

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein hydrodynamisches Kanalreinigungs- und Überwachungsgerät nach dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

Es sind bereits zahlreiche Kanalreinigungsgeräte bekannt, die als Durchströmteile ausgebildet sind und einen Wasseranschluß als Druckwassereintrittsöffnung und damit verbundene nach hinten gerichtete Rückstoßöffnungen aufweisen. Durch die Rückstoßkraft des Wassers erfährt das Kanalreinigungsgerät im Rohr oder Kanal eine Vorschubbewegung.

In DE 93 08 910 U1 wird ein Kanalreinigungsgerät in Form eines Sohlenreinigers beschrieben, der eine geschlossene und kompakte äußere Gestaltung aufweist. Die einseitig runde Oberfläche erleichtert das selbsttätige Wiederaufrichten. In DE OS 32 37 583 A1 wird ein Spülkopf mit zwei Gleitkufen beschrieben, welche durch Überrollbügel miteinander verbunden sind. Der Spülkopf weist einen Wasseranschluß als Druckwassereintrittsöffnung und Rückstoßöffnungen als Druckwasseraustrittsöffnungen in Richtung des Wasseranschlusses auf. Die Rückstoßöffnungen sind dabei in Reihen übereinander angeordnet und weisen nach unten in Richtung zur Kanalsohle.

Es sind weiterhin Kanalreinigungsdüsen in Form von rotationssymmetrischen Körpern bekannt, die ebenfalls einen Wasseranschluß als Druckwassereintrittsöffnung und damit verbundene nach hinten gerichtete Rückstoßöffnungen aufweisen. Die Druckwassereintrittsöffnung befindet sich dabei in der Mitte des rotationssymmetrischen Körpers und die Druckwasseraustrittsöffnungen sind auf gleichen oder unterschiedlichen Teilkreisen darum angeordnet.

Einen derartigen Düsenkörper aus Vollmaterial beschreibt DE G 92 14 268.8. Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß das Wasser auf dem Bohrungsgrund des Wasseranschlusses aufprallt, wodurch Verwirbelungen und damit Leistungsverluste auftreten. Weiterhin wirkt sich nachteilig aus, daß die beiden Verbindungsbohrungen in einem spitzen Winkel aufeinander treffen.

Eine strömungstechnisch bereits etwas verbesserte Düse wird in WO 85/05295 beschrieben. Dabei weisen die Verbindungskanäle zwischen Druckwassereintrittsöffnung und Rückstoßöffnung einen relativ großen Radius auf.

Nachteil aller bekannten Sohlenreiniger, Spülköpfe und Kanalreinigungsdüsen ist, daß während des Reinigungsprozesses keine Beobachtung und Beurteilung des Verschmutzungs- bzw. Reinigungszustandes des Kanals und kein Erkennen von Schadstellen im Kanal möglich ist. Daher ist es bisher notwendig, mehrere Reinigungsgänge durchzuführen, um die Gewissheit zu haben, daß der jeweilige Kanalabschnitt genügend gesäubert wurde. Der dafür notwendige Wasser- und Energieeinsatz übersteigt um ein Vielfaches den tatsächlich notwendigen Umfang. Derzeitig erfordert das Erkennen von Schadstellen im Kanal eine kostenauf-

wändige Kanalinspektion.

Es sind weiterhin Reinigungsvorrichtungen und Manipulatoren für das Innere von Rohrleitungen und Kanälen bekannt (EP 0560611 A1; EP 0395628 A2; EP 0560611 A1; DE 3111814 A1), die mit einer verkabelten Kamera zur Überwachung der Reinigungs- und Manipulationsarbeiten ausgestattet sind. Diese weisen jedoch einen wesentlich komplizierteren konstruktiven Aufbau und eine völlig andere Wirkungsweise auf. Von entscheidendem Nachteil dabei ist auch, daß bei den Reinigungsarbeiten eine hohe Gefahr der Beschädigung des Übertragungskabels besteht. Hydrodynamische Kanalreinigungsgeräte in der einfachen Bauart der Sohlenreiniger oder Kanalreinigungsdüsen, die eine Beurteilung des Verschmutzungs- und Reinigungszustandes unmittelbar während des Reinigungsvorganges ermöglichen, sind derzeit nicht bekannt. Ein weiterer Nachteil der v.g. beschriebenen Sohlenreiniger ist, daß deren Gewicht nicht der jeweiligen Pumpenleistung angepaßt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kanalreinigungsgerät zu entwickeln, welches einen relativ einfachen konstruktiven Aufbau aufweist, eine Beurteilung des Reinigungs- und des Verschmutzungsgrades des jeweiligen Kanalabschnittes während des Reinigungsvorganges gestattet, in seinem Gewicht entsprechend der Pumpenleistung variiert werden kann und einen höchstmöglichen Wirkungsgrad und somit eine maximale Reinigungskraft bei minimalen Energie- und Wassereinsatz gewährleistet.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches und den weiteren Merkmalen in den Unteransprüchen gelöst.

Erfindungsgemäß kann wahlweise am Grundkörper des Kanalreinigungsgerätes in Form eines Sohlenreinigers oder einer Kanalreinigungsdüse eine Überwachungseinheit angebracht werden. Diese besteht aus mindestens einem Kameramodul und mindestens einem zugehörigem Videosender. Dem Videosender ist ein an einen Monitor anschließbares Videoempfangsteil zugeordnet.

Die Bildübertragung zwischen Videosender und Videoempfangsteil erfolgt über Funk. Zur Ausleuchtung des Kanals sind dem Kameramodul Infrarotscheinwerfer und ggf. weitere Scheinwerfer zugeordnet. Zur Stromzufuhr des Kameramoduls, des Videosenders und der Scheinwerfer ist eine Batterie am Grundkörper vorgesehen.

Ist das Kanalreinigungsgerät in der Art eines Sohlenreinigers mit einem Grundkörper und zwei Überrollbügeln sowie einem Anschluß für einen Wasserschlauch als Druckwassereintrittsöffnung und Druckwasseraustrittsöffnungen auf der Seite des Wasseranschlusses ausgebildet, wird die Überwachungseinheit entweder auf dem Grundkörper oder in einen Hohlraum des Grundkörpers installiert. Im letzteren Fall wird vorzugsweise die Batterie, welche sich in einem zugehörigen Batteriegehäuse befindet, ganz oder teilweise in den Hohlraum eingelassen. Über dem Batterie-

gehäuse sind dann die anderen Baueinheiten der Überwachungseinheit ebenfalls in einem Gehäuse untergebracht. Zum Schutz der elektrischen und elektronischen Bauelemente vor Wassereinwirkung sollten die Gehäuse wasserdicht sein.

Soll der Reinigungsvorgang ohne Videoüberwachung erfolgen, kann die Überwachungseinheit auch entfernt werden. Der Hohlraum, in welchem die Batterie installiert war, kann dann mit einem Verschlußdeckel verschlossen und nach Bedarf mit Ballaststoff gefüllt werden. Als Ballaststoff wird vorzugsweise Bleigranulat, Sand, Wasser oder ein Sand/Wassergemisch eingesetzt.

Die Überwachungseinrichtung kann sowohl in Reinigungsrichtung und Vorschubbewegung als auch dazu entgegengesetzt jeweils einen Kameramodul aufweisen. Bei Anwendung von zwei Kameramodulen kann diesen ein gemeinsamer oder jeweils ein separater Videosender zugeordnet werden.

Zur Funkfernsteuerung des Ein- und Ausschaltens der Kameramodule, der Videosender und der Scheinwerfer weist die Überwachungseinheit eine spezifische Leiterplatte auf.

Der Objektivträger des Kameramoduls wird in eine Trennwand eingepaßt. Die Behälterwand des Gehäuses die sich vor dem Objektiv befindet, besteht aus Glas oder durchsichtigem Kunststoff und wird während des Reinigungsprozesses kontinuierlich mit einem Scheibenwischer gereinigt und/oder mit einer speziellen wasserabweisenden Beschichtung versehen.

Die Batterie weist zur Statusanzeige eine Leuchtdiode auf.

Ist das Kanalreinigungsgerät in der Art einer Kanalreinigungsdüse ausgebildet wird der Kameramodul vorzugsweise entgegen des Schlauchanschlusses angeordnet. Dazu ist der Grundkörper der Kanalreinigungsdüse mehrteilig ausgebildet und weist einen Hohlraum für die Installation der erforderlichen elektronischen Bauelemente sowie für die Batterie auf. Bei dieser Ausführung wird vorzugsweise nur ein Kameramodul mit dem zugehörigen Videosender und der notwendigen, wie bei den Sohlenreinigern beschriebenen, Technik eingesetzt.

Soll mit der Kanalreinigungsdüse keine Videoüberwachung erfolgen, wird (analog wie bei den Sohlenreinigern) der Hohlraum im Düsenkörper mit einem Verschlußelement verschlossen und ggf. mit Ballaststoff gefüllt.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist es möglich, das Kanalreinigungsgerät in Form eines Sohlenreinigers oder einer Kanalreinigungsdüse individuell den Erfordernissen des jeweiligen Einsatzes anzupassen. Es kann in seinem Gewicht entsprechend des verwendeten Wasserdruckes variiert bzw. der jeweiligen Pumpenleistung angepaßt werden oder auch wahlweise mit der Überwachungseinrichtung ausgestattet sein. Dadurch wird eine Optimierung des Reinigungsvorganges erzielt, wodurch eine wesentliche Wasser- und Energieeinsparung möglich ist. Weiterhin wird es durch

die Anwendung des Kameramoduls möglich, bereits während des Reinigungsprozesses sowohl stark verschmutzte Kanalabschnitte, die eines mehrmaligen Reinigungsvorganges bedürfen, von weniger oder nicht verschmutzten zu unterscheiden, als auch Beschädigungen des Rohr- und Kanalsystems zu erkennen.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel und zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1: Seitenansicht eines Kanalreinigungsgerätes in der Bauart eines Sohlenreinigers S mit Überwachungseinrichtung 6
- Fig. 2: Seitenansicht des Sohlenreinigers S mit einer Abdeckung 14 und Ballastmaterial 13 im Hohlraum 11
- Fig. 3: Schnittdarstellung der Überwachungseinrichtung 6 gem. Fig. 1
- Fig. 4: Vorderansicht der Überwachungseinrichtung 6 gem. Fig. 1
- Fig. 5: Reinigungsvorgang und Identifikation von Schadstellen bei Anwendung einer funkferngesteuerten Überwachungseinheit 6
- Fig. 6: Draufsicht einer Kanalreinigungsdüse D
- Fig. 7: Schnittdarstellung einer Kanalreinigungsdüse D mit Überwachungseinrichtung 6
- Fig. 7a: Schnittdarstellung einer Kanalreinigungsdüse D mit Überwachungseinrichtung 6, die in einem separaten Gehäuse 36 angeordnet ist
- Fig. 8: Schnittdarstellung einer Kanalreinigungsdüse D mit Ballaststoff 13
- Fig. 9a, b: Darstellung des Formelementes 45
- Fig. 10: Kanalreinigungsdüse mit Führungskorb

Das hydrodynamische Kanalreinigungsgerät gem Fig. 1 ist in Form eines Sohlenreinigers S ausgebildet und weist einen Grundkörper 1 mit zwei Überrollbügeln 2 und einen Anschluß für einen Wasserschlauch als Druckwassereintrittsöffnung 3 und Druckwasseraustrittsöffnungen 4 auf der Seite des Wasseranschlusses auf, wobei die Druckwassereintrittsöffnung 3 mit den Druckwasseraustrittsöffnungen 4 über Wasserführungen 5 in Form von Kanälen mit kreisförmigem Querschnitt verbunden ist. Am Grundkörper 1 ist eine Überwachungseinheit 6 angebracht. Diese besteht hierbei aus zwei Kameramodulen 7a und 7b, die in einem Gehäuse 8 angeordnet sind. Dabei weist ein Kameramodul 7a in Richtung zur Druckwassereintrittsöffnung 3 und der andere Kameramodul 7b in die entgegengesetzte Richtung. Unter dem Gehäuse 8 befindet sich die Batterie 9 in einem Batteriegehäuse 10, welches in den Hohlraum 11 des Grundkörpers 1 installiert ist. Das Batteriegehäuse 10 ist mit Befestigungselementen 12 am Grundkörper 1 arretiert.

In Fig. 2 ist ein Sohlenreiniger S dargestellt, dessen

Hohlraum 10 mit Ballaststoff 13 gefüllt und mit einer Abdeckung 14 verschlossen ist. Die Abdeckung 14 wird ebenfalls mit Befestigungselementen 12 am Grundkörper 1 befestigt.

Eine Schnittdarstellung der Überwachungseinrichtung 6 ist in Fig. 3 dargestellt. In dem Gehäuse 8, in welchem zwei Kameramodule 7a und 7b angeordnet sind, befinden sich auch die beiden zugehörigen Videosender 15, ein Videoempfangsteil 16, sowie die Leiterplatten L für Videosender 15 und die Kameramodule 7a, 7b. Ein Kameramodul 7a ist dabei in Richtung der Druckwassereintrittsöffnung 3 gerichtet und der andere Kameramodul 7b in die entgegengesetzte Richtung. Die Objektivträger 7.1 der Kameramodule 7a und 7b sind jeweils in einer Trennwand 8.1 des Gehäuses 8 gelagert.

Vor den Objektiven 7.2 weist das Gehäuse 8 eine durchsichtige Gehäusewand 8.2, vorzugsweise aus Glas auf.

Zur Reinigung der Gehäusewand 8.2 wird ein Scheibenwischer 20 eingesetzt, der beispielsweise mit seinem Scheibenwischermotor 19 auf dem Gehäusedeckel 8.3 befestigt sein kann. Der Scheibenwischer 20 wird ebenfalls über die Batterie 9 mit Strom versorgt. Neben der Säuberung der Gehäusewand 8.2 mit dem Scheibenwischer 20 kann diese auch mit einer handelsüblichen Spezialbeschichtung versehen werden, die das Abperlen des Wassers von der Gehäusewand 8.2 begünstigt. Es besteht auch die Möglichkeit, den bzw. die Scheibenwischer 20 und die Beschichtung gleichzeitig anzuwenden.

Den Videosendern 15 ist ein an einen Monitor M anschließbares Videoempfangsteil V zugeordnet. Die Bildübertragung zwischen Videosender 15 und Videoempfangsteil V erfolgt kabellos über Funk. Zur Ausleuchtung des Kanals sind jedem Kameramodul 7 Infrarotscheinwerfer 17 und weitere Scheinwerfer 18 zugeordnet. Das Videoempfangsteil (Leiterplatte) 16 dient zur Steuerung der Ein- und Ausschaltvorgänge der einzelnen Komponenten wie Kameramodule 7, Videosender 15, Scheinwerfer 17 und 18 und Scheibenwischer 20. Die Batterie 9 für die Stromzufuhr befindet sich im Batteriegehäuse 10 unter dem Gehäuse 8.

Das Batteriegehäuse 10 ist zweiteilig ausgeführt und wasserdicht. Das ebenfalls wasserdichte Gehäuse 8 wird entweder lösbar oder unlösbar am Batteriegehäuse 10 befestigt. Der Gehäusedeckel 8.3 ist vorzugsweise lösbar an den Seitenwänden des Gehäuses 8 angeordnet. Am Gehäuse 8 befinden sich die Antennen A1, A2 und A3 für den Sendebetrieb von den Videosendern 15 zum Videoempfangsteil V und für den Empfangsbetrieb von der Funkfernsteuerung Fu zum zugehörigen Empfangsteil 16.

Bei Anwendung von zwei Kameramodulen 7a und 7b und zwei Videosendern 15 können auf dem Monitor M parallel beide Aufnahmen betrachtet werden. Es ist auch möglich, zwei Kameramodule 7a und 7b mit nur einem Videosender 15 in der Überwachungseinheit zu installieren. Dann kann wahlweise auf das jeweilige Bild

umgeschaltet werden.

Neben der v.g. beschriebenen Ausführung mit zwei Kameramodulen 7a und 7b in der Überwachungseinheit 6 kann auch nur ein Kameramodul 7 eingesetzt werden, der dann vorzugsweise in Richtung zur Druckwassereintrittsöffnung 3 gerichtet ist.

Eine ökonomische Variante ist die Anwendung von nur einem Kameramodul 7 und einem Videosender 15, wobei dann vorzugsweise die Überwachung des Reinigungsvorganges in Richtung der Druckwassereintrittsöffnung 3 erfolgen sollte.

In den meisten Fällen wird diese Ausführungsvariante den Anforderungen genügen.

Die Vorderansicht der Überwachungseinheit 6 in Richtung des Kameramoduls 7a ist in Fig. 4 dargestellt. Im Bereich des Objektives 7.2 sind die Infrarotscheinwerfer 17 angeordnet.

Rechts und links daneben befinden sich hierbei zwei Scheinwerfer 18.

Zur Gewährleistung einer störungsfreien Übertragung wird vorzugsweise ein CCD Kameramodul 7 mit einer Sende-Empfangsanlage in 5-Kanal-Technik eingesetzt. Die Sendefrequenz sollte vorzugsweise größer als 1 GHz sein. Durch die Wahl einer hohen Sendefrequenz wird auch dann eine störungsfreie Übertragung gewährleistet, wenn der horizontale Kanalabschnitt 20 einen Bogen beschreibt oder abgewinkelt ist.

Eine weitere nicht dargestellte Ausführungsform der Überwachungseinheit 6 besteht darin, daß der oder die Videosender 15 und das Videoempfangsteil 16 zur Funkfernsteuerung als eine Einheit auf einer Leiterplatte angeordnet sind.

Weiterhin kann vorteilhafter Weise auf dem Gehäuse 8 eine Ankopplungsmöglichkeit für einen zusätzlichen Scheinwerfer vorgesehen werden, der darauf installiert werden kann, wenn keine genügende Ausleuchtung des Kanals durch die Infrarotscheinwerfer 17 und die anderen Scheinwerfer 18 gegeben ist. Zur Stromversorgung dieses Scheinwerfers kann auch eine zusätzliche Batterie vorgesehen werden.

Das Ausführungsbeispiel gem. Fig. 5 stellt schematisch die Bedingungen beim Reinigungsvorgang und die Anwendung eines Sohlenreinigers S mit einer Überwachungseinheit 6 dar, die zwei Kameramodule 7a und 7b aufweist.

Über Flur befindet sich das Kanalreinigungsfahrzeug 24 mit dem Wassertank 25 und dem Druckwasserschlauch 26. Der Druckwasserschlauch 26 ist an die Druckwassereintrittsöffnung 3 eines Sohlenreinigers S angeschlossen, der sich im dargestellten Beispiel im horizontalen Kanalabschnitt 21 befindet. Im Bereich des Kanalreinigungsfahrzeuges 24 befindet sich der Beobachtungs- und Steuerstand 27 mit dem Videoempfangsteil(en) V und dem daran angeschlossenen Monitor M sowie die Funkfernsteuerung FU.

Um die zuverlässige Übertragung der Funksignale

- sowohl von den Videosendern 15 aus dem horizontalen Kanalabschnitt 21 zum Videoempfangsteil V

und dem daran angeschlossenen Monitor M

- als auch von der Funkfernsteuerung Fu im Beobachtungs- und Steuerstand 27 zum Videoempfangsteil 16 in der Überwachungseinheit 6 für deren Steuerung

zu gewährleisten, wird gem. Fig. 5 an den Grund des senkrechten Kanalschachtes 22 ein Reflexionsspiegel 23 angeordnet, der die Ablenkung der Funksignale ermöglicht.

Vor Reinigungsbeginn befinden sich im Kanalabschnitt 21 Ablagerungen 28. Der Sohlenreiniger S wird bei Aufbringen des Wasserdruckes in der Größenordnung von 10 bis 30 MPa in Pfeilrichtung im Reinigungsabschnitt L1 in eine Vorschubbewegung versetzt. Dabei werden Ablagerungen 28 und eventuelle Schadstellen 29 zuerst mit dem Kameramodul 7.b, der entgegen zur Druckwassereintrittsöffnung 3 gerichtet ist, erfaßt. Bei der Rückzugbewegung des Sohlenreinigers S entgegen der Pfeilrichtung werden die sich in Rückzugbewegung im Reinigungsabschnitt L1 vor dem Sohlenreiniger S befindlichen Ablagerungen 28 durch die Kraft des Wasserstrahls W der Druckwasseraustrittsöffnungen 4 aufgeschwemmt und weggespült. Dieser Vorgang wird mit dem zum Schlauchanschluß weisenden Kameramodul 7.a verfolgt.

Dabei kann die Geschwindigkeit der Rückzugbewegung in Abhängigkeit vom Reinigungserfolg gesteuert werden. Wird über die Videoüberwachung im Monitor M festgestellt, daß die jeweilige Ablagerung beseitigt ist, kann die Rückzuggeschwindigkeit bis zum Erreichen der nächsten größeren Ablagerung 28 erhöht werden. In dieser Weise wird verfahren, bis alle Ablagerungen 28 im Reinigungsabschnitt L1 beseitigt sind.

Wird die Vorschubbewegung des Sohlenreinigers S durch eventuelle Hindernisse (z.B. Kanaleinbrüche) verhindert, kann mit dem Kameramodul 7.b, der in Pfeilrichtung weist, die Art des Hindernisses festgestellt werden. Damit wird die Entscheidungsfindung über die Vorgehensweise zur Beseitigung des Hindernisses und die dafür notwendige Technik wesentlich erleichtert.

Neben der in Fig. 5 dargestellten Möglichkeit der Anordnung eines Reflexionsspiegels 23 am Grund des Kanalschachtes 22 kann dort auch das Videoempfangsteil V angeordnet sein und mit einem entsprechenden Kabel mit dem Monitor M verbunden werden.

Neben der Ausführung des Kanalreinigungsgerätes in Form eines Sohlenreinigers S, kann dieses auch als Kanalreinigungsdüse ausgebildet sein. Die Kanalreinigungsdüse in Form eines rotationssymmetrischen Grundkörpers D weist gem.

Fig. 6 einen Wasseranschluß 31 als Druckwassereintrittsöffnung 30 und damit verbundene nach hinten gerichtete Rückstoßöffnungen in Form von Druckwasseraustrittsöffnungen 32 auf. Die Druckwassereintrittsöffnung 30 befindet sich dabei in der Mitte des rotationssymmetrischen Grundkörpers D und die

Druckwasseraustrittsöffnungen 32 sind auf gleichen oder unterschiedlichen Teilkreisen T1, T2 darum angeordnet.

In den Druckwasseraustrittsöffnungen 32 ist zum Einschrauben von Rückstrahldüsen ein Gewinde G vorgesehen.

Die Druckwassereintrittsöffnung 30, ist in diesem Ausführungsbeispiel (Fig. 6) über acht Wasserführungen 33 mit den acht Druckwasseraustrittsöffnungen 32 verbunden.

Die Schnittdarstellung des Grundkörpers D entlang der Linie X gem. Fig. 6, wird in Fig. 7 gezeigt. Dabei ist der Grundkörper D zweiteilig ausgebildet. Im Düsenoberteil 34 befinden sich die Druckwassereintrittsöffnung 30 und die Druckwasseraustrittsöffnungen 32. Im Düsenunterteil 35 ist ein Hohlraum 36 vorgesehen, in welchem wahlweise die Überwachungseinheit 6 installiert oder ein Ballaststoff 13 gefüllt werden kann.

An die Druckwassereintrittsöffnung 30 mit dem Schlauchanschluß 31 im Düsenoberteil 34 schließen sich gleitend die acht Wasserführungen 33 an, welche die Verbindung zu den Druckwasseraustrittsöffnungen 32 bilden.

Im Anschluß an die Druckwassereintrittsöffnung 30 wird ein Verteilungshohlraum 37 gebildet. Am Grund des Verteilungshohlraumes 37 ist ein kegelförmiger Wasserteiler 38 angeordnet, dessen Kegelspitze in Richtung zur Druckwassereintrittsöffnung 30 weist. Vom Grund des Wasserteilers 38 bis zum äußersten Punkt des Durchmessers d1 der Wasserführungen 33 ist ein erster Radius r1 vorgesehen. An diesem ersten Radius r1 liegen die Wasserführungen 33 mit dem äußersten Punkt ihres Durchmessers d1, tangential an. Der Neigungswinkel im Vergleich zur Achse X des Grundkörpers D entspricht dem Abstrahlwinkel α . Die Druckwassereintrittsöffnung 30 verbreitert sich an ihrem Ende in Richtung des Verteilungshohlraumes 37 in einem zweiten Radius r2, der die gleiche Krümmungsrichtung wie der erste Radius r1 am Grund des Verteilungshohlraumes 37 aufweist. Beide Radien r1 und r2 sind über einen weiteren dritten Radius r3 miteinander verbunden, der zu den Radien r1 und r2 eine entgegengesetzte Krümmungsrichtung hat.

Je größer der Abstrahlwinkel α gewählt wird, um so weiter in Richtung zum Außendurchmesser des Grundkörpers D liegen die Teilkreise T1 und T2 der Druckwasseraustrittsöffnungen 32.

Die Verbindung zwischen Düsenoberteil 34 und Düsenunterteil 35 erfolgt bei dieser Ausführungsform über ein Gewinde 39.

Das Düsenunterteil 35 wird zur Montage in das Düsenoberteil 34 eingeschraubt.

Im Düsenunterteil 35 ist entsprechend Fig. 7 die Überwachungseinheit 6 angeordnet. Der Kameramodul 7 weist mit seinem Objektiv 7.2 in Richtung der Vorschubbewegung durch die Rückstoßkraft des Wassers. Der Objektivräger 7.1 wird dabei in einer entsprechenden Aussparung arretiert.

Vor dem Objektiv 7.2 wird ein Objektivschutz 40 in

das Düsenunterteil 35 eingeschraubt. Nach dem Kameramodul 7 ist in Richtung zur Druckwassereintrittsöffnung 30 eine Trennplatte 41 mit einem Kabeldurchbruch 42 angeordnet.

Danach sind der Videosender 15, seine Leiterplatte L und das Videoempfangsteil 16 vorgesehen. Anschließend wird die Batterie 9 installiert. Im Gehäuseunterteil 35 befinden sich weiterhin Durchbrüche 43 zum Anschluß der Antennen A1 und A2. Die o.g. Anordnung der einzelnen elektrischen und elektronischen Bauelemente der Überwachungseinheit 6 beschreibt eine mögliche Ausführungsvariante. Wahlweise kann deren Anordnung auch verändert werden.

Dementsprechend besteht auch die Möglichkeit, die Überwachungseinheit 6 gem. Fig. 7a in einem Gehäuse 44 vorzuinstallieren, und bei Bedarf in den Hohlraum 36 im Düsenunterteil 35 einzusetzen. Zur Arretierung sollten dabei geeignete Anschläge am Gehäuse 44 und am Düsenunterteil 35 vorgesehen werden. Diese Arretierungen sollten auch gewährleisten, daß die Anschlußbuchsen für die Antennen A1 und A2 immer die gleiche Lage aufweisen, so daß die Antennen mit einer einfachen Steckverbindung angeschlossen werden können. Die konstruktive Gestaltung des Gehäuses 44 kann individuell erfolgen. Es kann mehrere Absätze, wie in der rechten Darstellung aufweisen oder dem Radius der Düse angepaßt sein (linke Darstellung).

Neben der zweiteiligen Düsenausführung kann der Grundkörper D gem. Fig. 8 auch in drei Teile untergliedert werden.

Dabei weist das Düsenunterteil 35 ein Formelement 45 auf, welches den Wasserteiler 38 und den ersten Radius r_1 enthält. Es besteht vorzugsweise aus verschleißfestem und widerstandsbeiwertsenkendem Werkstoff. Das Formelement 45 wird vorzugsweise lösbar in das Düsenunterteil 35 eingesetzt, so daß es bei Verschleiß ausgetauscht werden kann.

In den Hohlraum 36 kann wahlweise entsprechend Fig. 8 auch ein Ballaststoff 13, z.B. in Form von Bleigranulat, Sand, Wasser oder Sand/Wassergemisch gefüllt werden. Anstelle des Objektschutzes 40 wird dann gegenüber der Druckwassereintrittsöffnung 30 in das Düsenunterteil 35 eine Verschlussschraube 46 eingesetzt. Auch die Durchbrüche 43 werden jeweils mit einer Verschlussschraube 47 versehen.

Mit der Anwendung von Ballaststoff 13 wird es erstmalig möglich, das Gewicht der Kanalreinigungsdüse entsprechend der Pumpenleistung zu variieren.

In Fig. 9a und b ist nochmals das Formelement 45 dargestellt, welches den Radius r_1 und den Wasserteiler 38 enthält.

In den Ausführungsformen gem. Fig. 7 und 8 werden dem Kameramodul 7 lediglich Infrarotscheinwerfer 17 zugeordnet, die, wie beim Sohlenreiniger, um das Objektiv 7.2 herum angeordnet werden. Die Anordnung von zusätzlichen Scheinwerfern 18 und von einem Scheibenwischer 20 ist bei der Kanalreinigungsdüse aus Platzgründen schwer möglich.

Um dennoch die Anordnung eines oder mehrerer Scheinwerfer 18 und ggf. eines Scheibenwischers zu ermöglichen, können diese z.B. außen am Grundkörper D angeordnet werden, wobei dann ein Führungskorb 48 mit kufenförmigen Schutzbügeln 50 am Düsenkörper D befestigt wird. Scheinwerfer 18 und Scheibenwischer 19 können aber auch gem. Fig. 9 direkt am Führungskorb 48 zwischen den Schutzbügeln 50 befestigt werden und z.B. auch eine separate Stromversorgung aufweisen. Die jeweils günstigste Ausführungsform für den entsprechenden Anwendungsbereich zu gestalten unterliegt der fachgemäßen Arbeitsweise des Fachmanns.

In Fig. 10 wird eine Variante dargestellt, bei welcher ein Führungskorb 48 mit einem Spannring 49, der dem Durchmesser des Grundkörpers D angepaßt ist, an dessen Außendurchmesser lösbar befestigt. Der Führungskorb weist vier kufenförmige Elemente 50 auf, die jeweils um 90° versetzt zueinander angeordnet sind. Die Anzahl der kufenförmigen Elemente 50 kann wahlweise auch verändert werden. Innerhalb dieser kufenförmigen Elemente 50 sind zwei Scheinwerfer 18 einander gegenüberliegend befestigt. Weiterhin ist der Scheibenwischer 20 mit seinem Scheibenwischermotor 19 zwischen zwei Kufen z.B. am Spannring 49 befestigt. Diesem gegenüberliegend ist eine zusätzliche Batterie 9a für den Betrieb der Scheinwerfer 18 und des Scheibenwischers 20 angeordnet. Um den Betrieb des Scheibenwischers 20 zu vereinfachen ist an den Enden der kufenförmigen Elemente 50 vor dem Objektiv 7.2 eine Schutzscheibe 51 aus durchsichtigem Werkstoff angeordnet, die vom Scheibenwischer 20 gereinigt wird.

Die erfindungsgemäße Lösung, bei welcher erstmalig ein Sohlenreiniger oder eine Kanalreinigungsdüse mit einer Überwachungseinheit 6 kombiniert wird, ermöglicht die Reinigung des jeweiligen Kanalabschnittes mit meist nur einem Reinigungsvorgang, wo herkömmlich oft 10 und mehr Reinigungsvorgänge notwendig waren, wodurch der Wasser-, Energie- und Zeitaufwand auf ein Minimum reduziert wird.

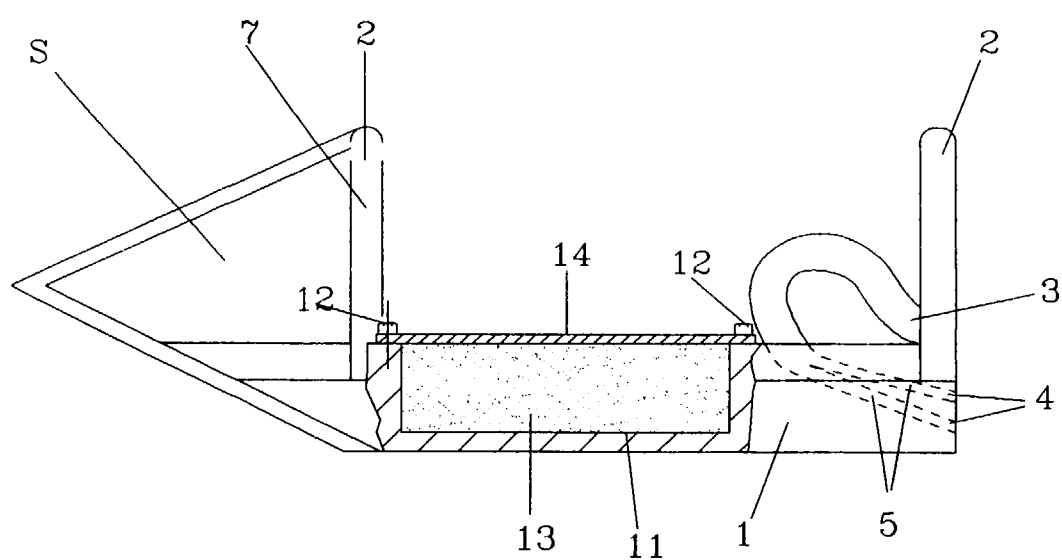
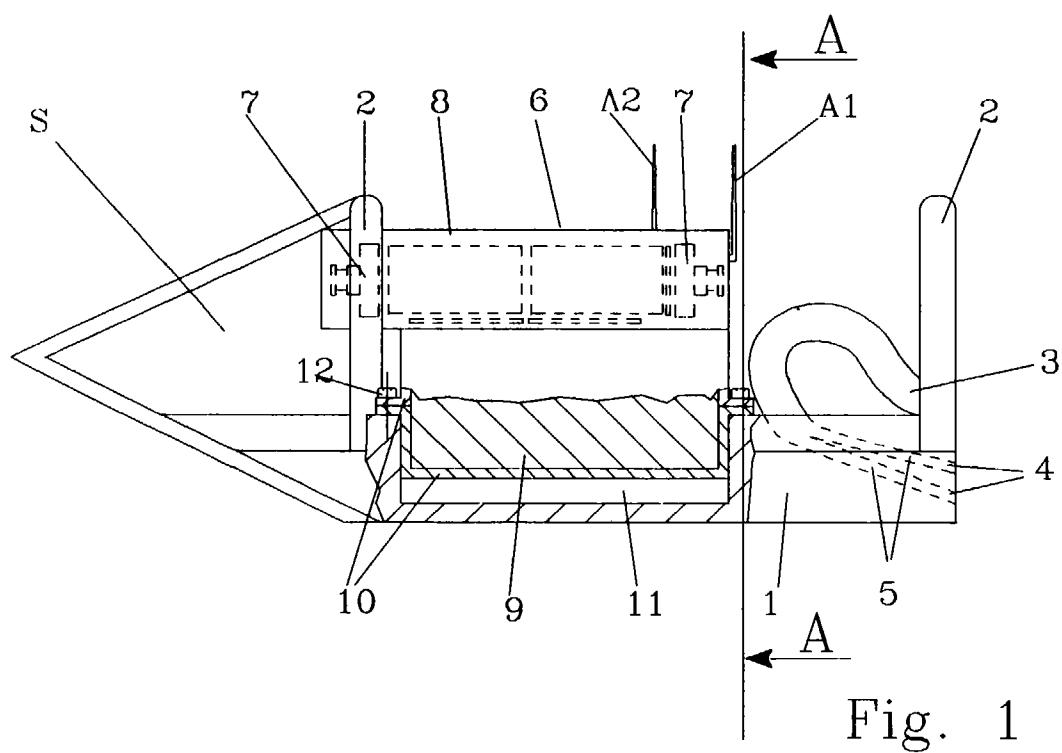
Gleichzeitig wird durch die Überwachung des Reinigungsvorganges ein maximaler Reinigungserfolg gewährleistet. Es ist weiterhin erstmalig möglich, während des Reinigungsvorganges Schadstellen im Kanal (z.B. Rohreinbrüche, Risse, Absenkungen u.a.) zu identifizieren und zu lokalisieren. Vorteilhaft ist weiterhin, daß die Kanalreinigungsgeräte auch ohne Überwachungseinrichtung zur Kanalreinigung eingesetzt werden können, wobei dann deren Gewicht durch Ballaststoffe variiert und der jeweiligen Pumpenleistung angepaßt werden kann.

Patentansprüche

1. Hydrodynamisches Kanalreinigungsgerät für die Reinigung von Rohren und Kanälen mit

- einem Anschluß für einen Wasserschlauch als

- Druckwassereintrittsöffnung (3) und Druckwasseraustrittsöffnungen (4) auf der Seite des Wasseranschlusses, wobei die Druckwassereintrittsöffnungen (3) mit den Druckwasseraustrittsöffnungen (4) über Wasserführungen (5) in Form von Kanälen mit kreisförmigem Querschnitt verbunden ist, und
- mit einer Video-Überwachungseinheit (6), die wahlweise an oder in einem Grundkörper (1, D) des Kanalreinigungsgerätes anbringbar ist und eine Beleuchtungseinrichtung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß die Bildübertragung zwischen Videosender (15) und Videoempfangsteil (V) drahtlos über Funk erfolgt,
 - daß die Video-Überwachungseinheit (6) aus mindestens einem Kameramodul (7) und mindestens einem zugehörigen Videosender (15) besteht, wobei dem Videosender (15) ein an einen Monitor (M) anschließbares Videoempfangsteil (V) und dem Kameramodul (7) mindestens ein Scheinwerfer zugeordnet ist und
 - daß zur Stromzufuhr des Kameramoduls (7), des Videosenders (15) und des Scheinwerfers diesen eine Batterie (9) zugeordnet ist.
2. Hydrodynamisches Kanalreinigungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl in Vorschubbewegung durch die Rückstoßkraft des Wassers als auch dazu entgegengesetzt jeweils ein Kameramodul (7a und 7b) im Gehäuse (8) angeordnet ist.
3. Hydrodynamisches Kanalreinigungsgerät nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Anwendung von zwei Kameramodulen jedem Kameramodul (7a, 7b) ein Videosender (15) zugeordnet ist.
4. Hydrodynamisches Kanalreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinheit (6) einen mittels Funkfernsteuerung betätigbaren Steuermodul (16) aufweist, welcher das Ein- und Ausschalten der Kameramodule (7), der Videosender (15) und der Scheinwerfer ermöglicht.
5. Hydrodynamisches Kanalreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,
- daß sich bei Anordnung des Kameramoduls (6) auf einem Sohlenreiniger (S) der Objektivräger (7.1) des Kameramoduls (7) in eine Trennwand (8.1) eingepaßt ist und daß die Gehäusewand (8.2) des Gehäuses (8), die sich vor dem Objektiv befindet, aus Glas oder durchsichtigem Kunststoff besteht und
 - daß bei Anordnung der Überwachungseinheit (6) im Grundkörper (D) einer Kanalreinigungsdüse vor dem Objektivräger (7.1) des Kameramoduls (7) ein durchsichtiger Objektschutz (40) angeordnet ist.
6. Hydrodynamisches Kanalreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Anordnung des Kameramoduls (6) auf einem Sohlenreiniger (s) jede durchsichtige Gehäusewand (8.2), die sich vor dem Objektiv befindet und bei Anordnung des Kameramoduls (6) im Grundkörper (D) einer Kanalreinigungsdüse der Objektschutz (40) oder eine vor diesem angeordnete Schutzscheibe (51) während des Arbeitsprozesses kontinuierlich mit einem Scheibenwischer (20) gereinigt wird und/oder mit einer speziellen wasserabweisenden Beschichtung versehen ist.
7. Hydrodynamisches Kanalreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedem Kameramodul (6) infrarotscheinwerfer (17) zugeordnet sind und daß zusätzlich zu den Infrarotscheinwerfern (17) weitere Scheinwerfer (18) vorgesehen sein können.
8. Hydrodynamisches Kanalreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Batterie (9) zur Statusanzeige eine Leuchtdiode (10) aufweist.
9. Hydrodynamisches Kanalreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich im Grundkörper (1, D) ein Hohlraum (11, 36) befindet und
- daß entweder in den Hohlraum (11, 36) des Kanalreinigungsgerätes die Überwachungseinheit (6) mit der zugehörigen Batterie (9) installiert wird, oder
 - daß der Hohlraum (11, 36) nach Bedarf mit einem Ballaststoff (13) gefüllt wird.
10. Hydrodynamisches Kanalreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Ballaststoff (13) Bleigranulat, Sand, Wasser oder ein Sand/Wassergemisch Anwendung finden können.



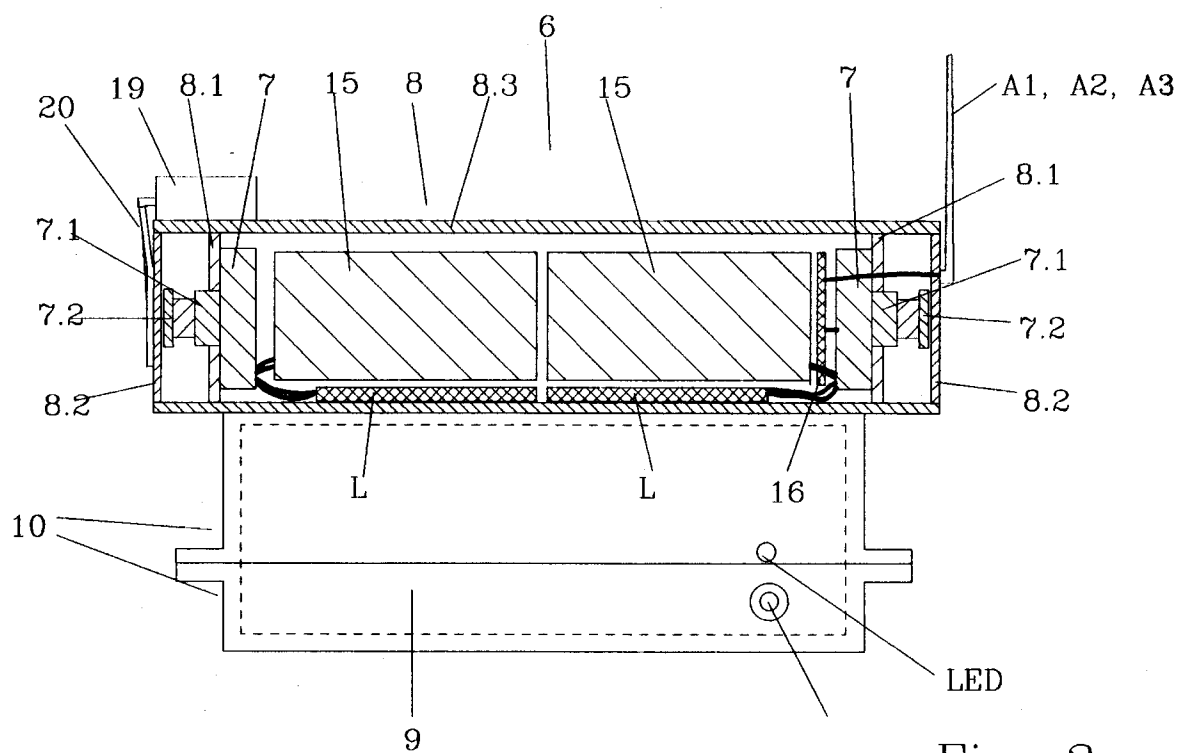


Fig. 3

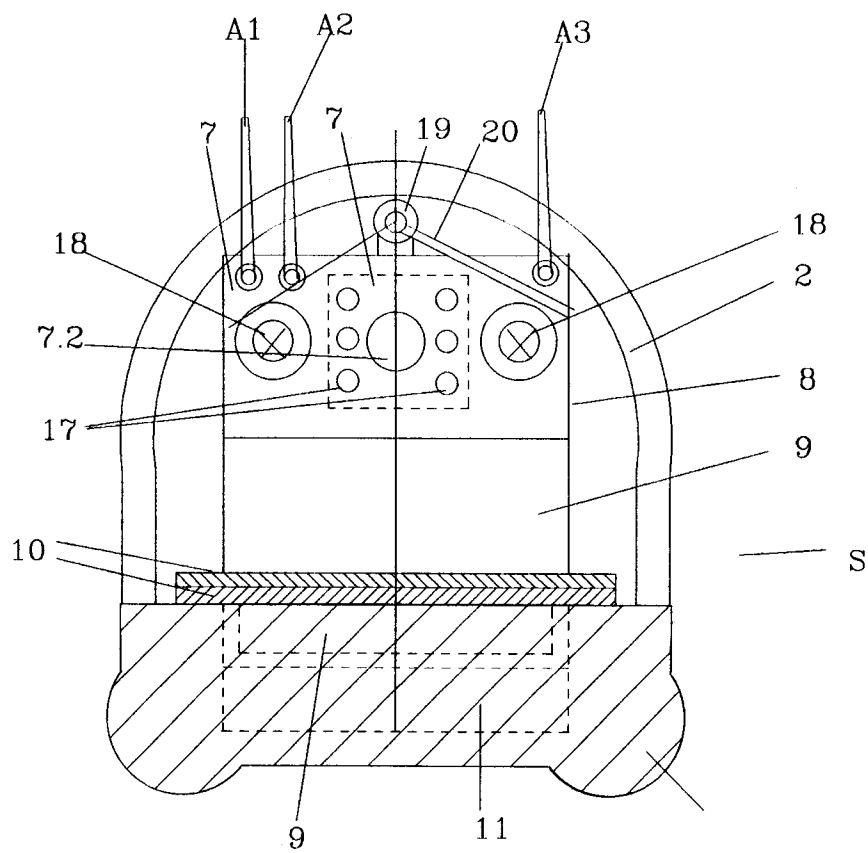


Fig. 4

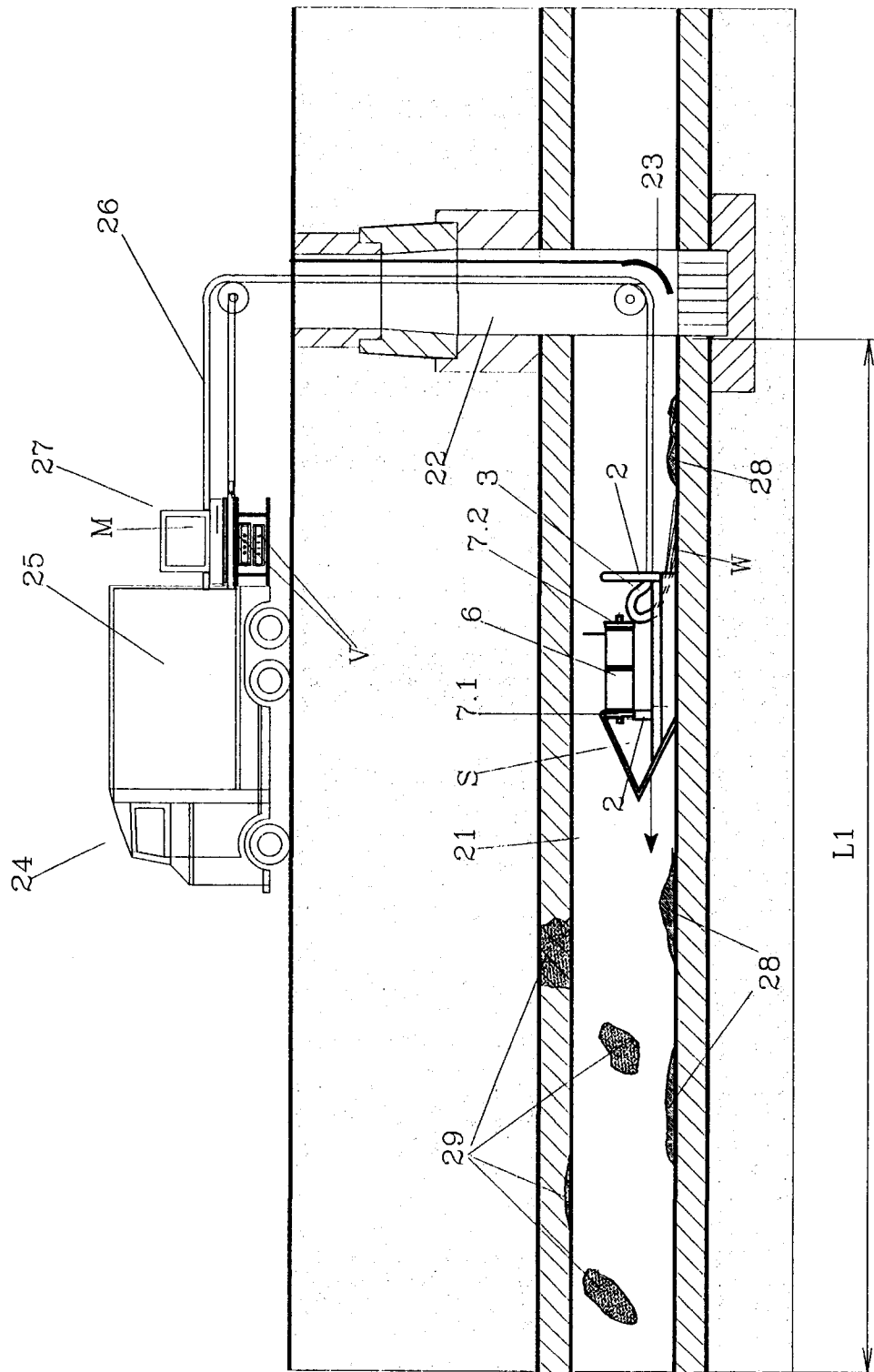


Fig. 5

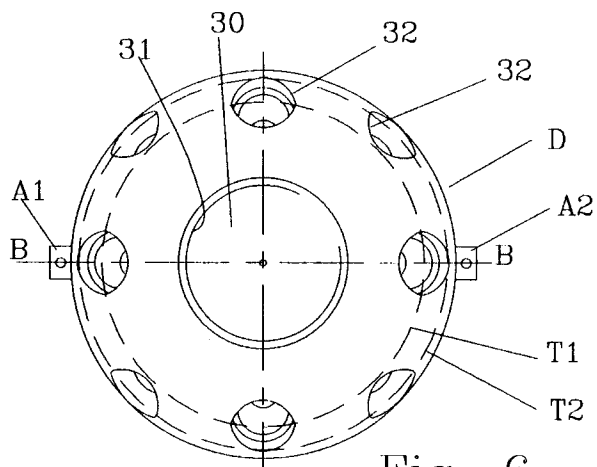


Fig. 6

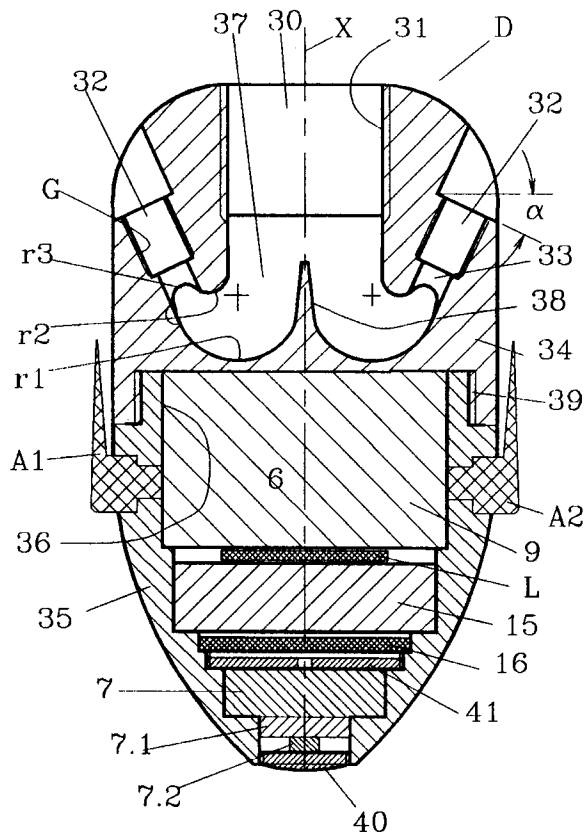


Fig. 7a

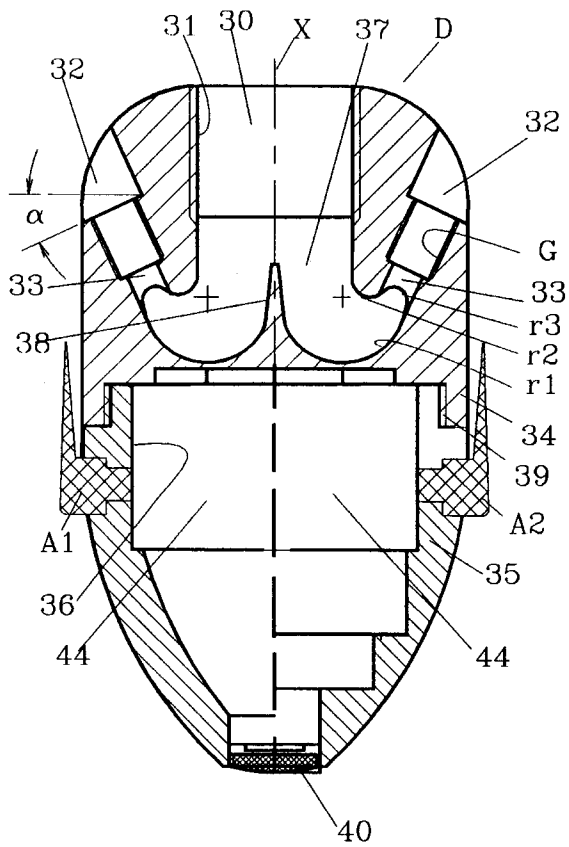


Fig. 7b

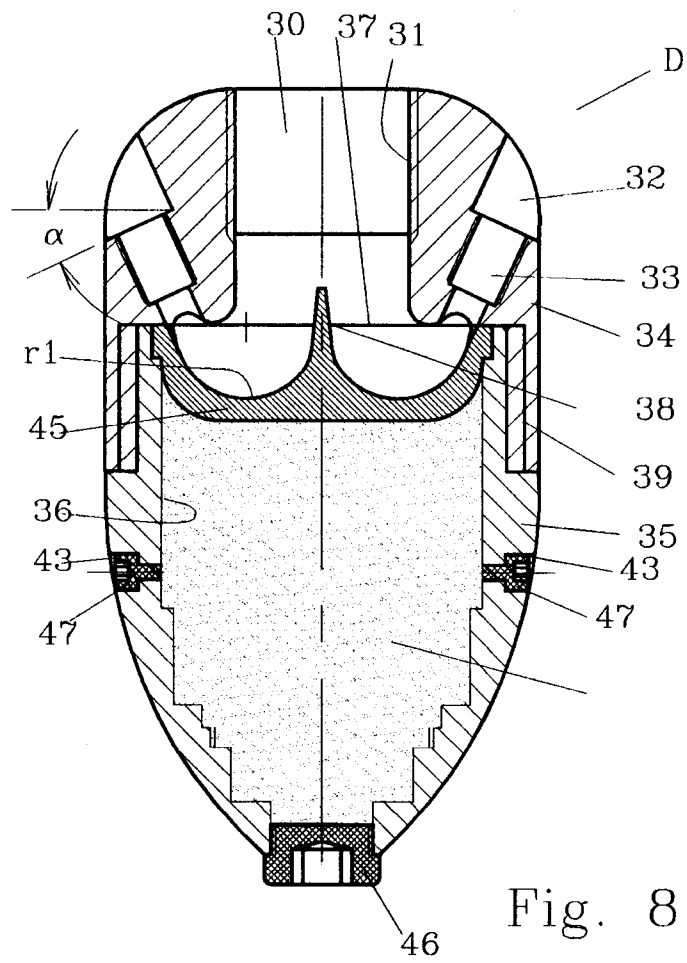


Fig. 8

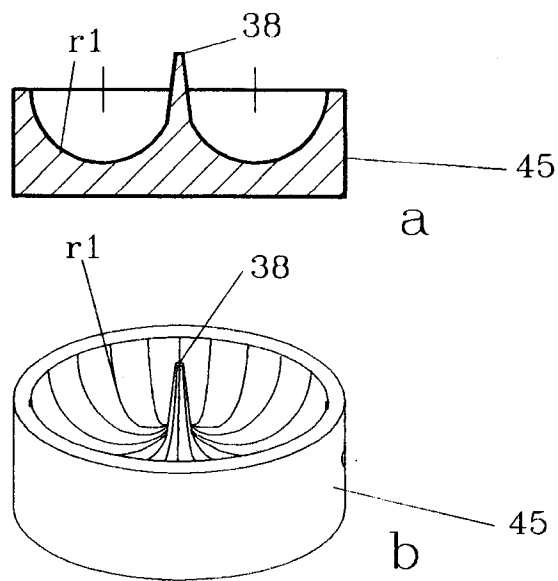


Fig. 9

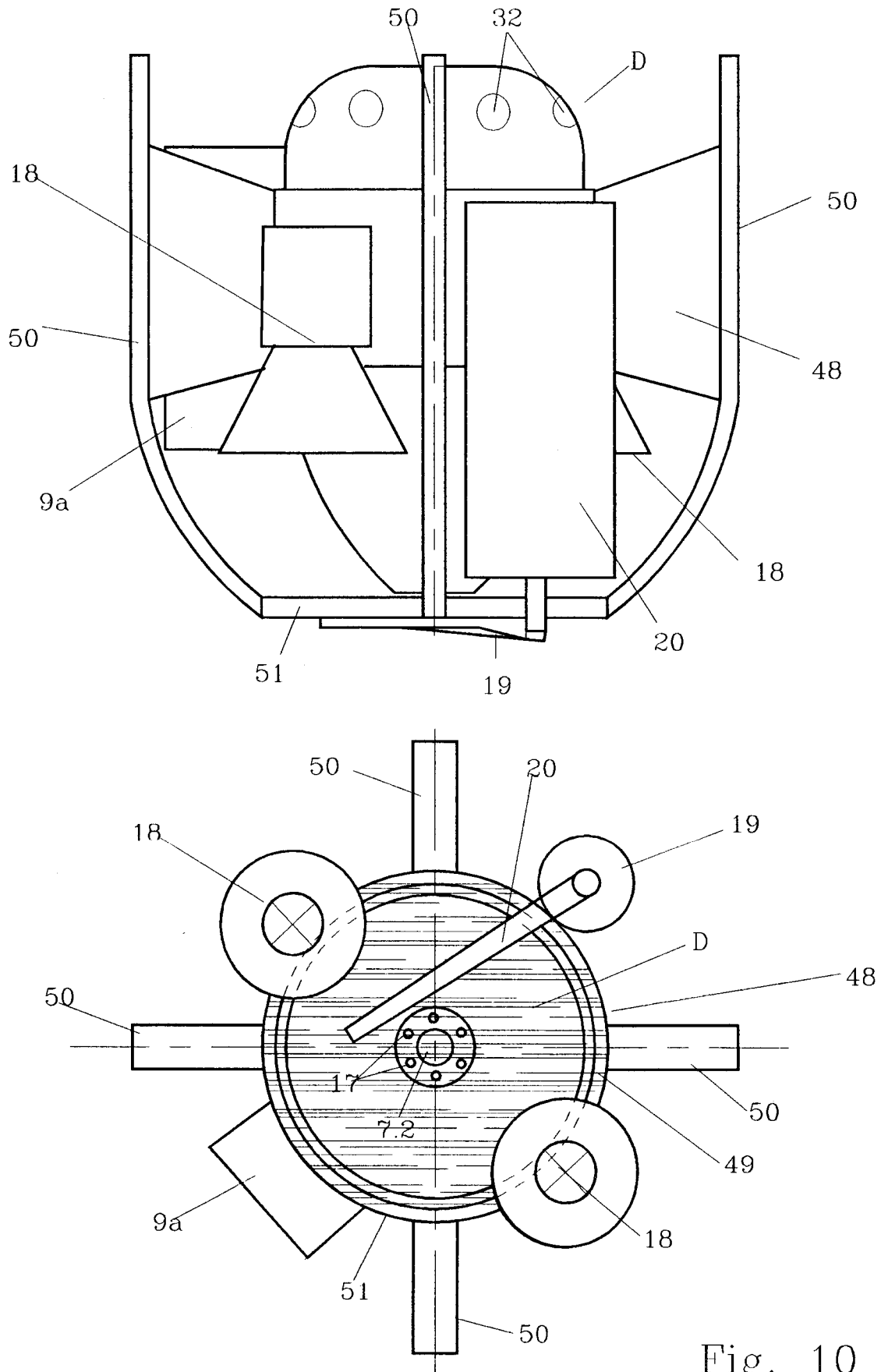


Fig. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 2749

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US 4 107 738 A (VAN NORMAN) * das ganze Dokument *	1	E03F7/12
Y	--- DATABASE WPI Section EI, Week 9717 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class W02, AN 97-190697 XP002033670 & JP 09 051 453 A (REAX KK) * Zusammenfassung *	1	
X	--- DE 93 20 538 U (MASCHINENFABRIK SCHARF GMBH) * Seite 6, letzter Absatz - Seite 7, Absatz 2 *	1	
A,D	--- EP 0 560 611 A (ATAKA CONSTRUCTION & ENGINEERING CO. LTD) * Spalte 3 - Spalte 4; Abbildung 1 *	1	
A	--- DE 42 29 787 A (KIPP) * das ganze Dokument *	1,2,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	--- DE 93 10 192 U (KIPP UMWELTECHNIK GMBH) * das ganze Dokument *	1,2,5,6,9	E03F
A	--- DE 42 06 609 A (GESELLSCHAFT FÜR OPTOELEKTRONISCHE INSPEKTIONS- UND MESSTECHNIK MBH) * Spalte 3, Absatz 1 *	7	
A	--- DE 81 18 053 U (RAUSCH)		
A	--- EP 0 319 179 A (FRASER) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26. Juni 1997	Prüfer Van Beurden, 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 03.82 (PM/C03)