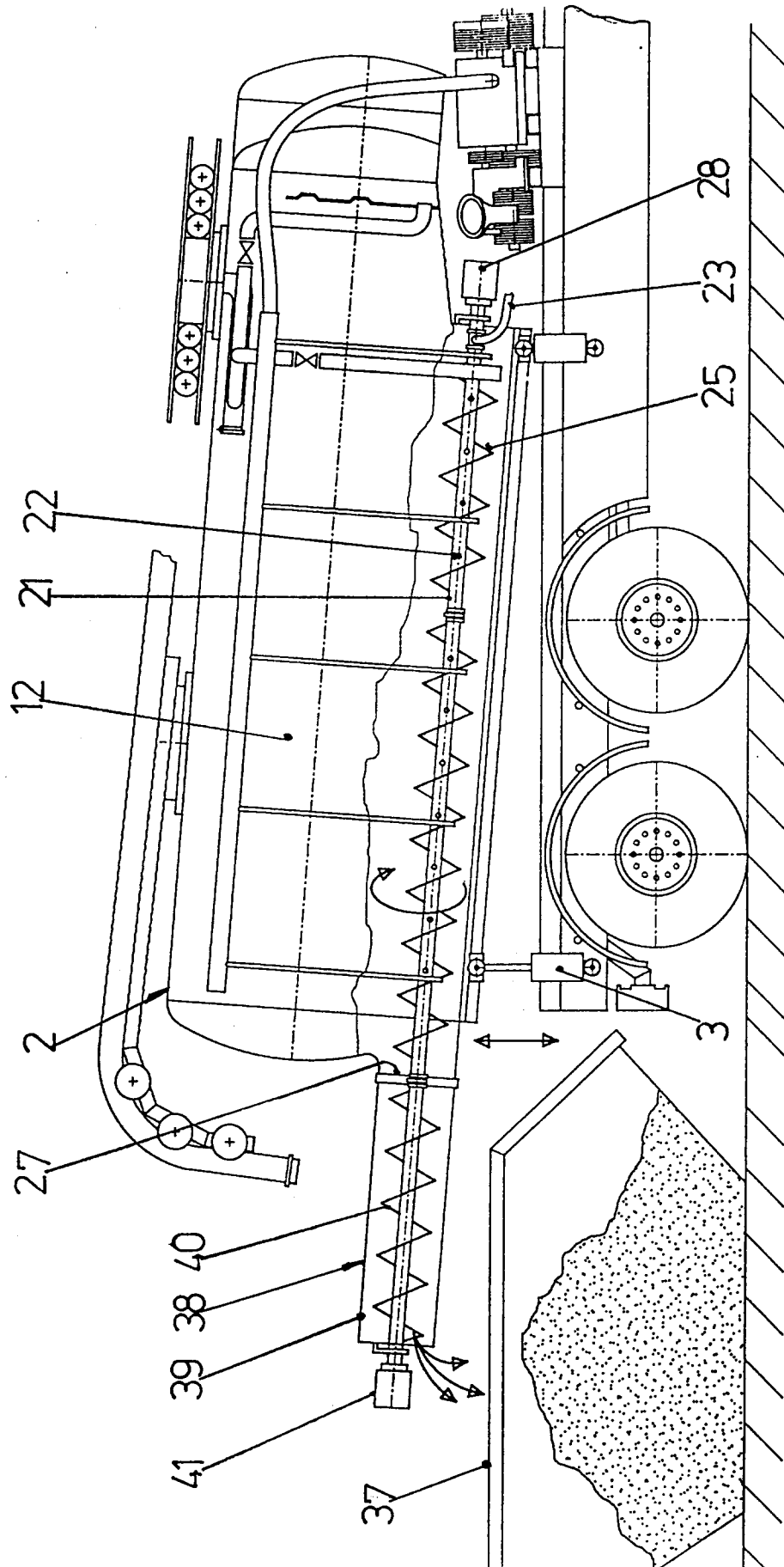


FIG 7

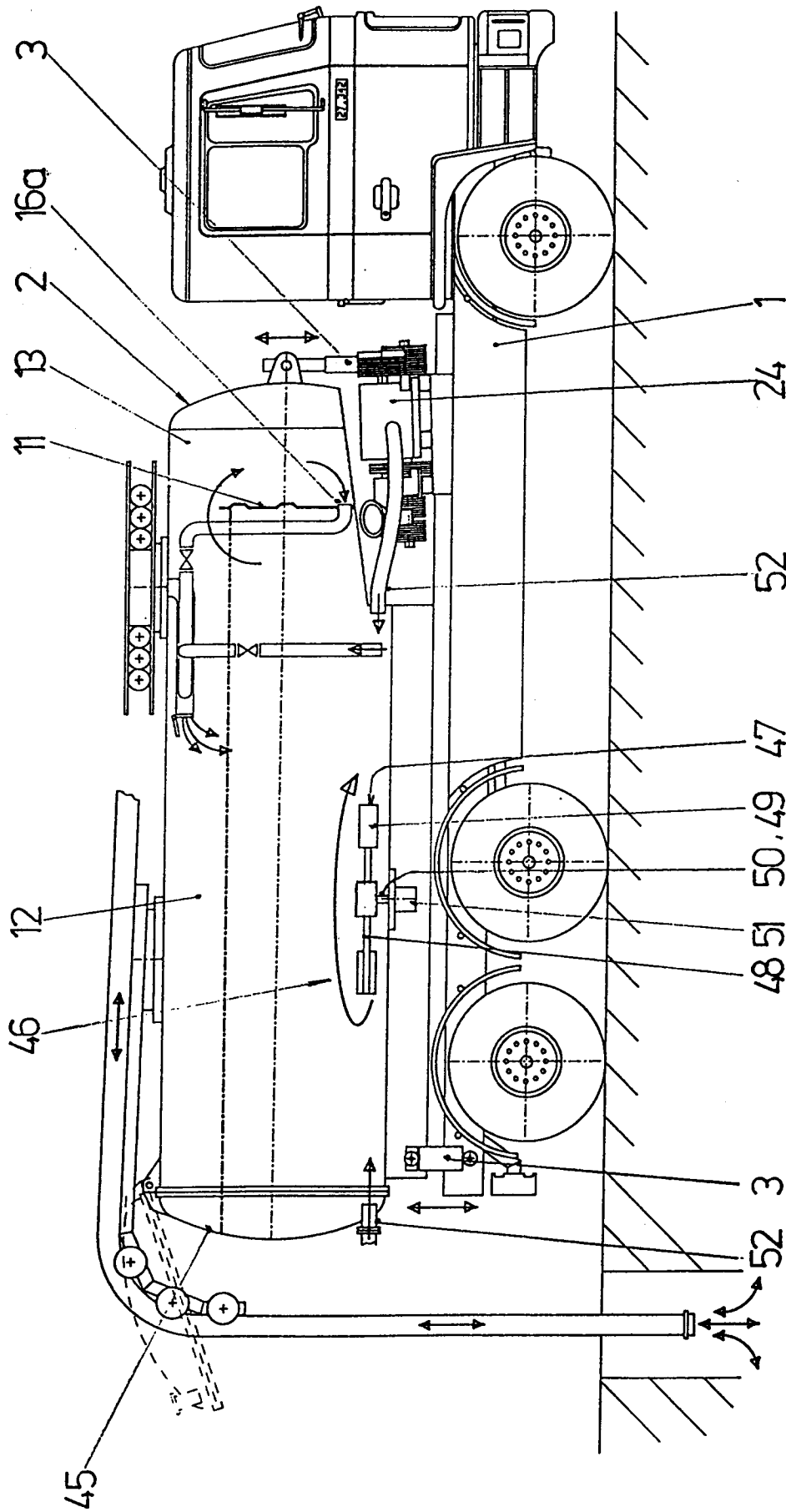


FIG. 8

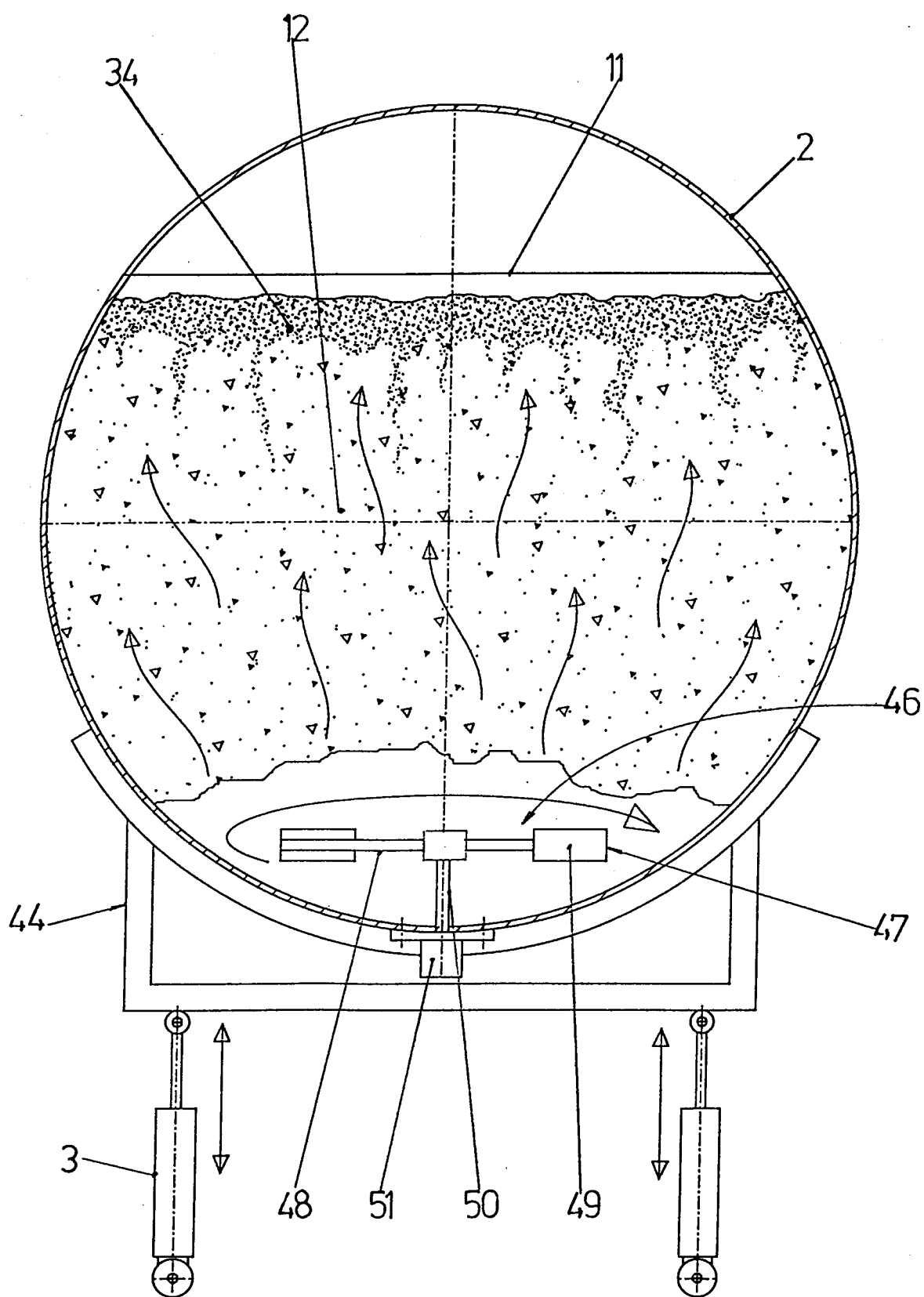


FIG. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 5605

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 41 06 088 A (KAISER) * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 2 * * Spalte 4, Zeile 7 - Spalte 4, Zeile 60; Abbildung 1 *	1	E03F7/10
X	--- US 27 346 E (NAYLOR) * Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 67 * * Spalte 5, Zeile 1 - Spalte 5, Zeile 32; Abbildung 2 *	7,10,15	
A	--- DE 43 28 196 A (SCHENKEL) * das ganze Dokument *	4,5,12	
A	--- DE 33 13 635 A (KOSAK) * Seite 10, Zeile 7 - Seite 12, Zeile 12; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,4,5,7	
A	--- DE 16 09 178 A (ZELLINGER) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E03F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		31. Januar 1997	
		Prüfer	
		Hannaart, J	
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 01.82 (PM/C03)