(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 715 965 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.06.2013 Patentblatt 2013/26

(21) Anmeldenummer: **05707333.0**

(22) Anmeldetag: **11.02.2005**

(51) Int Cl.:
B08B 9/093 *(2006.01)* ***E03F 5/10*** *(2006.01)*
E03F 9/00 *(2006.01)* ***B05B 3/16*** *(2006.01)*
B01F 5/02 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/001387

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/084834 (15.09.2005 Gazette 2005/37)

(54) **SCHWENK-STRAHLREINIGER-MIT FREMDENERGIEFREIEM SCHWENKANTRIEB**

PIVOTING JET CLEANER WITH AN EXTERNAL-POWER-FREE PIVOTING DRIVE

DISPOSITIF DE NETTOYAGE A JET OSCILLANT COMPORTANT UN ENTRAINEMENT OSCILLANT NE FAISANT PAS APPEL A UNE ENERGIE EXTERIEURE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **20.02.2004 DE 102004008859**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.2006 Patentblatt 2006/44

(73) Patentinhaber: **Kolb, Frank Reiner**
65604 Elz (DE)

(72) Erfinder: **Kolb, Frank Reiner**
65604 Elz (DE)

(74) Vertreter: **Mollekopf, Gerd Willi**
Patentanwälte
Kahler Käck Mollekopf
Vorderer Anger 239
86899 Landsberg a. Lech (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 700 055
DE-A- 3 907 740
DE-A- 4 221 374
DE-U- 8 716 405

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

EP 1 715 965 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Für die Sohlreinigung von Speicherräumen für Flüssigkeiten, insbesondere für Mischwasser, wie z. B. RÜB, Stauraumkanäle, RRB usw., werden neben den schwallerzeugenden Einrichtungen, wie z. B. Spülkippen, Klappen- und Vakuumspülungen, auch verwirbelnde Einrichtungen, wie z. B. Rührwerke und Strahlreiniger eingesetzt (Reinigungseinrichtungen in Regenbecken, Wasser Abwasser Praxis, 1999, Heft Nr. 2, Seiten 26-32). Der wesentliche abwassertechnische Unterschied zwischen den Reinigungseinrichtungen besteht In der Feststoffbelastung, die während der Entleerung der Speicherräume erzeugt wird. Die schwallerzeugenden Einrichtungen verursachen je nach Beckentyp einen Spülstoß, der direkt zur Kläranlage geleitet wird. Die verwirbelnden Einrichtungen bewirken eine Vergleichmäßigung der Feststoffbelastungen, die kontinuierlich während der Abwirtschaftung des Speicherraums dem weiterführenden Ableitungssystem zugegeben werden.

[0002] Unter den verwirbelnden Einrichtungen können die Strahlreiniger je nach Ausführung in "feste" (0°), "schwenkende" (kleiner 360°) oder "rotierende" (360°) Typen unterteilt werden (Handbuch für die Ausrüstung von Regenbecken, Oskar Vollmar GmbH, Stuttgart, Eigenverlag, 1992).

[0003] Strahheiniger mit einem festen Strahlrohr werden überwiegend in Rechteckbecken oder in kleinen Rundbecken bis etwa 20 m Durchmesser zur Reinigung eingesetzt. Eine Reinigung der Beckensohle mit Bauwerkseinbauten, wie z. B. Betonstützen, ist aufgrund des "Strömungsschattens" nur unzureichend oder nicht möglich. Bei größeren Bauwerken erhöht sich die Anzahl der zur Reinigung benötigten Strahlreiniger erheblich, da sie bedingt durch den festen Strahlwinkel nur eine kleine Fläche abreinigen können. Dies führt zu erheblichen Investitions- und Betriebskosten aufgrund des erheblichen Energieverbrauchs dieser Systeme.

[0004] Schwenkstrahlreiniger können in allen Speicherraumgeometrien eingesetzt werden. Das Strahlrohr wird durch einen separaten elektrischen Antrieb gedreht und überstreicht etwa einen Bereich von 300°. Durch die wechselnden Drehbewegungen des Strahlrohres können hier im besonderen auch Speicherräume gereinigt werden, die Einbauten, z. B. Tragsäulen für eine Bauwerksüberdeckung, besitzen. Die schwenkende Bewegung bewirkt, dass die Ablagerungen hinter den Einbauten weggespült und im Wasserkörper fast vollständig resuspendiert werden. Zur Verbesserung der Reinigungs- und Resuspendierungswirkung besitzen Schwenkstrahtreiniger eine Ejektordüse, durch die Umgebungsluft angesaugt wird. Durch das Koaleszieren der Luftblasen und die temporäre Erniedrigung der mittleren Dichte werden Mischzonen im Bereich des Strahlreinigers erzeugt, die eine Resuspendierung der Grobstoffe nachhaltig verbessern.

[0005] Die rotierenden Strahlreiniger werden überwiegend in Rundbecken eingesetzt, die ohne Einbauten ausgeführt werden sollten, da sich aufgrund der festen Drehrichtung "Strömungsschatten" ausbilden. In den Strömungsschatten kommt es zu Ablagerungen, die mit diesem Reinigertyp nicht beseitigt werden können. Die Rotation der Strahlreiniger erfolgt überwiegend auf hydraulischem Wege, indem durch einen Teilwasserstrom, der durch eine Injektionsdüse fließt, ein Drehmoment erzeugt wird. Eine zusätzliche Lufteinmischung zur Verbesserung der Reinigungswirkung ist bei diesem Strahlreinigertyp nicht vorgesehen.

[0006] Für die hauptsächliche Anwendung zur Sohl- und Wandreinigung von Speicherräumen ist der Einsatz von Strahlreinigern aufgrund ihres Wirkungsprinzip und der technischen Ausführungen gegenüber anderen Reinigungsvarianten vorzuziehen. Bei den Strahlreinigern eignen sich im besonderen Maße die Schwenkstrahlreiniger für eine vollständige Beckenreinigung, da sie unabhängig von der Beckengeometrie einsetzbar sind. Die Schwenkstrahlreiniger bestehen i. a. aus einem Trägergestell, einem Stellantrieb, mindestens einem Strahlrohr und einer Tauchmotorpumpe, die den Reinigungsstrahl erzeugt.

[0007] Für die Beckenreinigung mittels Strahlreiniger werden überwiegend die Varianten eingesetzt, die in den deutschen Schutzschriften DE 341 87 10 A1, DE 295 20 624.1, DE 370 00 55 A1 die eine Behälter-Reinigungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 offenbart, und, DE 199 55 424 C2 beschrieben sind. Für das Schwenken des Strahlrohres wird bei allen Varianten ein elektrischer Stellantrieb eingesetzt. Der Stellantrieb benötigt eine separate Steuerung und muss an Haltegestellen befestigt werden, damit durch ein Verbindungsgestänge ein Drehmoment auf das Strahlrohr übertragen werden kann. Als technische Ausführung sind die Drehgestänge mit den Motoren entweder oberhalb des Wasserspiegels angeordnet worden, welches bei Beckentiefen von mehreren Metern nur mit einem hohen konstruktiven Aufwand möglich ist, oder unterhalb des Wasserspiegels, wobei die sichere Funktionsweise der elektrischen Grenzkontaktgeber im feststoffreichen Abwasser bei aggressiver Umgebungsatmosphäre problematisch ist.

[0008] Ein weiterer Nachteil dieser Konstruktion besteht darin, dass die Schwenklager durch das Gewicht des Strahlrohres einem dynamischen Kippmoment ausgesetzt werden, welches aufgrund der geringen Auflagerfläche nach einigen hundert Betriebsstunden zur Zerstörung des Lagers führt. Die Temperatureinflüsse führen anschließend zu einem Auslaufen des Schmiermittels und damit zum Verklemmen der beiden Lagerschalen.

[0009] Um die Schwenkung des Strahlrohres durchzuführen, sind alle Strahlreiniger mit einem elektrischen Verstellmechanismus versehen. Im Bereich des Abwassers stellt die Steuerung des Schwenkantriebes einen weiteren wesentlichen Nachteil dar. Dieser wird entweder durch einen Drehwinkelgeber im Gehäuse der überflutbaren Haube oder durch elektrische Sensoren im Be-

reich des Abwassers durchgeführt. Beide Varianten führen durch die Grobstoffe im Abwasser häufig zu Problemen beim Betrieb der Reiniger.

[0010] Bei dem Einsatz von rotierenden Strahlreinigern wurde der Rotationsantrieb des Strahlrohres durch Düsen realisiert, durch die ein Teilwasserstrom geleitet und nach dem Rückstossprinzip ein Drehmoment erzeugt wird (siehe DE 42 21 374 A1). Bei dieser Anordnung besteht das Strahlrohr aus zwei Teilabschnitten, wobei der eine Abschnitt für die Beckenreinigung vorgesehen ist und der andere Zeitabschnitt mit einem kleineren Rohrdurchmesser die Drehachse verlängert und schräg nach außen oder zur Beckensohle gerichtet ist. Am Ende des zweiten Teilabschnittes wird das Rohr so weit verjüngt, dass es eine Düse bildet, aus der mit einer hohen Geschwindigkeit ein Wasserteilstrorn für die Rotationsbewegung austritt. Eine Drehrichtungsumkehr ist bei dieser Konstruktion nicht vorgesehen, so dass nur eine Rotations- und nicht eine Schwenkbewegung erzielt werden kann.

[0011] Die DE 87 16 405 U1 schlägt eine oszillierende Flüssigkeitsspritzdüse für ein Hochdruckreinigungsgerät vor. In einem Düsengehäuse ist eine Auslassdüse schwenkbar gelagert, wobei der Düsenkopf mit einer zylindrischen Kopffläche ausgebildet ist, an der der Düsenkopf gegen eine zylindrische Lagerfläche des Düsengehäuses gleitet. Der längliche Düsenkopf wirkt als doppelwirkender Kolben, der innerhalb des Düsengehäuses schwenkend bewegt wird und an dessen seitlichen Kolbenflächen mittels einer Wechselmechanik von der einen oder der anderen Seite ein höherer Wasserdruck anliegt. Die Druckdifferenz des Wasserdrucks, der an beiden Seitenflächen anliegt führt zum Verschwenken. Die Wechselmechanik wird gebildet durch einen innerhalb des Kolbens verschieblich und zwischen beiden Seitenflächen verlaufenden Schaltkolbens, der je nach Endlagenstellung das Wasser von der einen oder anderen Seite in den Düsenkopf einlässt, wodurch an dieser Seite ein geringerer Druck anliegt. Die Umschaltung des Schaltkolbens erfolgt an verstellbaren Stiften, gegen die der Schaltkolben in der gewünschten Endstellung innerhalb des Düsengehäuses anliegt und dadurch den Schaltkolben in seine andere Endlage verschiebt, was die Schwenkbewegung des Düsenkopfes umkehrt. Durch das Schwenken wird die Strahlrichtung des Düsenkopfes verändert.

[0012] Bei der Reinigungsvorrichtung der DE 39 07 740 A1 ist ein Düsenkopf an einem freien Ende eines Schlauchstücks angeordnet. Das Schlauchstück ist an dem dem Düsenkopf gegenüberliegenden Ende geklemmt, so dass sich das Schlauchstück innerhalb einer fächerförmigen Führung in einer Ebene zwischen zwei Anschlägen für den Düsenkopf bewegen kann. Bei Anlegen von Wasser oder Dampf unter Druck wird das Schlauchstück aufgrund des Rückstoßes zwischen den Endstellungen hin- und herverschwenkt.

[0013] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Behälter-Reinigungsvorrichtung mit einfachem Aufbau vorzusehen.

[0014] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0015] Die in PATENTANSPRUCH 1 dargestellte Lösung hat den Vorteil, dass die Energie des Flüssigkeitsstrahls in zweifacher Weise genutzt und zum einen für die Reinigung des Speicherbehälters eingesetzt und zum anderen zum Schwenken der Einrichtung verwendet wird. Das zum Schwenken erforderliche Drehmoment wird durch die Anordnung der Austritts Öffnung der Strahlrohre außerhalb der Drehachse , die zu einer Veränderung der Impulskraft des Flüssigkeitsstrahls während des Durchströmens führt. Zur Änderung der Schwenkrichtung ist die Einrichtung mit einer Umschaltvorrichtung versehen, welche die periodische Ablenkung des Flüssigkeitsstrahls um die Drehachse der Einrichtung um einen Winkel α bewirkt. Dadurch werden die Nachteile von zusätzlichen elektrischen und / oder hydraulischen Antrieben zum Schwenken von Strahlreinigern und die von rotierenden Srahlreinigern, die nur in eine Richtung drehen können, beseitigt. Das Drehmoment und durch die Anordnung der Strahlrohre hervorgerufen, indem sie in gleicher Richtung jeweils außerhalb der Drehachse angeordnet sind. Beim Durchströmen eines der Strahlrohre wird aufgrund des vorhandenen Hebelarms ℓ um die Schwenkachse ein Drehmoment an dessen Austrittsöffnung durch den Flüssigkeitsstrom erzeugt.

[0016] Im Gegensatz zu rotierenden Strahlreinigern benötigen Schwenk-Strahlreiniger eine Umschaltvorrichtung, um ihre Drehrichtung periodisch umkehren zu können

[0017] Bei einer vorteilhaften Ausführung zur Erzeugung des Drehmoments sind die Enden der Strahlrohre in Strömungsrichtung mit einer exzentrischen Verengung versehen sind. Durch die Exzentrizität der Verengung werden die inneren Kräfte, also die Impulskräfte, des Flüssigkeitsstrahls verändert und dadurch am Ende des jeweils durchströmten Strahlrohres ein Drehmoment erzeugt.

[0018] Eine vorteilhafte Umschaltvorrichtung wast eine Lochblende auf . Die Lochblende besteht aus einer Platte mit einer Öffnung, die nur jeweils eines der Strahlrohre zur Durchströmung freigibt. Am Ende des eingestellten Schwenkbereiches, der von 0° bis 360° verlaufen kann, wird die Lochblende durch die Drehbewegung gegen einen Anschlag mit einer Nocke gefahren und die Blende soweit bewegt, bis dass das andere Strahlrohr mit Wasser beaufschlagt werden kann. Dadurch erfolgt die Drehung in die entgegengesetzte Richtung. Durch diesen Aufbau sind keine Steuerung (elektrisch, hydraulisch) und auch keine Grenzkontakte in einer feststoffbeladenen Flüssigkeit, wie beispielsweise Abwasser, notwendig.

[0019] Die Funktion der Umschalteinrichtung kann vorteilhafterweise auch durch eine bewegliche Klappe erzielt werden. Die Klappe ist innerhalb eines Gehäuses

vor den Strahlrohren an einer Drehachse befestigt und kann um diese Achse mit Hilfe eines Stößels umgeschaltet werden. Beim Erreichen der jeweiligen Endposition schaltet der Stößel die Klappe in die jeweils entgegengesetzte Stellung um.

[0020] Vorteilhaft wird die Drehachse der Einrichtung direkt durch den Druckerzeuger, hier eine Pumpe, übernommen. Die Pumpe wird ohne zusätzliche Halterungen und Gehäuse auf einem Drehkranz befestigt, der beispielsweise ein Lager aus Rollen beinhaltet. Dadurch kann auf eine aufwendige Lagerung der Strahlrohre für die Drehbewegung verzichtet und die Lebensdauer der Dreheinrichtung erhöht werden. Die Lagerkräfte, die durch die Einrichtung erzeugt werden, können über die Wahl des Durchmessers des Drehkranzes vorteilhafterweise an die Belastbarkeit der verwendeten Materialien angepasst werden.

[0021] Falls der Druckerzeuger wegen baulicher Gegebenheiten des Speicherbehälters nicht direkt an den Strahlrohren befestigt werden kann, so kann auch ein Standrohr zur Flüssigkeitsversorgung und als Drehachse für die Einrichtung verwendet werden. Der Drehkranz ist in diesem Fall vorteilhafterweise so ausgeführt, dass die Umlenkung der Flüssigkeit von der horizontalen zur vertikalen Richtung innerhalb des Kranzes beispielsweise durch ein am Unterteil des Drehkranzes befestigtes Bogenstück erfolgt. Das Bogenstück kann beispielsweise ohne Dichtung zum Standrohr ausgeführt werden, so dass durch den Spalt zwischen Bogenstück und Standrohr so lange Flüssigkeit austritt, bis der Drehkranz vollständig mit Flüssigkeit gefüllt ist. Diese Flüssigkeit übernimmt anschließend die Funktion des Dichtelementes.

[0022] Um die Druckverluste des Druckerzeugers und damit die zur Reinigung der Speicherbehälter benötigte Energie zu minimieren, können die Strahlrohre im Bereich des Flüssigkeitsaustritts unter einem Winkel α von ihrer Zentrumsachse abgewinkelt werden. Durch die Abwinkelung wird der Hebelarm für das Drehmoment zum Schwenken der Einrichtung gegenüber deren Drehachse vergrößert.

[0023] In einer Ausgestaltung wird die Umschalteinrichtung durch Ventile realisiert. Der Vorteil dieser Ausführung besteht darin, dass keine Anschläge mehr für die Umschaltung der Drehrichtung notwendig sind, sondern beispielsweise über eine Zeitsteuerung die Ventile umgeschaltet werden können. Die Zeitsteuerung kann variabel gestaltet und über eine fernwirktechnische Anbindung von einer zentralen Stelle verändert werden. Dadurch ist es möglich, den Schwenkbereich der- Einrichtung frei von etwa 0 bis 360° zu wählen.

[0024] Mit einem Schwenkbereich von 0 bis 360 ° kann der Strahlreiniger unabhängig von der Speicherbehältergeometrie eingesetzt werden. Für Rundbecken ist ein Schwenkbereich von 380° erforderlich, um eine voll. ständige Reinigung des Beckenbodens zu erzielen. Bei kleinen Rundbecken bis etwa 15 m Durchmesser und tangetialem Einlauf sowie bei Stauraumkanälen liegt der erforderliche Schwenkbereich zwischen 0 bis 5 ° zur vollständigen Reinigung.

[0025] Werden die Strahlreiniger bei der Reinigung von Speicherbehältern für die Lebensmittelindustrie eingesetzt, hier im besonderen für die Fruchtsaftherstellung, haben diese Flüssigkeiten einen hohen Säure-, Phosphat- und Nitrat-Gehalt. Diese Inhaltsstoffe haben eine hohe korrosive Wirkung gegenüber metallischen Werkstoffen, aus diesem Grund sollten alle flüssigkeitsberührenden Teile der Reinigungs-Einrichtung aus Kunststoff gefertigt sein.

[0026] Werden Schwenk-Strahlreiniger bei der Reinigung von Speicherbehältern für die kommunale Abwasserreinigung eingesetzt, so ist eine Herstellung aller flüssigkeitsberührenden Teile aus Edelstahl sinnvoll. Edelstahl hat gegenüber anderen niedtiglegierten Stählen den Vorteil, dass die Materialstärken bei gleicher Korrosionsfestigkeit geringer ausgeführt werden können und dadurch ein niedrigeres Gewicht der Einrichtung erzielt wird. Aufgrund dieser Kausalität sind kleinere Drehmomente zum Schwenken notwendig und der apparative Aufwand wird geringer, dadurch kann die Einrichtung kostengünstiger hergestellt werden.

[0027] Im folgenden wird die Erfindung anhand von zeichnerischen Darstellungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Prinzipdarstellung der Einrichtung, im weiteren als fremdenergiefreier Schwenk-Strahlreiniger bezeichnet, mit Schwenkbereich und Anschlägen (Draufsicht /Schnitt)

Figur 2 Prinzipdarstellung eines fremdenergiefreien Schwenk-Strahlreinigers angeflanscht an eine Pumpe (Draufsicht / Seitenansicht)

Figur 3 Prinzipdarstellung eines fremdenergiefreien Schwenk-Strahlreinigers angeflanscht an ein Standrohr (Draufsicht / Seitenansicht)

Figur 4 Prinzipdarstellung eines fremdenergiefreien Schwenk-Strahlreinigers in der Draufsicht mit mechanischem Umschaltgestänge

Figur 5 Prinzipdarstellung eines fremdenergiefreien Schwenk-Strahlreinigers mit zusätzlichen hydraulischen Schwenkdüsen (Draufsicht, Schnitte)

Figur 6 Prinzipdarstellung eines fremdenergiefreien Schwenk-Strahlreinigers in der Draufsicht mit abgewinkelter Strahlrohrverlängerung

Figur 7 Prinzipdarstellung eines fremdenergiefreien Schwenk-Strahlreinigers mit einem kippenden Strahlrohr (Draufsicht, Vorderansicht)

Figur 8 Prinzipdarstellurig eines fremdenergiefreien Schwenk-Strahlreinigers mit einem rotierenden Strahlrohr (Draufsicht, Vorderansicht)

Figur 9 Prinzipdarstellung der Steuerung der Umschalteinrichtung, hier als Lochblende ausgeführt, zur Umschaltung der Schwenkrichtung (Teilschnitte)

Figur 10 Prinzipdarstellung eines fremdenergiefreien Schwenk-Strahlreinigers in der Draufsicht mit einer Umschaltvorrichtung, die aus zwei Ventilen zur Umschaltung der Schwenkrichtung besteht

Figur 11 Prinzipdarstellung der Umschaltvorrichtung, die als bewegliches Element eine Klappe zur Umschaltung der Schwenkrichtung hat (Drauf- und Seitenansicht)

Figur 12 Prinzipdarstellung eines fremdenergiefreien Schwenk-Strahlreinigers in der Draufsicht mit Gaseintragsrohr für jedes Strahlrohr

Figur 13 Prinzipdarstellung eines fremdenergiefreien Schwenk-Strahlreinigers in der Draufsicht mit einem gemeinsamen Gaseintragsrohr

[0028] Die Figuren 4, 5, 7, und 8 dienen des Erläuterung und sind nicht Gegenstand des Ansprüche.

[0029] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel für die in den Patentansprüchen genannte Einrichtung, welche nachfolgend als fremdenergiefreier Schwenk-Strahlreiniger bezeichnet wird. Die Flüssigkeitszufuhr 5 erfolgt zentral z. B. über ein Standrohr. Die Flüssigkeit wird mit einer Pumpe durch das Gehäuse 4 der Umschaltvorrichtung, hier eine Lochblende 3, auf das Strahlrohr 1 gedrückt. Das zweite Strahlrohr 2 wird nicht mit der Flüssigkeit durchströmt. Der Schnitt zeigt deutlich die exzentrische Anordnung der Austrittsöffnung des Strahlrohres, welches durch die Veränderung der Impulskräfte des Wasserstrahls zu einem Drehmoment führt.

[0030] Die Figur 2 zeigt die Anflanschung der Strahlrohre 1 und 2 mit der Umschalteinrichtung, hier eine Lochblende 3, an eine Pumpe 10, die auf einem Drehkranz 11 befestigt ist. Durch die direkte Anordnung der Pumpe auf dem Drehkranz entfallen zusätzliche Halterungen und Gehäuse. Der Drehkranz nimmt alle statischen und dynamischen Kräfte auf. Über seinen Durchmesser, der bis zu den Strahlrohrenden ausgeführt werden kann, können die Kräfte auf die eigentlichen Lagerteile minimiert werden.

[0031] Die Figur 3 zeigt eine ähnliche Anordnung wie Figur 2, jedoch mit einem Standrohr 12 als Halterung für die Schwenkeinheit. Der Drehkranz ist mit seiner Ausführung an die Aufnahme der Flüssigkeitszuleitung 14 und die Flüssigkeitsumlenkung 13 angepasst. In den höheren unteren Kranzteil kann ein 90° Umlenkbogen eingesetzt werden, dessen vertikale Achse zentrisch mit der Achse des Standrohres ist. Eine Abdichtung zwischen dem Bogen und dem Standrohr erfolgt nicht, so dass der untere Drehkranz sich mit Flüssigkeit füllt und so die Stabilität erhöht sowie die abrasivfreie Umlenkung des Flüssigkeitsstromes ermöglicht.

[0032] Figur 4 zeigt die Erfindung mit nur einem Strahlrohr 18 und einem Umschaltgestänge 20, welches über Bolzen 22 mit der Lochblende 19, dem Strahlrohr 18 und der Strahlrohrverlängerung 15 verbunden ist. Für die Umschaltung zwischen Lochblende und Strahlrohr-Verlängerung sind Aussparungen 17 in dem Umschaltgestänge 20 vorgesehen. Die Lochblende verschiebt, wenn sie auf einem Anschlag stößt, das Gestänge über den mittigen Bolzen 22, so dass die Strahlrohrverlängerung die Position 16 einnimmt und dadurch die Drehrichtung umgekehrt wurde.

[0033] Die Figur 5 zeigt eine ähnliche Anordnung wie die Figur 4, jedoch erfolgt die Umschaltung des Strahlrohres 23 durch zwei Hilfsdüsen 26, von denen nur jeweils eine durch die Lochblende 24 mit Flüssigkeit durchströmt wird. Aufgrund der geometrischen Abmessungen kann diese Anordnung bei Flüssigkeiten mit geringem Grobstoffgehalt eingesetzt werden.

[0034] Bei kleinen Behältervolumina und kurzen Strahlrohren kann das Drehmoment für den Schwenk-Strahlreiniger durch eine abgewinkelte Strahlrohr-Ausführung wie in Figur 6 gezeigt erhöht werden. Im Sinne einer kompakten Bauweise sollten die Strahlrohre 28 und 29 vertikal angeordnet werden, so dass die Abwinkelung nach den jeweiligen Erfordernissen ausgeführt werden kann.

[0035] In Figur 7 hat das Flüssigkeitsverteilungsgehäuse 61 zwei Strahlrohrabgänge. Jedoch besitzt die Einrichtung nur ein Strahlrohr 60, das zwischen den beiden Abgängen durch einen Kippmechanismus 59 mit einer Kippachse 58 gewechselt wird. Der Kippmechanismus ist mit zwei Platten 56 versehen, die den Abgang des Gehäuses, der nicht mit dem Strahlrohr verbunden ist, abschließen.

[0036] In Figur 8 ist die Flüssigkeitszufuhr 69 mit den Strahlrohr 67 über ein Lager 63 verbunden. Die Seite der Flüssigkeitszufuhr ist mit einem festen Anschlag 64 verbunden, der Ober das Lager bis zum oberen Anschlag 65 am Strahlrohr reicht. Das Strahlrohr weist eine exzentrische Verengung auf, die mit dem Strahlrohr durch die Umschalthebel 66 um 180° gedreht werden kann. Der Drehvorgang wird durch den unteren Anschlag 68 begrenzt, wobei nach der Drehung das Strahlrohr die Position 62 erreicht hat.

[0037] Die Figur 9 zeigt in der oberen Darstellung eine mögliche elektrische Steuerung 31 der Umschalteinrichtung bei Venrvendung einer Lochblende. Zu diesem Zweck sollte die Lochblende 32 beispielsweise aus einem magnetischen Werkstoff ausgeführt werden, die

durch die Elektromagneten 35 umgeschaltet werden kann. Figur 9 zeigt in der mittleren Darstellung eine hydraulische Steuerung 37, mit der über Hydraulikleitungen 39 die beiden Kolben 38 zur Umschaltung der Lochblende angesteuert werden. Die untere Darstellung in Figur 9 zeigt eine mechanische Steuerung, die aus zwei Anschlagpfosten 40 und jeweils einer Anschlagnocke 41 mit Feder besteht. Während des Schwenkvorgangs wird einer der beiden Anschlagnocken durch die Lochblende 32 berührt und aufgrund der Trägheit die Lochblende im Gehäuse 33 so bewegt, dass das andere Strahlrohr mit Wasser durchströmt wird.

[0038] In Figur 10 ist die Umschalteinrichtung mit zwei Ventilen 42 dargestellt, die durch eine Steuerung 44 über einen Zugmagneten 43 von links- auf rechts-schwenkend und umgekehrt umgeschaltet werden.

[0039] In Figur 11 besteht die Umschaltvorrichtung aus einer vertikal beweglichen Klappe 52, die über die Drehachse 51 mit einem außenliegenden Stößel 54 umgeschaltet wird. Der Stößel wird außen über die Halterungen 55 geführt und in seiner horizontalen Bewegungsrichtung fixiert. Der Stößel ist mit zwei Leisten 53 verbunden, zwischen denen die Klappe geführt und gleichzeitig der Verschiebeweg innerhalb der Klappe abgedichtet wird.

[0040] Zur Verbesserung der Resuspendierung zeigt die Figur 12 eine mögliche Variante für einen selbsttätigen Gaseintrag in den Flüssigkeitsstrom. Die Variante besteht aus einem inneren Flüssigkeits-Hüllrohr , das mit Durchbrechungen versehen ist. Das äußere Hüllrohr 46 ist direkt mit dem Gasrohr 47 und dieses mit der Umgebungsatmosphäre verbunden. Durch die statische Druckabsenkung im verjüngten Teil des inneren Hüllrohres kann durch das Gasrohr und das umgebende äußere Hüllrohr Gas in die Flüssigkeit gedrückt werden. Das innere Hüllrohr wird, im Gegensatz zu dem Stand der Technik bei Schwenk-Strahlreinigem, einteilig ausgeführt. Diese Ausführung und die Form der Durchbrechungen können dazu eingesetzt werden, dass wiele kleine Gasblasen in der Flüssigkeit dispergiert werden. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn nicht nur eine Reinigung eines Behälters, sondern auch bei längerem Einstau des Behälters eine Belüftung der Flüssigkeit erfolgen soll.

[0041] In Figur 13 ist eine ähnliche Ausführung wie in Figur 12 dargestellt, jedoch wurden die Strahlrohre 48 zusätzlich mit Dichtungsklappen 49 versehen, die über einem Bolzen 50 drehbar gelagert sind. Beim Durchströmen eines Strahlrohres öffnet diese Klappe und durch das Gasrohr 47 kann Gas in die Flüssigkeit gepresst werden. Das nicht durchströmte Strahlrohr ist durch die Dichtungsklappe 49 und die Lochblende 3 von der umgebenden Flüssigkeit abgeschlossen. Dadurch kann kein Druckausgleich zwischen den beiden Strahlrohren und dem Gasrohr stattfinden, so dass nur mit einem Gasrohr eine Flüssigkeitseinpressung in das durchströmte Strahlrohr möglich ist.

Patentansprüche

1. Behälter-Reinigungseinrichtung zur Reinigung eines zur Aufnahme von Flüssigkeiten dienenden Behälters, beispielsweise Speicherbecken und Stauraumkanäle für die Regenwasserbehandlung,
   wobei die Einrichtung einen innerhalb oder außerhalb des Behälters angeordneten Druckerzeuger (10) aufweist,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Behälter-Reinigungseinrichtung zwei horizontal verlaufende Strahlrohre (1,2, 28) aufweist, die um eine vertikale Achse schwenkbar gelagert sind,
   dass die Behälter-Reinigungseinrichtung Mittel zum Zuführen der vom Druckerzeuger (10) geförderten Flüssigkeit zu einem der zwei Strahlrohre (1,2, 28) aufweist,
   dass die Austrittsöffnungen der zwei Strahlrohre (1, 2; 28) derart exzentrisch zur vertikalen Achse angeordnet sind, dass wenn eines der beiden Strahlrohre mit Flüssigkeit durchströmt wird, ein Drehmoment zum Schwenken der Einrichtung erzeugt wird, und
   dass die Drehrichtung der Strahlrohre um die vertikale Achse mittels einer Umschaltvorrichtung (3, 4, 33, 35/38/41; 52, 54) umkehrbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, wobei der Druckerzeuger eine Pumpe (10) ist, die auf einem Drehkranz (11) befestigt ist, wobei die zwei Strahlrohre (1, 2) über die Umschaltvorrichtung an die Pumpe angeflanscht sind und wobei die vertikale Schwenkachse durch den Drehkranz (11) bereitgestellt ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, wobei ein Standrohr (12) an einem Drehkranz gelagert ist, wobei die zwei Strahlrohre (1, 2) über die Umschaltvorrichtung fest mit dem Standrohr verbunden sind und wobei die vertikale Schwenkachse zentrisch mit der Achse des Standrohres ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlrohre (1, 2; 28) so ausgeführt sind, dass in Strömungsrichtung an deren Ende eine exzentrische Verengung angeordnet ist, die während des Durchströmens eines der Strahlrohre eine Änderung der Impulskraft des gesamten Flüssigkeitsstrahls und dadurch ein Drehmoment erzeugt.

5. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltvorrichtung (3, 4; 33, 35/38/41) eine bewegliche Lochblende (3, 19, 32) aufweist, die nur jeweils ein Strahlrohr (1, 2; 28) für die Durchströmung mit der Flüssigkeit freigibt, und dadurch die Drehrichtung des Schwenkbereiches der Einrichtung eingestellt wird.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltvorrichtung (52, 54) eine um eine Drehachse beweglich angeordnete Klappe (52) aufweist, die von innen oder außen verstellt werden kann und nur jeweils ein Strahlrohr für die Durchströmung mit der Flüssigkeit freigibt.

7. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (10) an ihrem saugseitigen Ende mit dem Drehkranz (11) verbunden ist, so dass sich die Pumpe mit den Strahlrohren beim Durchströmen eines der Strahlrohre um die vertikale Schwenkachse dreht.

8. Einrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Standrohr (12) an seinem saugseitigen Ende mit dem Drehkranz verbunden ist, so dass sich das Standrohr mit den Strahlrohren beim Durchströmen eines der Strahlrohre um die vertikale Schwenkachse dreht.

9. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Strahlrohre (28) vertikal übereinander angeordnet sind und eine Verjüngung der Strahlrohrenden gegenläufig unter einem Winkel α von deren horizontalen Achsrichtung abweichen.

10. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktion der Umschaltvorrichtung durch mindestens ein Umschaltventil oder zwei einzelne Ventile mit einer mechanischen, elektrischen oder hydraulischen Steuerung, oder deren Kombination, erfüllt wird.

11. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlrohre (1, 2; 28) um die vertikale Schwenkachse von 0 bis 360° geschwenkt werden.

12. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle flüssigkeitsberührenden Teile aus Kunststoff oder aus Edelstahl bestehen.

Claims

1. Reservoir cleaning device for cleaning a reservoir serving for receiving liquids, for example storage basin and storage sewers for the rainwater treatment, wherein the device comprises a pressure generator (10) disposed within or outside of the reservoir,
characterized in
that the reservoir cleaning device comprises two horizontally extending jet pipes (1,2, 28) supported pivotably around a vertical axis,
that the reservoir cleaning device comprises means for supplying the liquid conveyed by the pressure generator (10) to one of the two jet pipes (1, 2, 28),
that the exit openings of the two jet pipes (1, 2; 28) are disposed eccentrically to the vertical axis such that if one of the two jet pipes is flown through by liquid, a torque for pivoting the device is generated, and
that the rotational direction of the jet pipes around the vertical axis is reversible by means of a switching device (3, 4, 33, 35/38/41; 52, 54).

2. Device according to claim 1, wherein the pressure generator is a pump (10) mounted on a rotating ring (11), wherein the two jet pipes (1, 2) are flanged to the pump via the switching device and wherein the vertical pivot axis is provided by the rotating ring (11).

3. Device according to claim 1, wherein a standpipe (12) is supported on a rotating ring, wherein the two jet pipes (1, 2) are fixedly connected to the standpipe via the switching device, and wherein the vertical pivot axis is centric with the axis of the standpipe.

4. Device according to claim 1, **characterized in that** the jet pipes (1, 2; 28) are configured such that an eccentric restriction is disposed at the end thereof in flow direction, which generates a variation of the pulse force of the entire liquid jet and thereby a torque during flow through one of the jet pipes.

5. Device according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** the switching device (3, 4; 33, 35/38/41) comprises a movable aperture plate (3, 19, 32), which respectively unblocks only one jet pipe (1, 2; 28) for the flow-through of the liquid, and thereby the rotational direction of the pivoting range of the device is set.

6. Device according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the switching device (52, 54) comprises a flap (52) disposed movable around a rotation axis, which can be internally or externally adjusted and respectively unblocks only one jet pipe for the flow-through of the liquid.

7. Device according to claim 2, **characterized in that** the pump (10) is connected to the rotating ring (11) at its suction-side end such that the pump rotates with the jet pipes around the vertical pivot axis upon flow through one of the jet pipes.

8. Device according to claim 3, **characterized in that** the standpipe (12) is connected to the rotating ring at its suction-side end such that the standpipe rotates with the jet pipes around the vertical pivot axis upon flow through one of the jet pipes.

9. Device according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** the two jet pipes (28) are disposed vertically one above the other and a tapering of the jet pipe ends oppositely deviates from the horizontal axis direction thereof at an angle a.

10. Device according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** the function of the switching device is accomplished by at least one switching valve or two individual valves with a mechanic, electric or hydraulic control or the combination thereof.

11. Device according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** the jet pipes (1, 2; 28) are pivoted around the vertical pivot axis from 0 to 360°.

12. Device according to any one or more of the preceding claims, **characterized in that** all of the liquid contacting parts are made of plastic or of stainless steel.

Revendications

1. Dispositif de nettoyage de réceptacles, dévolu au nettoyage d'un réceptacle servant à recueillir des liquides, par exemple des bassins d'accumulation et des canaux de rétention affectés au traitement des eaux pluviales,
ledit dispositif comportant un générateur de pression (10) placé à l'intérieur ou à l'extérieur du réceptacle,
caractérisé par le fait
que le dispositif de nettoyage de réceptacles comprend deux tubulures de projection (1,2; 28) à étendue horizontale, montées à pivotement autour d'un axe vertical,
que ledit dispositif de nettoyage de réceptacles est doté de moyens conçus pour délivrer, à l'une des deux tubulures de projection (1, 2 ; 28), le liquide refoulé par le générateur de pression (10),
que les orifices de sortie des deux tubulures de projection (1,2; 28) occupent des positions excentrées par rapport à l'axe vertical, de telle sorte qu'un couple de rotation, visant à faire pivoter ledit dispositif, soit engendré lorsque l'une des deux tubulures de projection est parcourue par du liquide, et
que la direction de rotation desdites tubulures de projection, autour dudit axe vertical, peut être inversée au moyen d'un système commutateur (3, 4, 33, 35/38/41 ; 52, 54).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le générateur de pression est une pompe (10) fixée sur une couronne rotative (11), les deux tubulures de projection (1, 2) étant bridées sur ladite pompe par l'intermédiaire du système commutateur, et l'axe vertical de pivotement étant procuré par ladite couronne rotative (11).

3. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel une tubulure stationnaire (12) est montée sur une couronne rotative, les deux tubulures de projection (1, 2) étant reliées rigidement à ladite tubulure stationnaire par l'intermédiaire du système commutateur, et l'axe vertical de pivotement étant centré avec l'axe de ladite tubulure stationnaire.

4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les tubulures de projection (1, 2 ; 28) sont réalisées de manière à présenter à leur extrémité, dans la direction de l'écoulement, un rétrécissement excentré qui, lorsqu'une circulation s'opère par l'une desdites tubulures de projection, provoque une variation de la puissance d'impulsions de la totalité du jet de liquide et génère, de la sorte, un couple de rotation.

5. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le système commutateur (3, 4 ; 33, 35/38/41) présente un diaphragme perforé mobile (3, 19, 32) qui ne libère respectivement qu'une tubulure de projection (1,2; 28), en vue de la circulation du liquide, la direction de rotation de la plage de pivotement dudit dispositif s'en trouvant ainsi réglée.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** le système commutateur (52, 54) comporte un volet (52) agencé avec mobilité autour d'un axe de rotation, qui peut être déplacé depuis l'intérieur ou depuis l'extérieur et ne libère respectivement qu'une tubulure de projection, en vue de la circulation du liquide.

7. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** la pompe (10) est reliée à la couronne rotative (11) par son extrémité située côté aspiration, de telle sorte que ladite pompe tourne autour de l'axe vertical de pivotement, avec les tubulures de projection, lorsqu'une circulation s'opère par l'une desdites tubulures de projection.

8. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé par le fait que** la tubulure stationnaire (12) est reliée à la couronne rotative par son extrémité située côté aspiration, de telle sorte que ladite tubulure stationnaire tourne autour de l'axe vertical de pivotement, avec les tubulures de projection, lorsqu'une circulation s'opère par l'une desdites tubulures de projection.

9. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les deux tubulures de projection (28) sont agencées en superposition verticale, et des amincissements des

extrémités desdites tubulures de projection s'écartent de la direction axiale horizontale de ces dernières, dans des sens opposés, suivant un angle α.

10. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la fonction du système commutateur est exécutée par au moins une vanne de commutation ou par deux vannes individuelles à commande mécanique, électrique ou hydraulique, voire combinant ces modes.

11. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** les tubulures de projection (1, 2 ; 28) sont animées de pivotements de 0 à 360° autour de l'axe vertical de pivotement.

12. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** toutes les pièces en contact avec le liquide consistent en une matière plastique, ou en de l'acier fin.

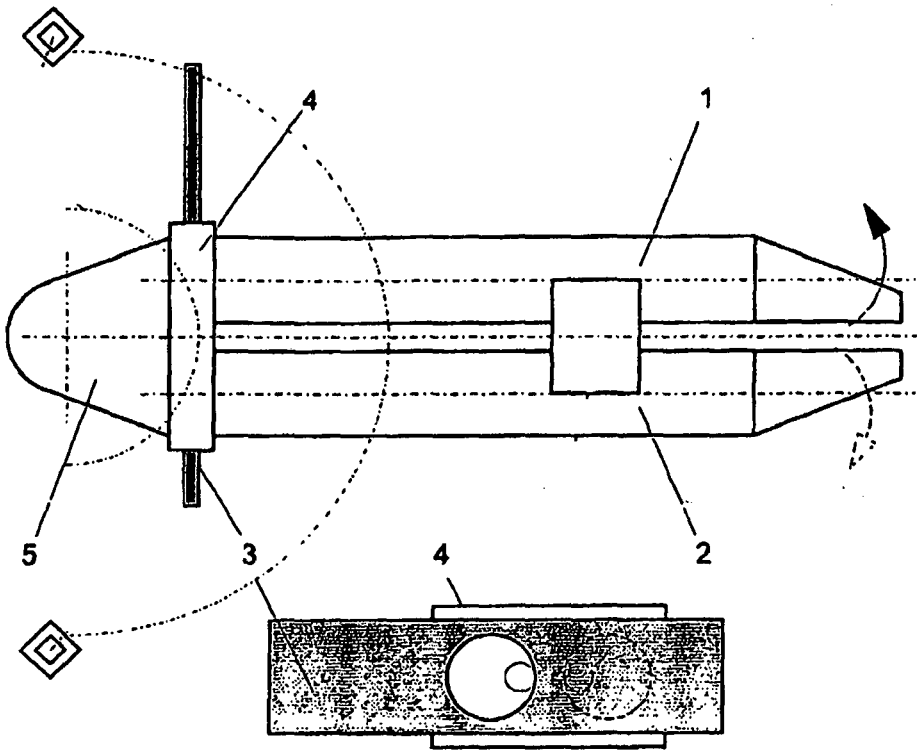


Fig. 1

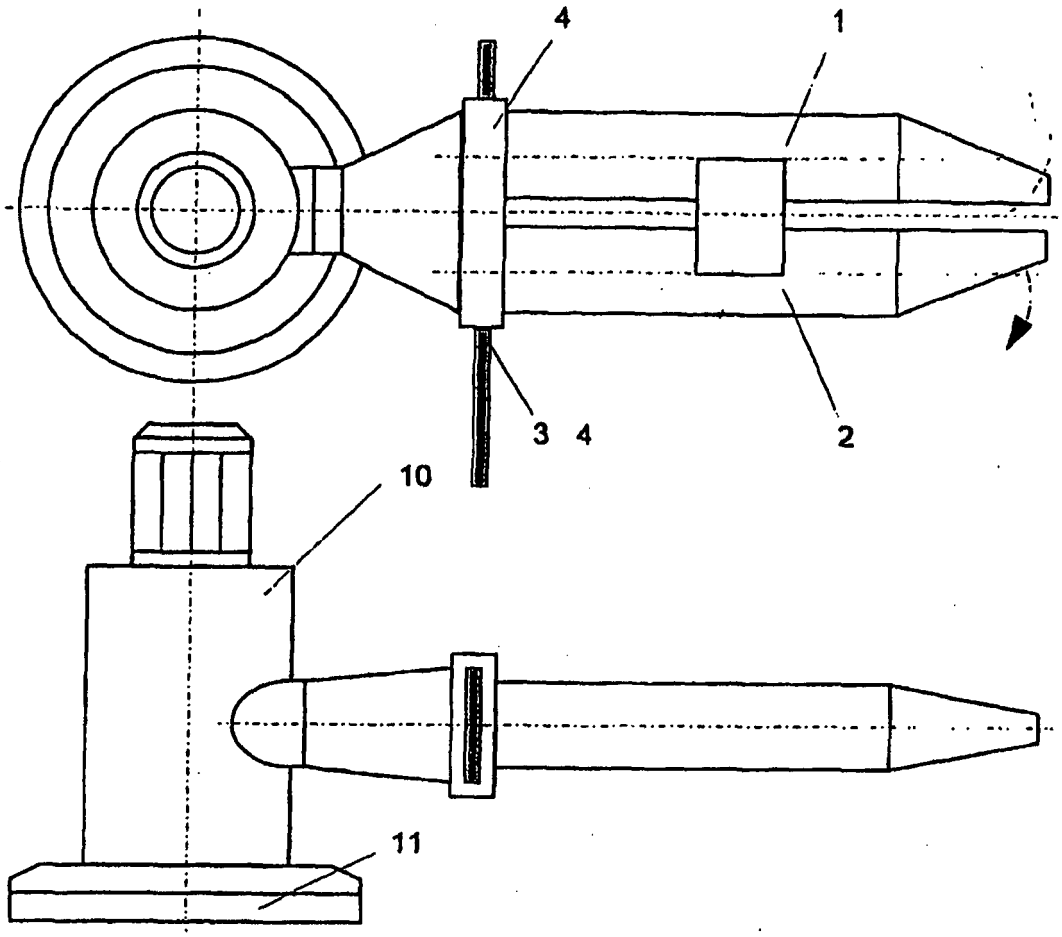


Fig. 2

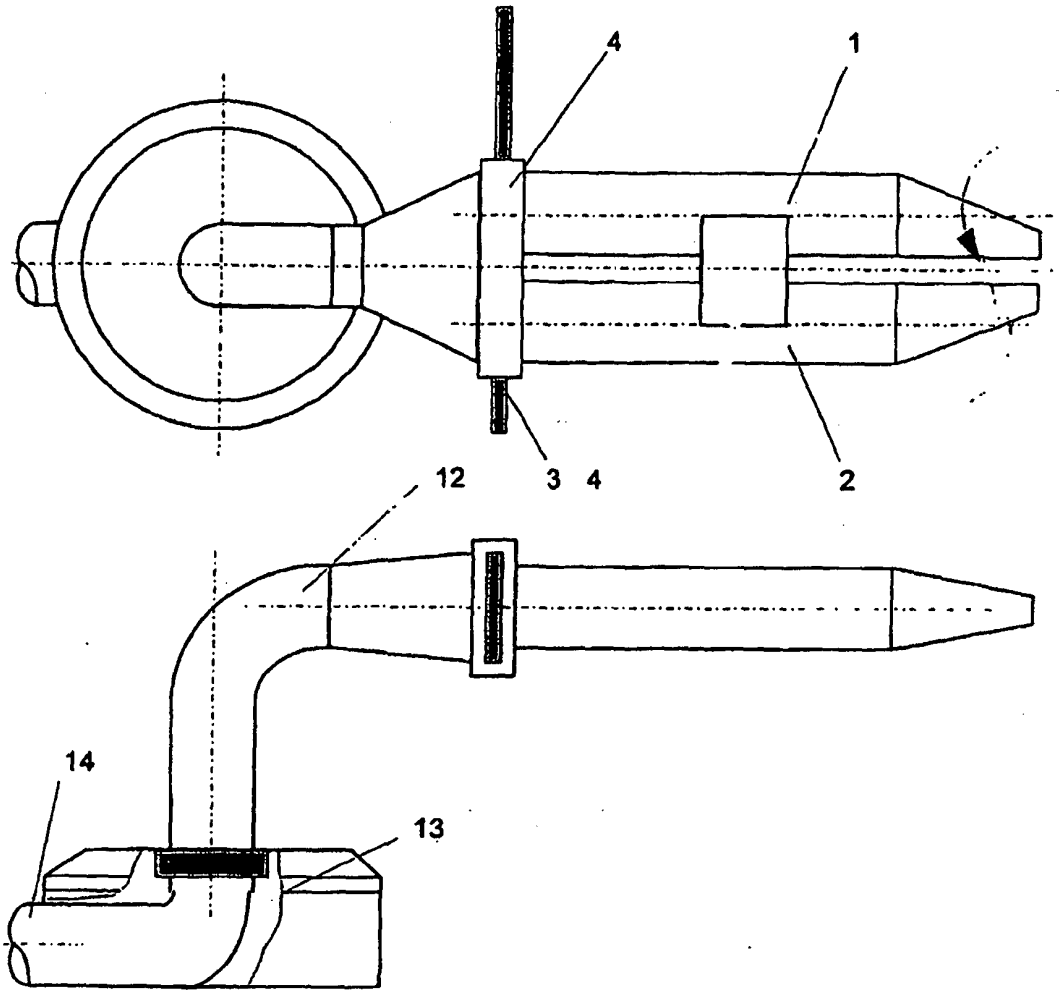


Fig. 3

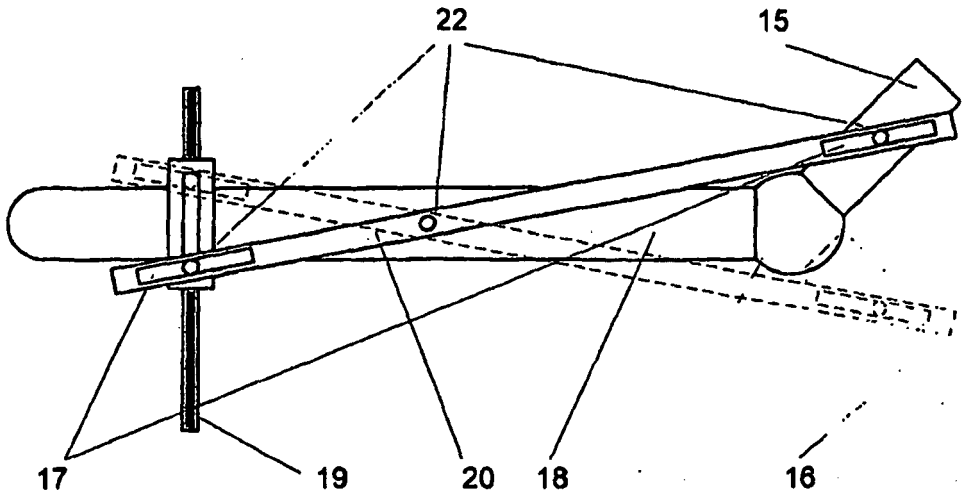


Fig. 4

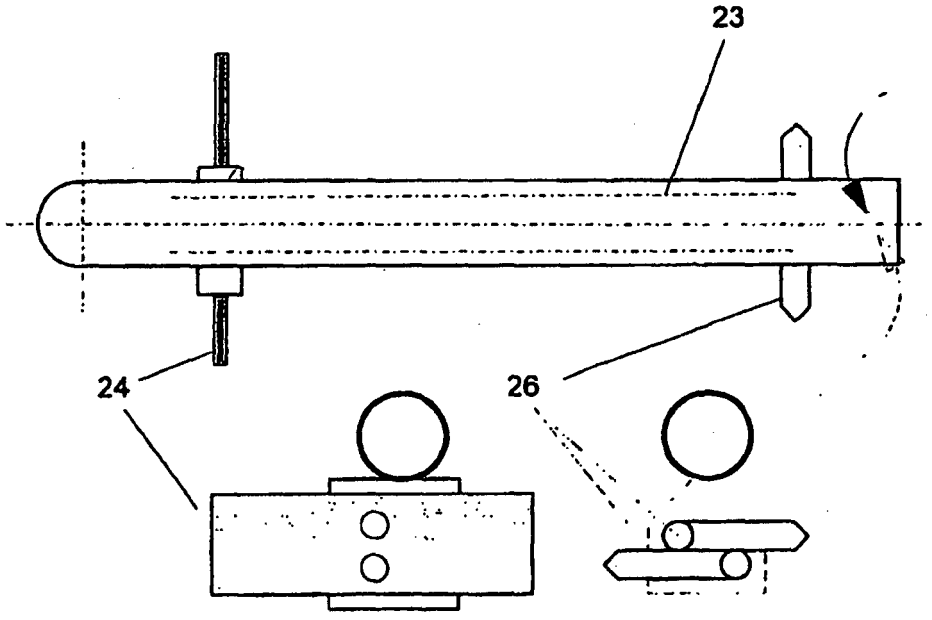


Fig. 5

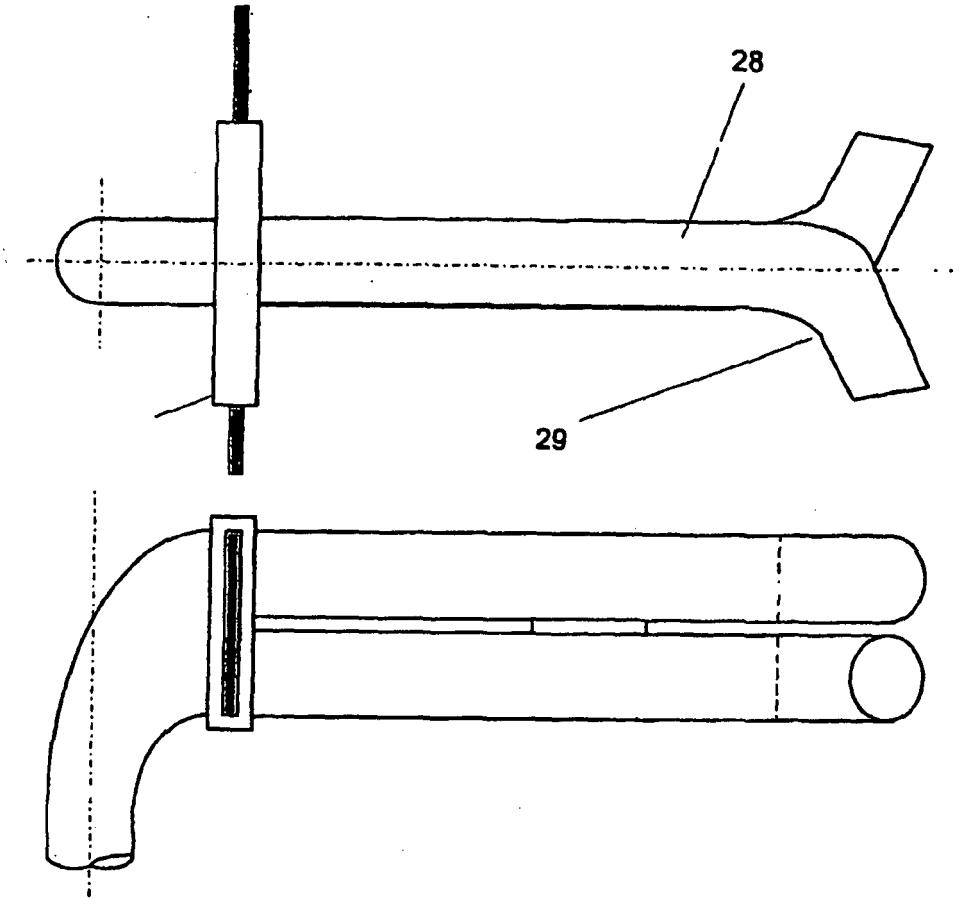


Fig. 6

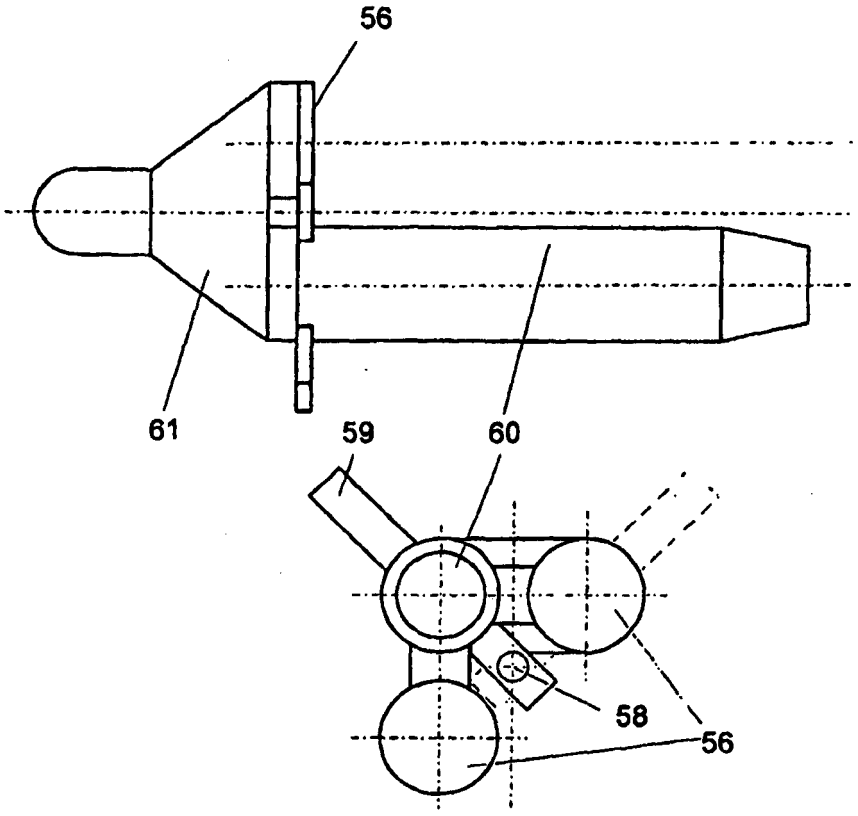


Fig. 7

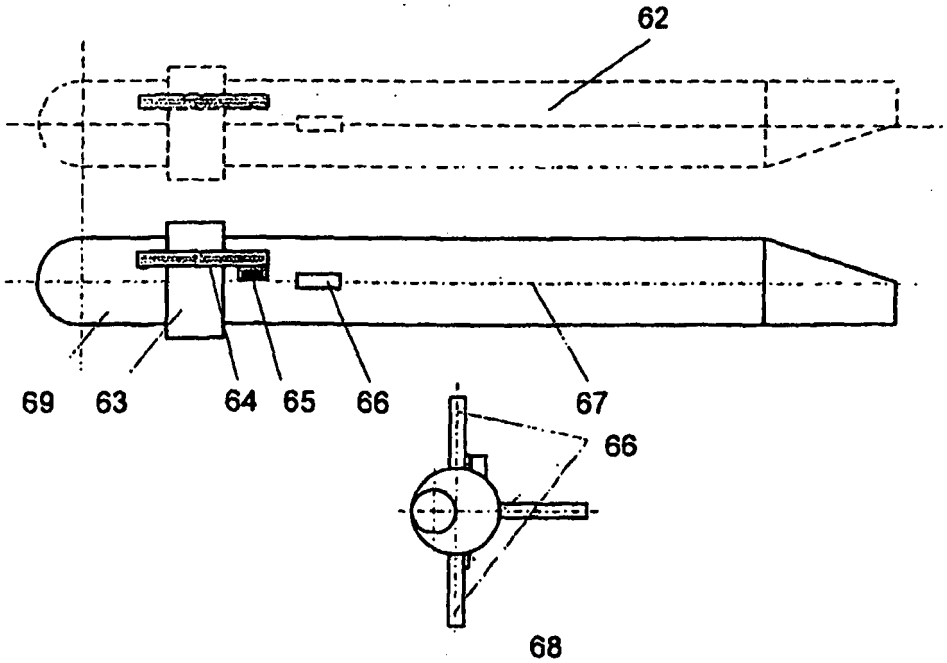


Fig. 8

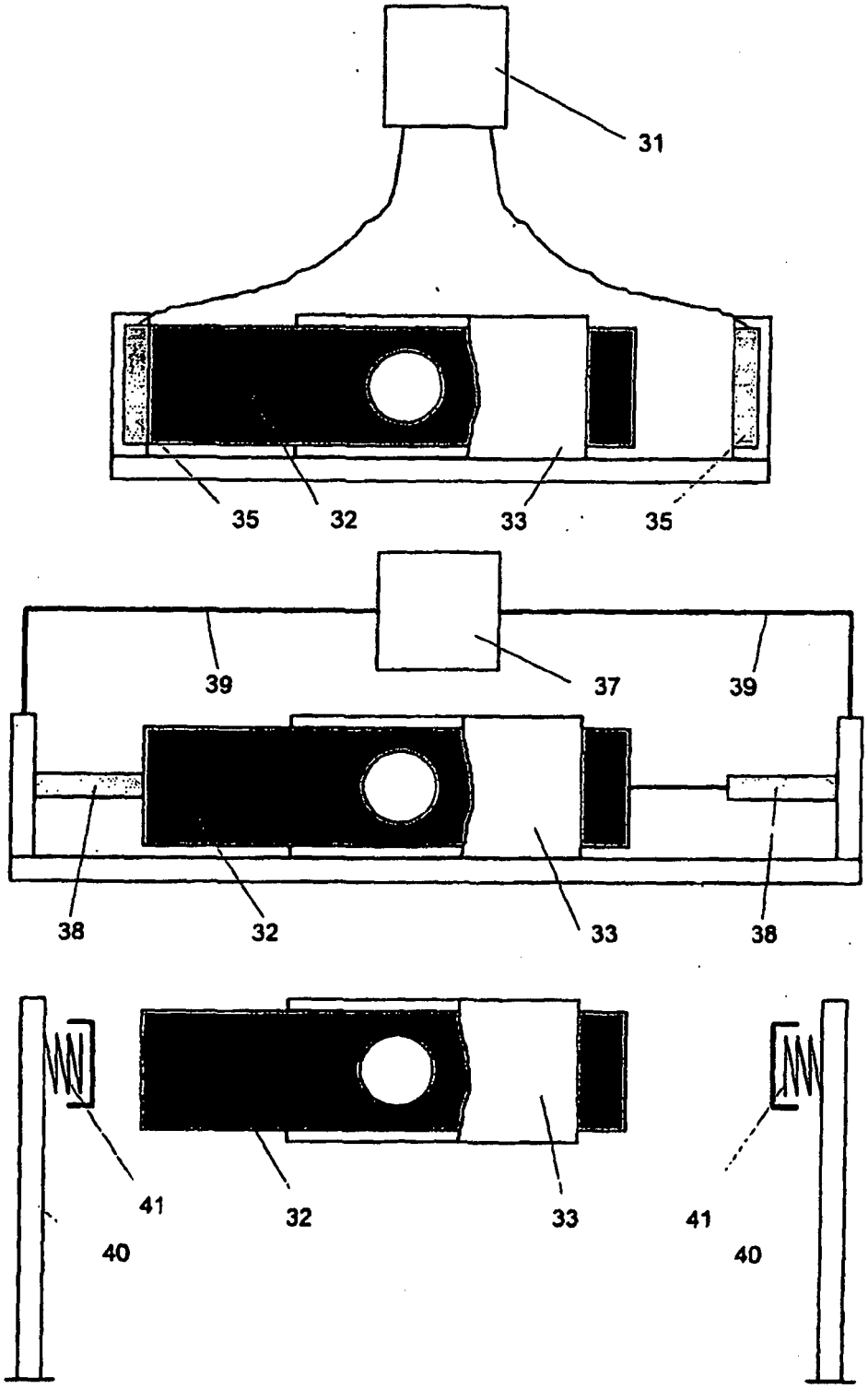


Fig. 9

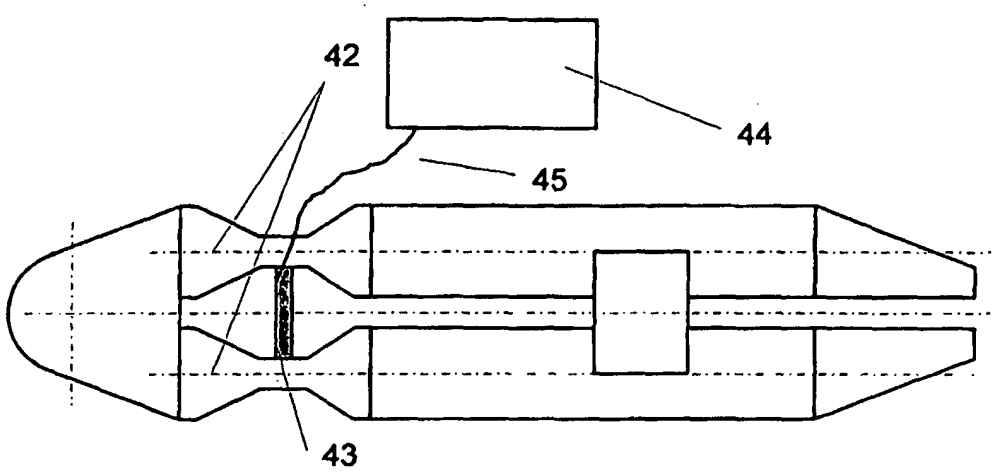


Fig. 10

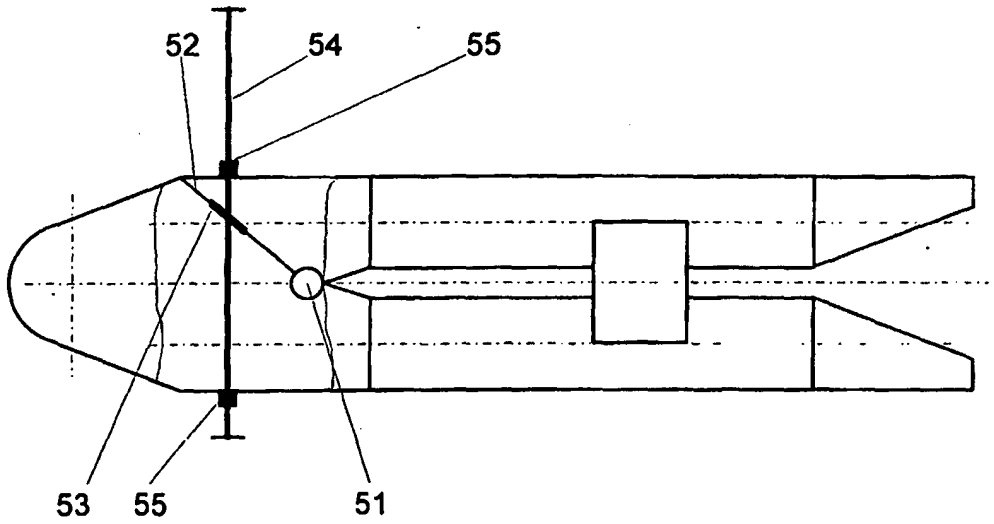


Fig. 11

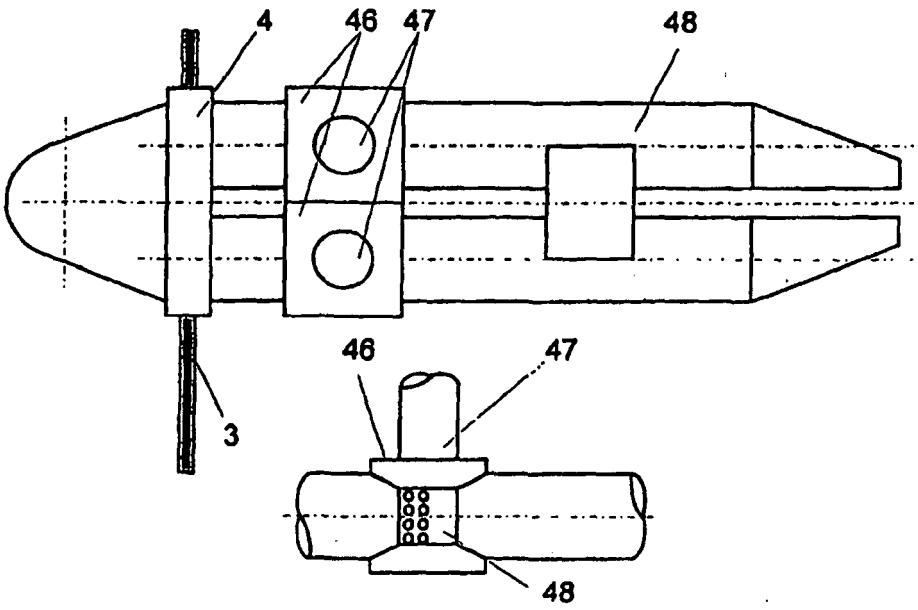


Fig. 12

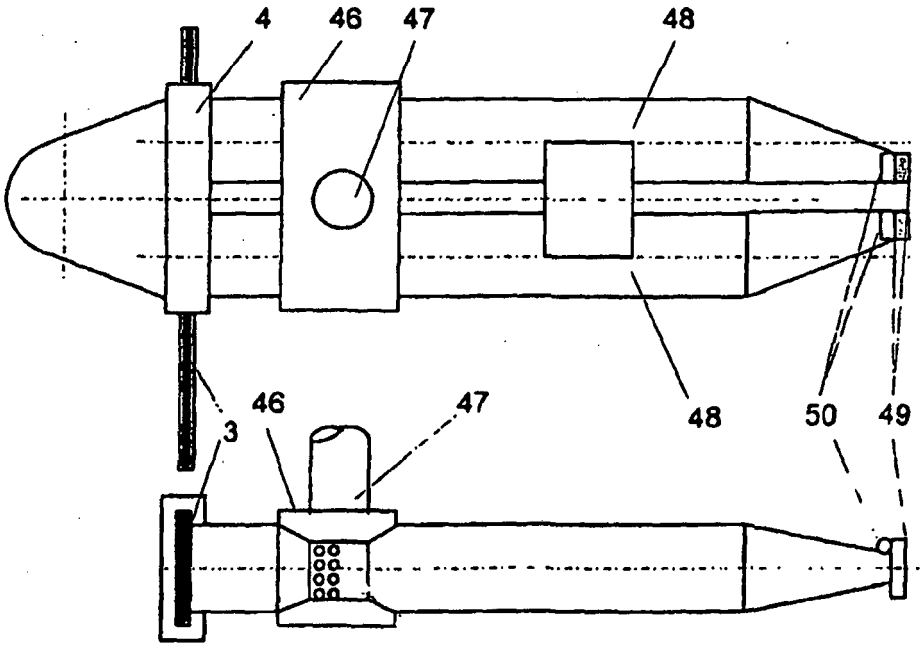


Fig. 13

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3418710 A1 **[0007]**
- DE 29520624 **[0007]**
- DE 3700055 A1 **[0007]**
- DE 19955424 C2 **[0007]**
- DE 4221374 A1 **[0010]**
- DE 8716405 U1 **[0011]**
- DE 3907740 A1 **[0012]**

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- *Reinigungseinrichtungen in Regenbecken, Wasser Abwasser Praxis,* 1999, 26-32 **[0001]**
- Handbuch für die Ausrüstung von Regenbecken. Eigenverlag, 1992 **[0002]**