



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 629 749 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94250135.4**

51 Int. Cl.⁵: **E03F 9/00**

22 Anmeldetag: **18.05.94**

30 Priorität: **18.05.93 DE 4317409**

D-22115 Hamburg (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.94 Patentblatt 94/51

72 Erfinder: **Kühn, Horst**
Geesthöhe 6
D-22113 Oststeinbek (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

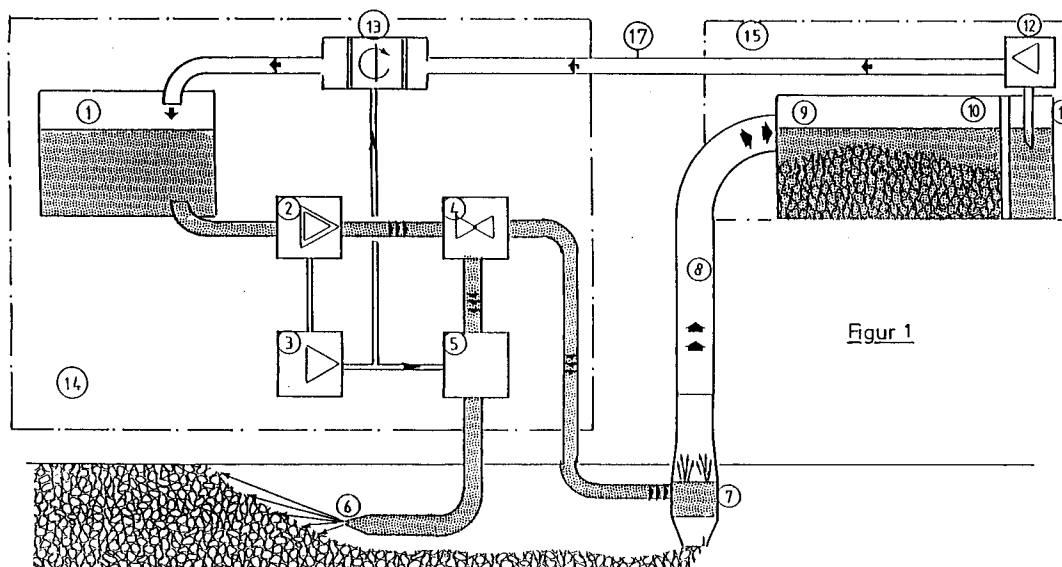
71 Anmelder: **HAMMONIA APPARATEBAU**
KRONKE GmbH & Co MASCHINENFABRIK
Asbrookdamm 37

74 Vertreter: **UEXKÜLL & STOLBERG**
Patentanwälte
Beselerstrasse 4
D-22607 Hamburg (DE)

54 **Einrichtung zum Reinigen von Abwasserkanälen.**

57 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Reinigen von Abwasserkanälen durch Spülen mittels Wasser, bei der eine mit einer Reinigungsdüse (6) ausgestattete Spüleinrichtung, die durch eine Hochdruckwasserpumpe mit Hochdruckwasser beliefert wird und ein als Wasserstrahlpumpe wirkendes, mit einem Saugkopf (7) abschließendes Saug-/Druckaggregat vorgesehen sind. Das Treibwasser für die Wasserstrahlpumpe wird durch eine zweite Flüssigkeitspumpe erzeugt. Sowohl die Reinigungsdüse (6)

als auch der Saugkopf (7) werden von einer gemeinsamen Hochdruckwasserpumpe (2) gespeist, wobei der durch die Hochdruckwasserpumpe (2) erzeugte Hochdruckwasserstrahl durch ein Dreiwegeventil (4) in einen dem Spülkopf (6) zugeführten Flüssigkeitsstrahl und in einen als Treibwasser für den als Strahlsauger ausgebildeten Saugkopf (7) wirkenden Flüssigkeitsstrahl aufteilbar ist. Eine Wasseraufreinigungseinrichtung (13) weist einen Grobfilter, einen Hydrzyklon und einen Feinfilter auf.



EP 0 629 749 A2

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Reinigen von Abwasserkanälen durch Spülen mittels Wasser bei der Spüleinrichtungen und Absaugeinrichtungen zu Einsatz kommen.

Es sind verschiedene Einrichtungen und Fahrzeuge zur Reinigung von Kanälen bekannt, bei denen das benötigte Spülwasser in einem Wasserbehälter mitgeführt und mittels einer Hochdruckpumpe der Spüleinrichtung zugeführt wird. Ferner ist ein Saugaggregat vorgesehen, das ein Ansaugen von Schmutzwasser und der durch das Spülwasser mehr oder weniger gelösten Feststoffe gewährleistet. Dieses Schmutzwasser wird über vorgeschaltete Filtereinrichtungen in den Behälter in ausreichender Reinheit zurückgeführt. Auf diese Weise ist ein ständiger Flüssigkeitskreislauf gesichert und die Einrichtung deckt ihren Brauchwasserbedarf weitgehend aus dem von ihr mitgeführten Wasservorrat. Damit ist eine weitgehend automatisch arbeitende Einrichtung gegeben.

Gemäß **DE-AS 26 48 851** und **DE-OS 33 23 719** ist ein Schlamm- und Saugwagen bekannt, bei dem die Spüleinrichtungen durch eine Hochdruckpumpe über Hochdruckwasserschläuche mit Spülwasser versorgt werden, das aus dem Wasserbehälter entnommen wird. Ein zweites Pumpenaggregat dient der Absaugung des Schmutzwassers. Für das Fördern des Schlammes ist eine am Reinigungsfahrzeug angebrachte, saugende Wasserstrahlpumpe vorgesehen, deren Treibwasserstrom durch eine Niederdruckwasserpumpe erzeugt wird.

Gemäß **DE-AS 23 15 656** ist ein Kanalreinigungsfahrzeug bekannt, das einen Wasserbehälter, eine Spüleinrichtung und eine Hochdruckpumpe zum Fördern von Spülwasser aus dem Wasserbehälter zur Spüleinrichtung und ferner ein Saugaggregat, eine Saugleitung und einen Saugkorb zum Ansaugen von Schmutzwasser besitzt. Das Schmutzwasser wird durch eine Filtereinrichtung geleitet und dabei in Brauchwasser gewandelt, das dem Behälter zugeführt wird.

Die genannten und weitere nach dem gleichen Prinzip arbeitende Kanalreinigungseinrichtungen haben gemeinsame Nachteile.

Sowohl für die Realisierung des Spülvorganges durch die Inbetriebnahme der Spüleinrichtung als auch für das Ansaugen des Schmutzwassers durch ein entsprechendes Saugaggregat werden jeweils eigene Pumpenaggregate zum Einsatz gebracht, was zu teuren und aufwendigen Lösungen führt.

Darüber hinaus ist der Wirkungsgrad des für das Ansaugen des Schmutzwassers eingesetzten Pumpenaggregates von der zu überwindenden Saughöhe abhängig. Je weiter der Saugkopf sich vom Pumpenaggregat entfernt, desto größer sind die Saugverluste, die nur durch eine entsprechende Auslegung der Saugpumpe ausgeglichen werden können. Die Beeinträchtigung der Saughöhe

kann zum Abreißen des Saugstromes und damit zu Kavitationserscheinungen und somit zu Beschädigungen des Pumpenaggregates führen. Außerdem ist die maximale Förderhöhe in saugenden Systemen bei Einsatz einer Vakuumpumpe physikalisch unter Berücksichtigung des atmosphärischen Drucks und des spezifischen Gewichts des Fördermediums auf etwa 8 m begrenzt.

Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine kostengünstige Einrichtung zur Reinigung von Abwasserkanälen mit hoher Betriebssicherheit zu schaffen, die mobil auf einem geeigneten Fahrzeug angeordnet ist und einen weitgehend verlustarmen Wasserkreislauf zum Spülen und Absaugen von Schlamm, Sand, Fäkalien u.dgl. gewährleistet und darüber hinaus geeignet ist, den Schlamm über eine Höhe von mindestens 15 m nach oben zu einem Schlammbehälter zu fördern.

Es ist ferner **Aufgabe** der Erfindung, das durch den Strahlsauger angesaugte, stark verschmutzte Wasser im Schlammbehälter derart zu reinigen, daß die Hochdruckwasserpumpe kontinuierlich aus dem Wasserbehälter mit Wasser ausreichender Qualität versorgt werden kann.

Zur **Lösung** dieser Aufgabe dient eine Einrichtung, bei der sowohl die Reinigungsdüse der Spüleinrichtung als auch der Saugkopf des Saugaggregates von einer gemeinsamen Hochdruckwasserpumpe gespeist werden, wobei der durch die Hochdruckwasserpumpe erzeugte Hochdruckwasserstrahl durch ein Dreiwegeventil in einen dem Spülkopf zugeführten Flüssigkeitsstrahl und in einen als Treibwasser für den als Strahlsauger oder Ejektor ausgebildeten Saugkopf wirkenden Flüssigkeitsstrahl aufteilbar ist.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die Einrichtung vorzugsweise aus zwei als Container ausgebildeten Baugruppen besteht, von denen sich der eine Container als Fahrzeugaufsatz und der andere Container als Anhängeraufsatz darstellt, wobei der Fahrzeugaufsatz zur Aufnahme des Behälters für das Brauchwasser, aller Aggregate, die dem Spülen des Abwasserkanals mit Brauchwasser, dem Absaugen des Schmutzwassers und der Aufbereitung des Schmutzwassers zu Brauchwasser dienen, und der Anhängeraufsatz zur Aufnahme des Schlammbehälters vorgesehen sind. Die Funktionsverbindung zwischen dem Fahrzeugaufsatz einerseits und dem Anhängeraufsatz andererseits ist durch schnell kuppelbare Schläuche herstellbar.

Im Hinblick auf die für das beschriebene Kanalreinigungsverfahren notwendige große Spühl-/Saugleistung (1000 l/min bei 210 bar), muß zur Sicherstellung eines möglichst geringen Verschleißes der Hochdruckwasserpumpe gefiltertes Wasser mit einem verhältnismäßig hohem Reinheitsgrad zur Verfügung gestellt werden. Die zulässige Grö-

ße der Schmutzpartikel liegt bei ca. 100 µm.

Aufgrund der großen Saugleistung des Strahlsaugers ist der Anteil von Schwebstoffen und aufgewirbelten Reststoffen im Schlammbehälter relativ hoch.

Es ist zwar bereits bekannt, Hydrozyklone mit unterschiedlichen Vorfilterungen (Lochbleche, Ketten etc.) einzusetzen. Ihr wesentlicher Nachteil besteht jedoch darin, daß nur Feststoffe mit deutlich größerer spezifischer Masse als Wasser separiert werden können. Schwebstoffe sind damit nicht trennbar. Dies ist deswegen von Nachteil, weil besonders bei Hochleistungspumpen ein erheblicher vorzeitiger Verschleiß auftreten kann.

Aus diesem Grunde hat man bereits verschiedene nachgeschaltete Feinfilterstufen eingesetzt. Dabei handelt es sich überwiegend um Trommelfilter mit Abstreifern. Wesentliche Nachteile dieser Feinfilter bestehen darin, daß aufgrund der Oberflächenspannung des Wassers nur Spaltbreiten bis zu etwa 300 µm realisiert werden können. Schmale, aber längliche Schmutzpartikel können durch die Filterspalte gelangen. Und schließlich können mechanische Abstreifvorrichtungen nur Teilchen von der Filteroberfläche entfernen, nicht aber hartnäckigen Schmutz aus den Filterspalten beseitigen.

Rückspülfilter als Feinfilter haben sich in vielen Bereichen der Industriereinigung bewährt. Der Einsatz im Rahmen der Wasseraufbereitung auf Kanalreinigungsfahrzeugen ist aus der **DE-C-27 36 587** bekannt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Figuren näher erläutert; es zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht des Ausführungsbeispiels; und

Figur 2 Einzelheiten der Wasseraufbereitungseinrichtung von Figur 1.

In den Figuren sind gleiche Teile durchweg mit gleichen Bezugszeichen versehen. Einzelheiten des Bauteils "13" aus Figur 1 sind in Figur 2 mit den Bezugszeichen "131-139" bezeichnet.

Die erfindungsgemäße Einrichtung ist gemäß **Figur 1** zweckmäßigerweise zwei voneinander unabhängigen Containern zugeordnet. Der eine der beiden Container ist als Fahrzeugaufsatz 14 ausgebildet, der andere Container als Anhängeraufsatz 15. Mit geeigneten Hebemitteln können sowohl der Fahrzeugaufsatz 14 als auch der Anhängeraufsatz 15 am Einsatzort abgestellt und gemeinsam in Betrieb genommen werden.

Die bevorzugte Ausführungsform sieht vor, den Fahrzeugaufsatz 14 mit einem gefüllten Wasserbehälter 1 auszustatten, aus dem durch eine durch ein Dieselaggregat 3 angetriebene Hochdruckpumpe 2 Brauchwasser mit einem Wasserdruck von ca. 210 bar gesaugt wird. In der Druckseite der Hochdruckpumpe 2 befindet sich ein Dreiwegeventil 4, das den Flüssigkeitsstrom teilt und ihn in zwei

Leitungen weiterführt. Ein Teil des Hochdruckwassers wird über einen Schlauch zur Reinigungsdüse 6 geführt. Eine angetriebene Schlauchtrommel 5 gewährleistet die Führung des Schlauches und damit der Reinigungsdüse 6 im Abwasserkanal.

Der Reinigungsdüse 6 nachlaufend ist der als Strahlsauger oder Ejektor ausgebildete Saugkopf 7 angeordnet, mit dem die Schlammabsaugung vorgenommen wird. Der Saugkopf 7 ist mit dem zweiten Teil des von der Hochdruckpumpe 2 gelieferten Hochdruckwasserstromes, der als Treibwasserstrom wirkt, verbunden. Der in den Saugkopf 7 eingeleitete und durch Düsen beschleunigte Treibwasserstrom erzeugt im Saugkopf 7 einen Unterdruck, der die durch die Reinigungsdüse 6 mit Spülwasser gelösten Verunreinigungen ansaugt und mit hohem Druck durch den Saugschlauch 8 in den auf dem Anhängeraufsatz 15 befindlichen Schlammbehälter 9 drückt. Da sich der Ejektor unten am Saugschlauch befindet, können sowohl die Saugeigenschaften als auch die Drückeigenschaften des Strahlsaugers genutzt werden. Damit können im Vergleich zu den rein saugenden Verfahren erheblich größere Förderhöhen realisiert werden.

Durch ein Lochblech 10 wird das Brauchwasser vom Schlamm getrennt und in einer Auffangwanne 11 gesammelt. Das rückgewonnene Brauchwasser wird mit einer Schmutzwasserpumpe 12 abgesaugt und in einer mehrstufigen Wasseraufbereitungseinrichtung 13 auf einen sehr hohen Reinheitsgrad gefiltert und zum Wasserbehälter 1 zurückgeführt.

Die Aufteilung der erfindungsgemäßen Einrichtung auf zwei unabhängig voneinander handhabbare Container, von denen der eine Container, neben dem Wasserbehälter 1 für das Brauchwasser, alle Aggregate, die dem Spülen des Abwasserkanals mit Brauchwasser, dem Absaugen des Schmutzwassers und der Aufbereitung des Schmutzwassers zu Brauchwasser dienen, beinhaltet und der andere Container den Schlammbehälter 9 aufnimmt, hat den Vorteil, daß ein problemloser Austausch gefüllter Schlammbehälter 9 mit leeren Schlammbehältern 9 vollzogen werden kann und die Einrichtung entsprechend geringe Ausfallzeiten hinnehmen muß. Die notwendigen Schlauchverbindungen lassen sich durch Schnellkupplungen problemlos herstellen.

Figur 2 zeigt Einzelheiten der Wasseraufbereitungseinrichtung 13, die zwischen dem Schlammbehälter 9 und dem Wasserbehälter 1 angeordnet ist. In Figur 2 ist der Schlammbehälter 9 gegenüber der Darstellung von Figur 1 seitenverkehrt dargestellt, d.h. der vom Strahlsauger über den Saugschlauch 8 geförderte Schlamm tritt rechts in den Schlammbehälter 9 ein, in dem sich Reststoffe an dem Lochblech 10 absetzen, während Schmutzwasser aus der Auffangwanne 11 vom linken Teil

des Schlammbehälters 9 durch die Schmutzwasserpumpe 12 abgepumpt wird. Die Schmutzwasserpumpe 12 fördert das durch das Lochblech 10 vorgefilterte Schmutzwasser über die Leitung 17 in einen Hydrozyklon 131, in dem durch Wirbelbildung Festkörperbestandteile aus dem Brauchwasser getrennt werden, deren spezifische Masse deutlich über der von Wasser liegt. Die Feststoffe sinken nach unten und werden über eine Brauchwasser-Rückflußleitung 138 in den Schlammbehälter 9 zurückgeführt. Das von den schwereren Feststoffteilchen befreite Brauchwasser strömt oben aus dem Hydrozyklon 131 ab und wird von oben in eine Puffertank 132 eingespeist, der dazu dient, Brauchwasserschübe aufzufangen und einem nachgeschalteten Rückspülfilter kontinuierlich Brauchwasser zuzuleiten. Zu diesem Zweck wird das Brauchwasser von einer Schlammpumpe 133 aus dem Puffertank 132 abgesaugt und einer letzten Filterstufe, nämlich dem Rückspülfilter 134 zugeführt. Mit dieser Filterstufe wird sichergestellt, daß die Schmutzpartikelgröße im Wasserbehälter 1 die Größe von 100 µm nicht überschreitet. Die Filterwirkung wird dabei durch ein am Umfang einer Trommel aufgebrachtes Filtergewebe erzielt. Mit zunehmender Verschmutzung der Filteroberfläche steigt die Druckdifferenz zwischen dem Filtereingang und dem Filterausgang des Rückspülfilters 134, was mit einem Sensor 135 erfaßt und an eine Steuerung 16 weitergegeben wird.

Übersteigt der Filter-Verschmutzungsgrad und dementsprechend der vom Differenzdrucksensor 135 gemessene Differenzdruck einen voreingestellten Wert, dann wird der Filter rückgespült und damit die Oberfläche des Filtergewebes von Schmutzpartikeln befreit.

Für die Rückspülung wird gereinigtes Wasser von einer Kreispumpe 136 aus dem Wasserbehälter 1 gesaugt und mit einem Druck von etwa 6 bar einem Reinigungsarm 139 zugeführt, der im Rückspülfilter 134 angeordnet ist und dessen Filtergewebe freispült. Zu diesem Zweck weist der Reinigungsarm 139 eine Düse auf, mit der das Spülwasser entgegengesetzt zur normalen Filter-Durchflußrichtung aus dem Filtergewebe gestrahlt wird. Auf diese Weise werden selbst hartnäckige Schmutzpartikel wieder aus dem Filtergewebe herausgelöst und zusammen mit dem Spülwasser über die Rückflußleitung 138 zum Schlammbehälter 9 zurückgespült.

Während der Rückspülung wird der Reinigungsarm 139 in einer kreisförmigen Bewegung kontinuierlich an der Filter-Zylindermantelfläche entlang bewegt, so daß die gesamte Gewebeoberfläche während einer Umdrehung gereinigt werden kann. Die Brauchwasserfilterung im Rückspülfilter 134 wird während der gesamten Spülphase nicht unterbrochen.

Schließlich sorgt noch ein Füllstand-Sensor 137 im Wasserbehälter 1 dafür, daß der Füllstand im Wasserbehälter 1 gemessen und das Meßergebnis an die Steuerung 16 übertragen wird. Mit dem Füllstand-Sensor 137 wird demgemäß auch die Wasseraufbereitung geregelt.

Die erfindungsgemäße Wasseraufbereitung gliedert sich somit in drei Stufen:

- Grobfilter (10)
- Hydrozyklon (131)
- Feinfilter (134).

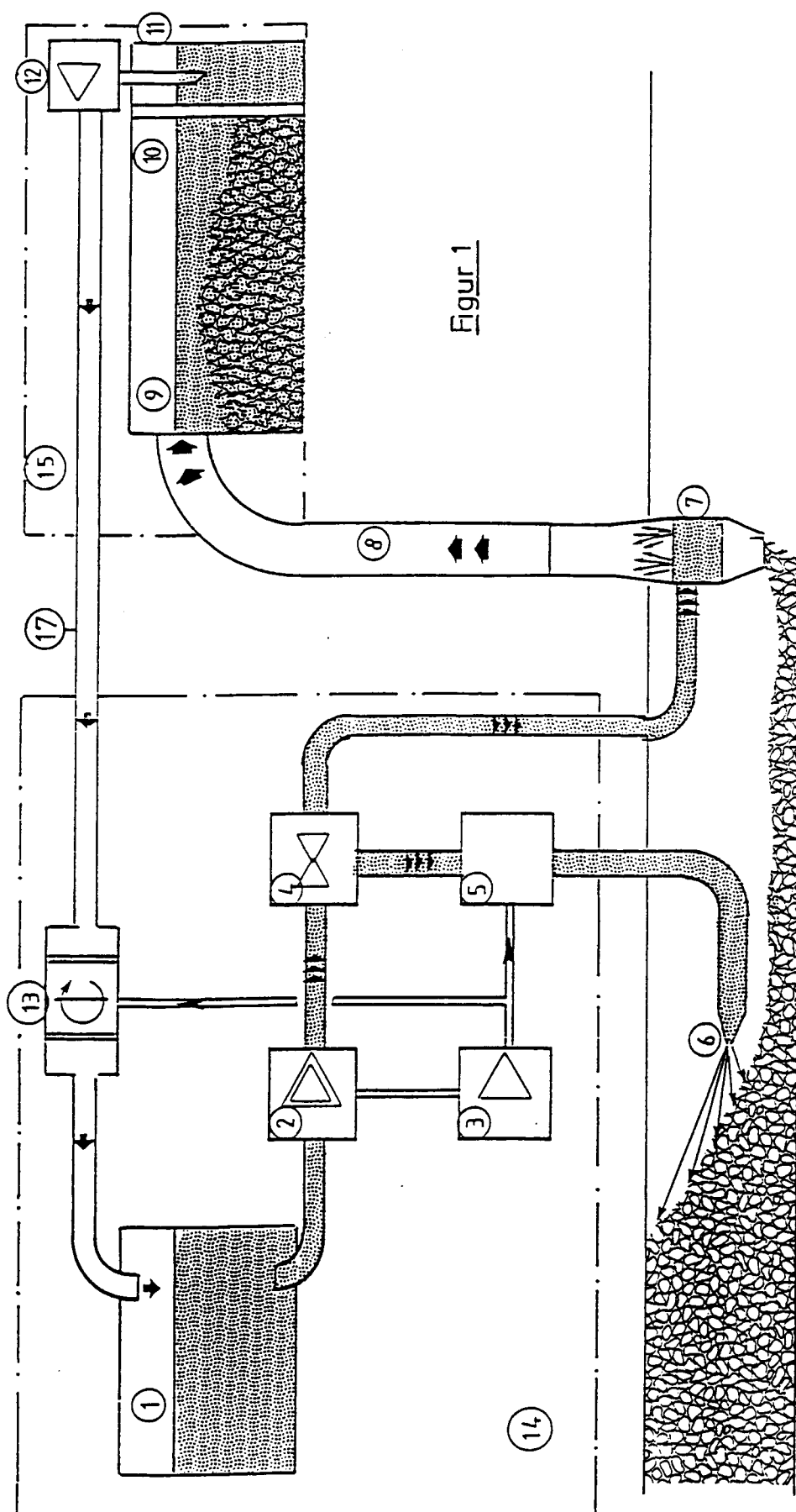
Durch die kontinuierliche Ermittlung des Verschmutzungsgrades des Rückspülfilters 134 ist es möglich, die Rückspülung nur dann vorzunehmen, wenn dies tatsächlich erforderlich ist. Dadurch kann die für die Rückspülung erforderliche, nicht unerhebliche Wassermenge dem schwankenden Verschmutzungsgrad des zu reinigenden Wassers angepaßt werden. Dies stellt einen entscheidenden Vorteil im Hinblick auf die für das Strahlsauger-Verfahren benötigte große Wassermenge dar.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Reinigen von Abwasserkanälen durch Spülen mittels Wasser, bei der eine mit einer Reinigungsdüse (6) ausgestattete Spüleinrichtung, die durch eine Hochdruckwasserpumpe mit Hochdruckwasser beliefert wird und ein als Wasserstrahlpumpe wirkendes, mit einem Saugkopf (7) abschließenden Saug-/Druckaggregat vorgesehen sind, wobei das Treibwasser für die Wasserstrahlpumpe durch eine zweite Flüssigkeitspumpe erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl die Reinigungsdüse (6) als auch der Saugkopf (7) von einer gemeinsamen Hochdruckwasserpumpe (2) gespeist werden, wobei der durch die Hochdruckwasserpumpe (2) erzeugte Hochdruckwasserstrahl durch ein Dreiwegeventil (4) in einen dem Spülkopf (6) zugeführten Flüssigkeitsstrahl und in einen als Treibwasser für den als Strahlsauger ausgebildeten Saugkopf (7) wirkenden Flüssigkeitsstrahl aufteilbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der als Strahlsauger ausgebildete Saugkopf (7) im unmittelbaren Bereich der Schlammabsaugung am unteren Ende des Saugschlauches (8) angeordnet ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung vorzugsweise aus zwei als Container ausgebildeten Baugruppen besteht, von denen sich der eine Container als Fahrzeugaufsatz (14) und der andere Container als Anhängeraufsatz (15) dar-

stellt, wobei der Fahrzeugaufsatz (14) zur Aufnahme des Wasserbehälters (1) für das Brauchwasser, aller Aggregate, die dem Spülen des Abwasserkanals mit Brauchwasser, dem Absaugen des Schmutzwassers und der Aufbereitung des Schmutzwassers zu Brauchwasser dienen, und der Anhängeraufsatz (15) zur Aufnahme des Schlammbehälters 9 vorgesehen sind und die Funktionsverbindung zwischen dem Fahrzeugaufsatz (14) einerseits und dem Anhängeraufsatz (15) andererseits durch schnell kuppelbare Schläuche herstellbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der durch die Hochdruckwasserpumpe (2) erzeugte Hochdruckwasserstrahl durch das Dreiwegeventil (4) im Taktbetrieb sequentiell auf den Spülkopf (6) und dann als Treibstrahl auf den Saugkopf (7) zuführbar ist. 15 20
5. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der durch die Hochdruckwasserpumpe (2) erzeugte Hochdruckwasserstrahl durch das Dreiwegeventil (4) gleichzeitig dem Spülkopf (6) und als Treibstrahl dem Saugkopf (7) zuführbar ist. 25
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der vom Saugschlauch (8) geförderte Schlamm in einen Schlammbehälter (9) gefördert wird. 30
7. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schlammbehälter (9) einen Grobfilter (10) aufweist. 35
8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Grobfilter eine Wasseraufbereitungseinrichtung (13) nachgeschaltet ist, von der das Brauchwasser aus dem Schlammbehälter (9) gereinigt in den Wasserbehälter (1) gelangt. 40 45
9. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wasseraufbereitungseinrichtung (13) einen Hydrozyklon (131) als Eingangsstufe und einen nachgeschalteten Rückspülfilter (134) als Ausgangsstufe und als Feinfilter aufweist. 50
10. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rückspülfilter (134) mit Wasser aus dem Wasserbehälter (1) rückgespült wird. 55



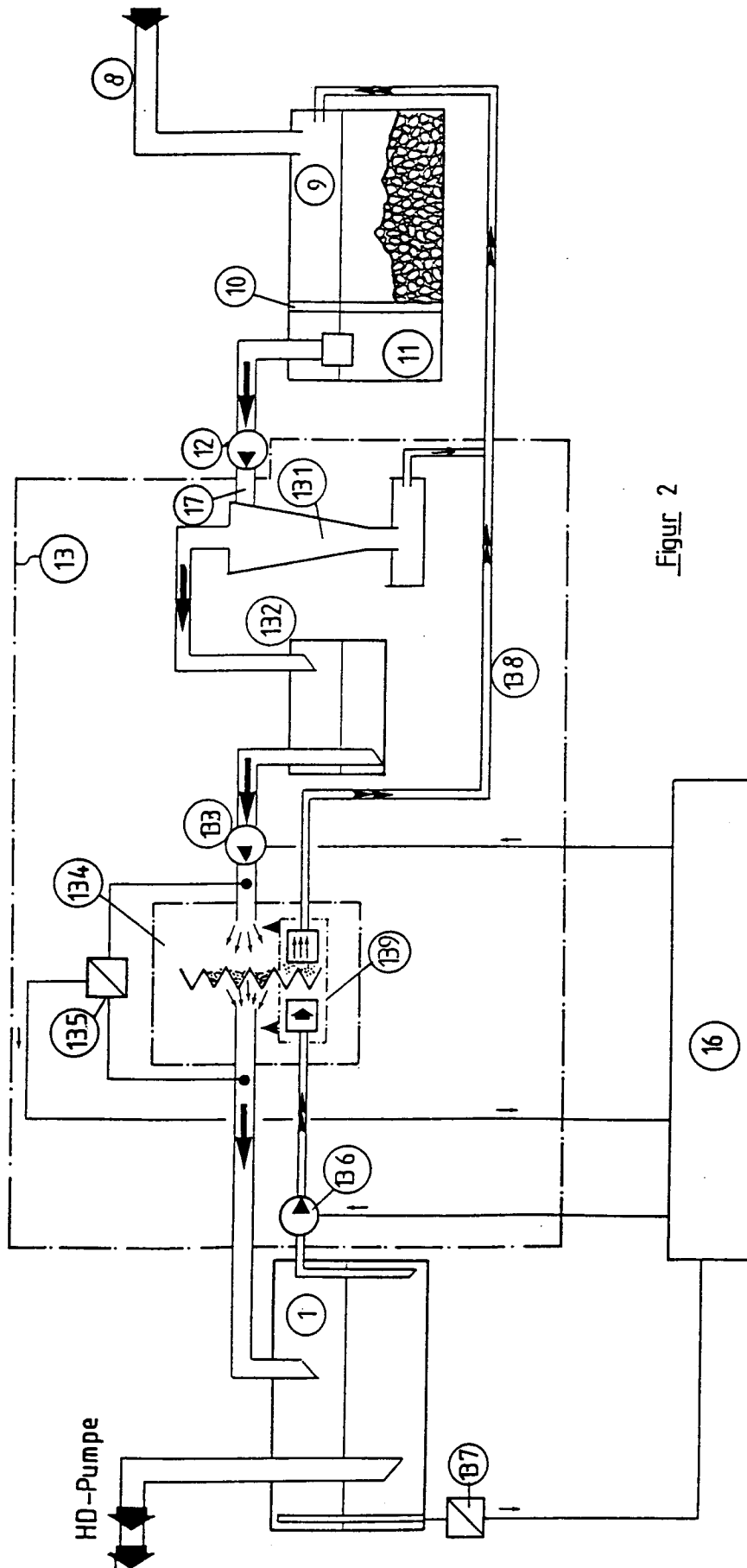


Figure 2