

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 715 044 A2

(51) Int. Cl.: E03B 3/04 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00687/19

(22) Anmeldedatum: 27.05.2019

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.11.2019

(30) Priorität: 29.05.2018
DE 10 2018 112 789.8

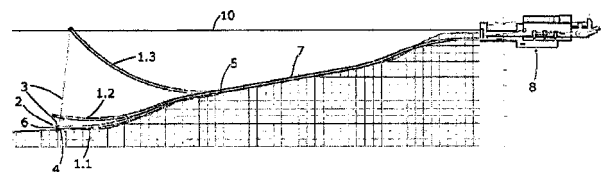
(71) Anmelder:
H2U aqua . plan . Ing - GmbH, Pascalstrasse 10
47506 Neukirchen-Vluyn (DE)

(72) Erfinder:
Peter Hericks, 47506 Neukirchen-Vluyn (DE)
Andreas Holy, 50859 Köln (DE)

(74) Vertreter:
Spienburg & Partner AG, Patent- und Markenanwälte,
Mellingerstrasse 12
5443 Niederrohrdorf (CH)

(54) **Anlage zur Entnahme von Wasser aus einem Wasserreservoir, mit einem tiefenverstellbaren Entnahmesystem.**

(57) Die Anlage zur Entnahme von Wasser aus einem Wasserreservoir, mit einem Entnahmesystem, welches eine Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3, 7) aufweist, deren Wasserentnahmepunkt (2) im Wasserreservoir angeordnet ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass das Entnahmesystem tiefenverstellbar ist, wobei die Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) ausreichend biegsam ist, um die Tiefe des Wasserentnahmepunktes (2) verändern zu können und wobei das Entnahmesystem eine Einrichtung zur Einstellung der Höhe der Wasserentnahme aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Entnahme von Wasser aus einem Wasserreservoir, mit einem Entnahmesystem, welches eine Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3, 7) aufweist, deren Wasserentnahmepunkt (2) im Wasserreservoir angeordnet ist.

Stand der Technik

[0002] Zur Wasserentnahme aus Oberflächengewässern (z.B. Seen, Talsperren, Flüssen, anderen Wasserreservoirien oder auch aus Meeren und Ozeanen) wurden verschiedene Systeme etabliert, um die Wasserqualität und den Betrieb zu optimieren und Wartungsarbeiten zu vereinfachen. Die Funktionalität eines Wasserentnahmesystems kann durch folgende Faktoren bewertet werden:

- Höhenverstellbarkeit: Möglichkeit zur Rohwasserentnahme aus der qualitativ besten Wasserschicht. Die Wasserqualität ändert sich in Oberflächengewässern, besonders in Seen und Talsperren, im vertikalen Profil. Aufgrund von Regenereignissen gelangen möglicherweise Partikel, Trübstoffe, Mikroorganismen oder sonstige Stoffe in das Gewässer. Aufgrund der vorherrschenden hydrodynamischen Bedingungen treten diese in ihrem zeitlichen und örtlichen Verlauf unterschiedlich intensiv auf. Auch im jahreszeitlichen Verlauf ändert sich aufgrund von Temperaturschwankungen, Sonneneinstrahlung und Wind die Wasserqualität in den verschiedenen Wasserschichten. Besonders am Seegrund kann die Sauerstoffkonzentration durch mikrobiologische Abbauprozesse stark absinken. Aufgrund anoxischer Bedingung können unterschiedliche Substanzen reduziert werden, welche meist in gelöster Form im Wasser vorliegen. Dies gilt insbesondere für Mangan, welches im Fall der Trinkwasseraufbereitung durch einen gesonderten Verfahrensschritt entfernt werden muss, um weitere Anlagenkomponenten zu schützen.

[0003] Ein weiterer Vorteil einer Höhenverstellbarkeit ist der Zugang zur Entnahmeleitung. Je tiefer die Entnahmestelle liegt, desto schwieriger gestalten sich Wartungs- und Reinigungsarbeiten. Kann die Entnahmeleitung an die Wasseroberfläche gehoben werden, können Arbeiten an der Entnahmeleitung dort ausgeführt werden.

- Reinigung und Wartung der Entnahmeseiher: Entnahmeleitungen sind an der Einlaufstelle für das Wasser häufig mit einem Entnahmeseiher/Entnahmekorb ausgerüstet. Dieser Seiher dient dazu, einen Eintrag von grösseren Partikeln und von Fischen und anderen Tieren in die Entnahmeleitung zu vermeiden. Der Entnahmeseiher/Entnahmekorb muss regelmässig kontrolliert und gereinigt werden. Der Zugang zum Entnahmeseiher/Entnahmekorb gestaltet sich mit zunehmender Tiefe schwieriger und muss gegebenenfalls mit Tauchern bzw. Tauchrobotern erfolgen, was physiologische und technische Schwierigkeiten mit sich bringt und somit hohe Kosten entstehen. Besteht hingegen die Möglichkeit, den Entnahmeseiher/Entnahmekorb bis zur Wasseroberfläche anzuheben, werden Kontrolle, Wartung und auch der Austausch des Entnahmeseiher/Entnahmekorbs deutlich vereinfacht.
- Möglichkeit der Molchung: Entnahmeleitungen müssen aufgrund von Ablagerungen an den inneren Rohrwandungen bei Bedarf gemolcht oder anderweitig gereinigt werden. Das Molchen ist das Verdrängen eines Rohrinhalts mittels eines in die Rohrleitung eingesetzten Körpers (Molch) mit dem Ziel, die Rohrleitung zu reinigen. Der Molch wird dabei mit einer Flüssigkeit durch die Rohrleitung gedrückt. Für das Molchen eignen sich insbesondere möglichst gerade verlegte Leitungen ohne enge Rohrbögen oder sonstige Einbauten, welche den Durchmesser des Rohres verändern. Wird ein Vorfilter oder ein Entnahmeseiher genutzt, muss dieser zum Molchen der Rohrleitung abmontiert werden. Die Demontage des Entnahmeseiher/Entnahmekorbs wird bei einer höhenverstellbaren Entnahmeleitung, welche bis zur Wasseroberfläche gehoben werden kann, deutlich vereinfacht. Zudem kann das Molchgut (von der Rohrleitung entfernte Rückstände) und der Molch an der Wasseroberfläche geborgen werden.
- konstruktive Komplexität und Kosten: Alle zusätzlichen Bauwerke und bewegliche Konstruktionen verursachen zusätzliche Planungs-, Bau und Wartungskosten. Diese sollten jedoch nicht den erzielten Nutzen des zusätzlichen Aufwands überwiegen.
- Korrosion: Entnahmeleitungen müssen korrosionsbeständig gegenüber der Qualität des durchgeleiteten Wassers sein.

[0004] Trotz einiger Vorteile der verschiedenen etablierten Systeme werden diese von Nachteilen begleitet, welche nachfolgend aufgeführt werden.

[0005] Entnahmeturm in fester Tiefe:

- Keine Möglichkeit zur Anpassung der Rohwasserentnahme aus der qualitativ besten Wasserschicht.
- Wartungs- und Reinigungsarbeiten müssen in der Entnahmetiefe durchgeführt werden. Dazu müssen Taucher bzw. Tauchroboter eingesetzt werden, was physiologische und technische Schwierigkeiten mit sich bringt und hohe Kosten verursacht.
- Molchung nicht bis zum Seiher möglich bzw. der Entnahmeseiher muss zuvor demontiert werden.

[0006] Entnahmeturm als Bauwerk:

- Keine stufenlos verstellbare Entnahmetiefe.
- Reinigung des Entnahmeseiher gestaltet sich schwierig.
- Molchung nicht bis zum Seiher möglich bzw. der Entnahmeseiher muss zuvor demontiert werden.
- Errichtung des Bauwerkes auf dem Gewässergrund ist kostenintensiv.

[0007] Variabler Entnahmearm mit Gelenk:

- Komplexe Konstruktion durch Gelenke bzw. Kompensatoren.
- Eine aufwändige Hebevorrichtung muss installiert werden.
- Der Bereich der Tiefenverstellbarkeit begrenzt. Je grösser der verfügbare Bereich desto grösser und aufwendiger muss die Hebevorrichtung ausgelegt werden.
- Nicht molchbar.
- Erhöhter hydraulischer Widerstand durch Änderungen der Strömungsrichtung und Kompensatoren.
- Sehr hohe Kosten.

Aufgabe und Lösung der Erfindung

[0008] Aufgabe der Erfindung: Es sollen die oben genannten Nachteile des Standes der Technik vermieden werden. Insbesondere soll es ermöglicht werden, die Entnahmetiefe kostengünstig stufenlos anzupassen und den Entnahmepunkt für Wartungs- und Reinigungsarbeiten bis zur Wasseroberfläche anzuheben.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einer Anlage zur Entnahme von Wasser aus einem Wasserreservoir der eingangs genannten Art erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Entnahmesystem tiefenverstellbar ist, wobei die Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) ausreichend biegsam ist, um die Tiefe des Wasserentnahmepunktes (2) verändern zu können und wobei das Entnahmesystem eine Einrichtung zur Einstellung der Höhe der Wasserentnahme aufweist.

[0010] Unter anderem werden die folgenden Vorteile erreicht:

- 1) Die Höhe der Wasserentnahme ist stufenlos einstellbar, sodass aus der qualitativ besten Wasserschicht entnommen werden kann.

[0011] Aufgrund der Ausführung der Rohrleitung aus einem biegsamen Material kann unter Zuhilfenahme von einem oder mehreren Sinkkörpern und/oder Auftriebskörpern die Tiefe des Entnahmepunktes eingestellt werden. Die Sinkkörper und/oder Auftriebskörper sind nicht zwingend erforderlich, wenn das spezifische Gewicht des Rohrmaterials so gering ist, dass die Leitung auch im gefüllten Zustand von alleine aufschwimmt.

[0012] Um den Auftrieb der Rohrleitung zu kontrollieren, können ein oder mehrere Auftriebskörper mit Luft oder einem Gas befüllt werden oder mit Wasser (oder einer anderen Flüssigkeit) geflutet werden.

[0013] Der bzw. die Sinkkörper werden an der Entnahmeleitung befestigt. Am Grund werden optional ein oder mehrere Halterungspunkte platziert, der bzw. die mit der Rohrleitung verbunden werden, beispielsweise mit einem Seil, mit welchem über eine Seilwinde die Tiefe des Entnahmepunktes eingestellt werden kann.

- 2) Einfache Wartung und Reinigung an der Wasseroberfläche: Durch den oben genannten Vorteil 1 kann der Entnahmebereich so eingestellt werden, dass die Entnahmeöffnung der Rohrleitung die Wasseroberfläche erreicht. Somit können unter Zuhilfenahme von beispielsweise einem Boot oder einer schwimmenden Plattform alle Wartungs- und Reinigungsarbeiten durchgeführt werden.

[0014] Ist ein Entnahmeseiher/Entnahmekorb an der Entnahmeleitung installiert, kann dieser an der Wasseroberfläche oder in geringer Tiefe kontrolliert und/oder gereinigt/gespült werden.

[0015] Durch ein Anfüllen der gesamten Entnahmeleitung mit Luft oder einem anderen Gas kann die Leitung über die gesamte Länge an die Wasseroberfläche angehoben werden, um z.B. Reparaturmassnahmen durchzuführen.

- 3) Die Wasserentnahmeleitung ist molchbar: Durch den oben genannten Vorteil 2 kann die Rohrleitung an die Wasseroberfläche gehoben werden. Ein gegebenenfalls installierter Entnahmeseiher/Entnahmekorb kann dort problemlos abmontiert werden, sodass ein freier Zugang zum gesamten Rohrquerschnitt vorliegt. Dies ist eine Voraussetzung, dass die Rohrleitung durchgängig molchbar ist. Es besteht darüber hinaus die Möglichkeit, das Molchgut und den Molch an der Wasseroberfläche aufzufangen.

[0016] Da in der Rohrleitung keine Bögen oder Winkel verbaut werden müssen und die Rohrleitung aus einem Stück gefertigt wird bzw. verschweisst wird, eignet sich die Leitung sehr gut für eine Reinigung durch Molchen.

- 4) Einfache und kostengünstige Konstruktion des Systems: Durch die Ausführung der Entnahmeleitung aus einem biegsamen Material und einem System zur Tiefeneinstellung (z.B. über ein Seilsystem mit einem oder mehreren Haltepunkten und einem oder mehreren optionalen Auftriebs- und Sinkkörpern), werden keine aufwändigen Bauwerke oder mechanische Hebevorrichtungen benötigt. Bauliche Massnahmen begrenzen sich z.B. auf eine optionale Fixierung eines Führungs- bzw. Steuerseils am Grund des Gewässers.
- 5) Gleichbleibend geringer hydraulischer Widerstand: Da in der Rohrleitung keine Bögen oder Winkel verbaut werden müssen, wird der hydraulische Widerstand auf das erforderliche Minimum begrenzt. Richtungsänderungen

erfährt die Rohrleitung nur durch dessen Biegung mit einem entsprechend grossen Radius, wodurch die Strömung nur sehr gering beeinflusst wird.

[0017] Weiterhin wird der hydraulische Widerstand minimiert, wenn die Rohrleitung aus einem Stück gefertigt bzw. verschweisst wird und die Schweisswülste anschliessend entfernt werden. Somit werden Strömungsschatten vermieden, wodurch die Ablagerung von Schmutz, Muscheln, Mikroorganismen oder Ähnlichem verhindert wird. Diese Ablagerungen oder Aufwüchse würden den hydraulischen Widerstand weiter erhöhen. Auch die Ausführung eines möglichst glatten Rohrleitungswerkstoffes vermindert die Anlagerung von Partikeln oder Organismen. Sowohl die Entfernung der Schweisswülste als auch die Ausführung der Rohrleitung aus einem glatten Werkstoff optimieren die hydraulischen Strömungsbedingungen und vermindern den Druckverlust.

[0018] Zur weiteren Minimierung der Ablagerung von Partikeln und den Bewuchs durch Organismen und somit der Aufrechterhaltung eines geringen hydraulischen Widerstands kann als weiteres Anlagenteil eine Dosierleitung mit einem kleineren Durchmesser parallel zur Entnahmeleitung geführt werden, welche unmittelbar hinter dem Entnahmepunkt in die Entnahmeleitung mündet. Vom Ufer aus kann somit kontinuierlich ein Dosiermittel direkt am Einlaufbereich dosiert werden, welches eine Verschmutzung oder einen Bewuchs der Leitung vermindert oder verhindert (Konditionierung).

[0019] Zusätzlich kann zur Stossbehandlung der Rohrleitung mit Chemikalien eine weitere Rohrleitung mitgeführt werden, welche ebenfalls einen kleineren Durchmesser als die Entnahmeleitung hat. Für diesen Betriebszustand muss die Entnahmeöffnung manuell oder automatisch verschlossen werden, sodass ein Reinigungsmittel mithilfe einer Pumpe durch beide Rohrleitungen zirkuliert werden kann. Die verbrauchte Lösung kann inklusive Schmutz am Ufer aufgefangen und entsprechend behandelt werden.

[0020] Zum Schutz des Gewässers können Medienleitungen können als doppelwandige Leitungen ausgeführt werden, wenn es sich bei dem Dosiermittel um wassergefährdende Stoffe handelt.

- 6) Sehr gute Kombination mit weiteren Verfahren zum Schutz der Rohrleitung ist möglich (z.B. Konditionierung des Wassers durch Dosierung, Kreislaufreinigung).

[0021] Der Erfinder hat bei der Entwicklung der erfindungsgemässen Anlage die folgenden technischen Schwierigkeiten in nicht naheliegender Weise überwunden.

[0022] Im Rohrleitungsbau kommen verschiedene Materialien zum Einsatz, dazu gehören metallische Werkstoffe, Kunststoffe und Verbundstoffe. Einige Materialien und Materialkompositionen zeichnen sich dadurch aus, dass sie in ihrer Form sehr flexibel sind. Daher können diese Rohrleitungen über einen gewissen Radius reversibel gebogen werden, ohne einen Schaden davonzutragen. Diese Eigenschaft wird oft im erdverlegten Rohrleitungsbau ausgenutzt, um Leitungstrassen ohne zusätzliche Winkelstücke auszuführen.

[0023] Eine Besonderheit dieser Erfindung ist die Ausnutzung des flexiblen Rohrleitungsmaterials für einen anderen Zweck, nämlich um – anders als im erdverlegten Rohrleitungsbau – eine dauerhafte Beweglichkeit der Rohrleitung zu erreichen. Dadurch werden bewegliche Teile wie Gelenke und Kompensatoren, wie es bei einer starren Ausführung der Fall wäre, nicht benötigt. Die flexible Rohrleitung weist als Ganzes eine ausreichende Beweglichkeit aus, um diese als tiefenverstellbares Wasserentnahmesystem auszuliegen.

[0024] Zur Einstellung der Entnahmetiefe wurde anstatt eines komplexen und kostenintensiven Hebebauwerks ein System konzipiert, welche das spezifische Gewicht der Rohrleitung anpasst und somit den Auftrieb reguliert. Dazu kann ein Auftriebskörper genutzt werden, welcher mit Luft oder einem anderem Gas befüllt wird, das das spezifische Gewicht verringert und somit die Entnahmeleitung in Richtung Wasseroberfläche befördert. Wird ein Rohrleitungsmaterial ausgewählt, welches ein geringeres spezifisches Gewicht als Wasser hat, ist ein Auftriebskörper optional.

[0025] Zum Absenken der Leitung und zur Fixierung deren Lage kann ein System eingesetzt werden, bei welchem sich eine Verankerung am Grund des Gewässers befindet und über eine Umlenkrolle am Entnahmepunkt mit einer Seilwinde an einem fixierten Ort am anderen Ende der Entnahmeleitung verbunden ist. Somit kann die Seillänge zwischen Entnahmepunkt und Verankerung am Grund und damit die Entnahmetiefe angepasst werden.

[0026] Eine Fixierung des Leitungsbereiches, der im Regelbetrieb nicht angehoben werden soll, erfolgt am Grund des Wasserreservoirs z.B. über entsprechende Gewichte. Mit diesen und der optionalen Verankerung wird verhindert, dass sich die Lage der Leitung durch Strömungen deutlich verändert.

[0027] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angeführt.

[0028] Vorgeschlagen wird ausserdem,

- dass ein Rohrleitungsmaterial verwendet wird, welches ein geringeres spezifisches Gewicht als Wasser hat, sodass ein Auftriebskörper optional ist,
- dass zum Absenken der Leitung und zur Fixierung deren Lage ein System eingesetzt wird, bei welchem sich eine Verankerung am Grund des Gewässers befindet und über eine Umlenkrolle am Entnahmepunkt mit einer Seilwinde an einem fixierten Ort am anderen Ende der Entnahmeleitung verbunden ist,

- dass eine Fixierung des Leitungsbereiches, der im Regelbetrieb nicht angehoben werden soll, am Grund des Wasserreservoirs z.B. über entsprechende Gewichte und/oder der optionalen Verankerung erfolgt.

Ausführungsbeispiele

[0029] Im Folgenden werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen näher beschrieben. In allen Zeichnungen haben gleiche Bezugszeichen die gleiche Bedeutung und werden daher gegebenenfalls nur einmal erläutert.

[0030] Es zeigt

- Fig. 1 eine Komplettansicht des Wasserentnahmesystems mit Entnahmebauwerk am Ufer,
- Fig. 2 eine Detailansicht der Entnahmeleitung nach Fig. 1 im Entnahmebetrieb,
- Fig. 3 eine Detailansicht des Entnahmepunkts in einem ersten Ausführungsbeispiel mit optionalem Sinkkörper/Auftriebskörper (optionale Lösung zur Veränderung des Auftriebs),
- Fig. 4 eine Detailansicht des Entnahmepunkts in einem zweiten Ausführungsbeispiel mit einer Seilwinde (optionale Lösung zur Verstellung der Entnahmetiefe) und
- Fig. 5 eine Detailansicht der Entnahmeleitung in einem weiteren Ausführungsbeispiel im Zirkulationsbetrieb (optionale Lösung).

[0031] Im Folgenden werden der Aufbau und die Arbeitsweise der erfindungsgemässen Anlage zur Entnahme von Wasser aus einem Wasserreservoir im Detail erläutert:

[0032] Die Wasserentnahmeleitung 1 wird in Fig. 1 und in Fig. 2 in drei verschiedenen Positionen dargestellt, was sich dadurch äussert, dass sich die Wasserentnahmepunkte in jeweils einer anderen Tiefe befinden. Grundsätzlich sind alle Positionen innerhalb der beiden Grenzpositionen 1.1 und 1.3 vorstellbar, wodurch sich das stufenlos tiefenverstellbare Wasserentnahmesystem auszeichnet. Somit besteht die Möglichkeit, den Wasserentnahmepunkt 2 an die Wasseroberfläche 10 zu heben und dort Wartungs- und Reinigungsarbeiten vorzunehmen.

[0033] Am Entnahmepunkt werden meist Seiher oder Filtersysteme eingesetzt, welche regelmässig kontrolliert, gereinigt und bei Bedarf ausgetauscht werden müssen. Kontrolle, Reinigung und Austausch werden deutlich vereinfacht, wenn der Entnahmepunkt bis an die Wasseroberfläche angehoben wird.

[0034] Am Entnahmepunkt können auch automatisch rückspülbare Filtersysteme eingesetzt werden, welche im Rückspülbetrieb an geringe Wassertiefen gebunden sind. Diese sind in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung problemlos einsetzbar.

[0035] Zum Reinigen des Rohrleitungsinnen werden in der Praxis Molche eingesetzt, welche einen freien Rohrquerschnitt benötigen. Da am Entnahmepunkt meist Seiher oder Filtersysteme eingesetzt werden, ist dieser freie Querschnitt zunächst nicht gegeben. Kann der Entnahmepunkt jedoch, wie im ausgeführten Beispiel, bis zur Wasseroberfläche angehoben werden, kann der Seiher bzw. Filter dort verhältnismässig einfach abmontiert werden. Somit kann die Entnahmeleitung durchgehend gemolcht werden und das Molchgut je nach Anforderungen aufgefangen werden.

[0036] Zudem kann das System so angepasst werden, dass die Rohwasserentnahme in der qualitativ besten Wasserschicht stattfindet.

[0037] Zur Einstellung der Entnahmetiefe wird in diesem Ausführungsbeispiel ein Seil 3 verwendet, welches am Grund (je nach Beschaffenheit) oder in einem Fundament durch eine Seilverankerung 4 fixiert ist. Wird die Seillänge verkürzt, bewegt sich der Entnahmepunkt nach unten, wird die Seillänge verlängert so kann sich die Entnahmeleitung nach oben bewegen.

[0038] Je nach Wahl des Rohrleitungsmaterials und dessen spezifischen Gewichts schwimmt die Leitung im gefüllten Zustand von alleine auf. Der Auftrieb der Leitung kann auch über einen Sinkkörper/Auftriebskörper gesteuert werden, der entweder mit Luft/Gas gefüllt oder mit Wasser geflutet wird.

[0039] Bei einem Rohrleitungsmaterial mit einem geringeren spezifischen Gewicht als Wasser ist ein Auftriebskörper optional, jedoch empfehlenswert. Somit besteht auch bei Ablagerungen, Muschelbewuchs oder sonstigen Vorfällen, welche das spezifische Gewicht der Leitung erhöhen, die Möglichkeit, die Leitung an die Wasseroberfläche 10 zu bewegen.

[0040] Weiterhin ist in diesem Beispiel nur der vordere Teil der Entnahmeleitung beweglich, der obere Teil liegt im Regelfall unter der Wasseroberfläche. Erreicht werden kann dies mit ein oder mehreren Verankerungen oder Gewichten 5 des oberen, unbeweglichen Abschnitts 7. Der Ort der Verankerung ergibt sich aus dem maximalen Biegeradius der Rohrleitung. Ziel ist es, dass der frei bewegliche Rohrabschnitt so weit gebogen werden kann, dass die Entnahmetiefe zwischen dem Grund und der Wasseroberfläche frei einstellbar ist, ohne die Rohrleitung übermässig stark zu biegen. Diese Verankerungen, welche den beweglichen und den unbeweglichen Rohrabschnitt voneinander trennen, können entweder im Grund des Gewässers oder an Gewichten, beispielsweise Betonkörpern fixiert sein. Die Masse der Gewichte sollte so gewählt

werden, dass die Rohrleitung im luftgefüllten Zustand an der Wasseroberfläche schwimmt. Somit kann die Leitung auch ohne Taucher bzw. Tauchrobotereinsatz kontrolliert, gewartet, repariert und modifiziert werden.

[0041] Am oberen Ende der Rohrleitung befindet sich ein Entnahmebauwerk 8, z.B. mit einer Druckerhöhungsanlage, welche den Rohwasserstrom fördert.

[0042] Fig. 3 zeigt den vorderen Teil der Entnahmeleitung, also den Entnahmepunkt 2 im Detail. Im Beispiel wurde kein Entnahmesieher oder ein Vorfiltersystem dargestellt, was im Praxisfall je nach Rohwasserbeschaffenheit jedoch empfehlenswert ist. Das optionale Seil 3 ist am Grund oder an einem Fundament fixiert, ggf. über eine Seilführung 11 mit einer an der Rohrleitung fixierten Umlenkrolle 12 verbunden. Das Seil verläuft danach parallel zur Entnahmeleitung. Zur weiteren Seilführung kann das Seil in einer weiteren Rohrleitung 13 mit einem entsprechenden Durchmesser geführt werden. Diese Rohrleitung kann ebenfalls dazu genutzt werden, den Auftriebskörper mit Gas (z.B. Druckluft) zu befüllen. Dazu wird die Umlenkrolle 12 in dem Auftriebsbehälter 14 positioniert. Die Rohrleitung 13 endet somit direkt im Auftriebsbehälter, das Seil wird dort nach unten abgelenkt. Die Gaszufuhr in den Auftriebsbehälter kann optional auch separat erfolgen. Aufgrund des druckabhängigen Volumens des Gases im Auftriebsbehälter, sollte ein passiver Druckausgleich möglich sein. Dazu genügt eine Öffnung am unteren Ende des Auftriebsbehälters, wodurch während des Anhebens der Rohrleitung das sich ausdehnende Gas entweichen kann. Präventiv kann durch die optionale Dosierleitung 18 ein Mittel dosiert werden, um den Bewuchs von Organismen innerhalb der Leitung zu vermindern oder zu verhindern. Die Dosierleitung mündet unmittelbar hinter dem Entnahmepunkt in die Entnahmeleitung.

[0043] Fig. 4 zeigt das obere Ende der Rohrleitung für die optionale Seilführung und die optionale Druckluft 13, wobei dieses obere Ende der Rohrleitung sich über der Wasseroberfläche befinden sollte. Am Ende der Rohrleitung befindet sich der optionale Druckluftanschluss 15, sowie eine optionale Stopfbuchse 16, um ein Luftaustritt aus diesem Ende der Rohrleitung zu verhindern. Die Seillänge und somit die Entnahmetiefe kann von dort über die optionale Seilwinde 8 angepasst werden.

[0044] Optional kann die Möglichkeit eines Kreislaufbetriebs zur intensiven Reinigung der Entnahmerohrleitung vorgesehen werden. Dazu wird eine Zirkulationsleitung 17 parallel zur Entnahmeleitung installiert. Um einen Zirkulationsbetrieb, wie in Fig. 5 dargestellt, einzustellen, wird die Entnahmeleitung zunächst zur Wasseroberfläche gehoben. Um die Rohrleitungsenden der Entnahmeleitung und der Zirkulationsleitung zu verbinden, wird ggf. zuerst der Entnahmesieher entfernt und anschliessend ein Passstück 20 angebunden (z.B. aufgeflanscht). Am Ufer werden die beiden anderen Enden der Rohrleitungen ebenfalls miteinander verbunden und über eine Pumpe wird ein Kreislaufbetrieb eingestellt sowie eine Reinigungslösung in die Rohrleitung dosiert. Während des Kreislaufbetriebs wird die Reinigungslösung in den Rohrleitungen verteilt, wodurch beispielsweise organischer und anorganischer Bewuchs gelöst sowie andere Organismen bekämpft werden. Die verbrauchte Reinigungslösung inklusive Schmutzfracht kann nach Beendigung der Reinigung ausgespült und am Ufer aufgefangen und den Anforderungen entsprechend behandelt werden.

Vergleichsbeispiel: Anlage nach dem Stand der Technik:

[0045] Ein Beispiel für eine Wasserentnahmeleitung aus dem Stand der Technik wäre eine reguläre Leitung mit einer festen Entnahmetiefe. Diese Rohrleitung besitzt keine beweglichen Teile und ist daher in Ihren Investitionskosten ebenfalls vergleichsweise gering, hat jedoch den Nachteil, dass Wartungs- und Reinigungsarbeiten an den in der Regel erforderlichen Entnahmesiehern/Entnahmekörpern von Tauchern oder Tauchrobotern ausgeführt werden müssen. Besonders bei Tiefen über 30 Metern ergeben sich physiologische Schwierigkeiten, wodurch die Arbeiten unter Wasser riskant und sehr kostenintensiv sind. Automatisch rückspülbare Filtersysteme können in der Regel nur bei geringen Wassertiefen bis 20 m technisch und wirtschaftlich sinnvoll eingesetzt werden.

[0046] Zusammengefasst stellen sich die wichtigsten Besonderheiten und Vorteile der erfindungsgemässen Anlage wie folgt dar:

- Kostenersparnis
- verschiedene Entnahmetiefen möglich (stufenlos)
- Entnahmepunkt bis an Oberfläche verfahrbar
- durchgängige Leitung ohne enge Rohrbögen und mit gleichbleibendem Durchmesser (ohne Wülste) sehr gut geeignet für Molchen
- Entnahme des Molchs an Wasseroberfläche möglich
- Auffangen des Molchgutes auf Schiff möglich (wenn gefordert)
- bei Bedarf ganze Leitung anhebbar bis zum Wasserspiegel (durch Füllung der Leitung mit Luft) z.B. für Reparaturen
- Keine Korrosion bei einer Ausführung in Polyethylen oder Materialien mit ähnlichen Eigenschaften
- bei geeigneter Materialwahl glatte Oberfläche (vermeidet Anhaftungen) bei einer Ausführung in Polyethylen oder Materialien mit ähnlichen Eigenschaften.

Bezugszeichenliste

[0047]

- 1.1 Wasserentnahmeleitung, beweglicher Abschnitt, am Grund positioniert

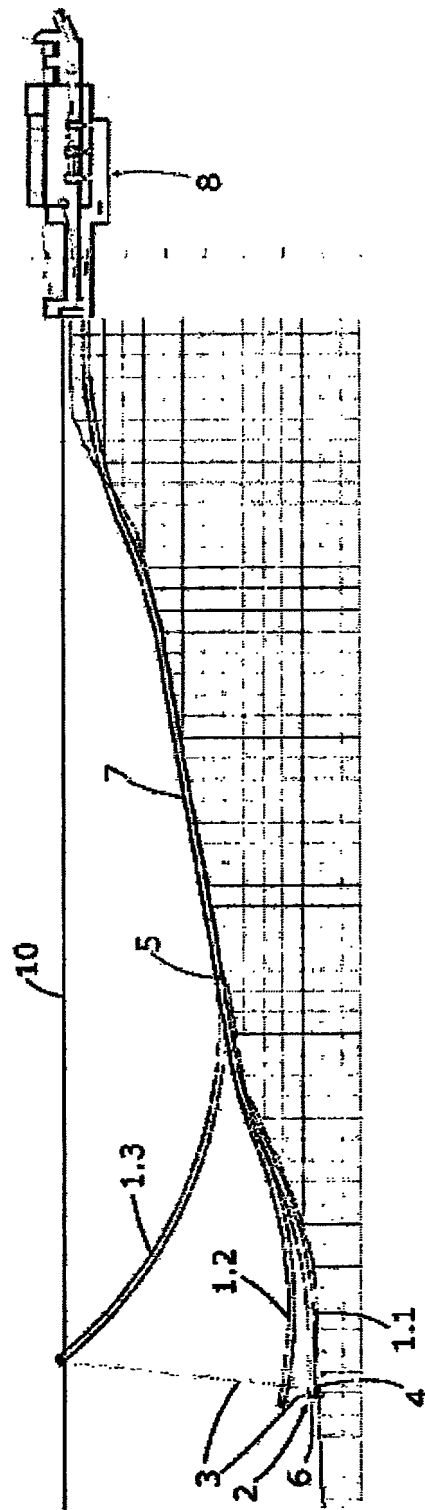
- 1.2 Wasserentnahmeleitung, beweglicher Abschnitt, angehoben
- 1.3 Wasserentnahmeleitung, beweglicher Abschnitt, an der Wasseroberfläche
- 2 Wasserentnahmepunkt (Lage variabel)
- 3 Seil (optionale Lösung)
- 4 Seilverankerung (optionale Lösung)
- 5 Verankerung der Entnahmeleitung (optionale Lösung)
- 6 Entnahmesieher/Entnahmekorb oder Filtersystem (optionale Lösung)
- 7 Wasserentnahmeleitung, unbeweglicher Abschnitt
- 8 Entnahmebauwerk (optionale Lösung)
- 9 Seilwinde (optionale Lösung)
- 10 Wasseroberfläche
- 11 Seilführung (optionale Lösung)
- 12 Umlenkrolle (optionale Lösung)
- 13 Rohrleitung für Seilführung und Druckluft (optionale Lösung)
- 14 Auftriebsbehälter (optionale Lösung)
- 15 Druckluftanschluss (optionale Lösung)
- 16 Stopfbuchse (optionale Lösung)
- 17 weitere Rohrleitung, Zirkulationsleitung (optionale Lösung)
- 18 Dosierleitung (optionale Lösung)
- 19 Dosierstelle (optionale Lösung)
- 20 Passstück für Zirkulationsbetrieb (optionale Lösung)

Patentansprüche

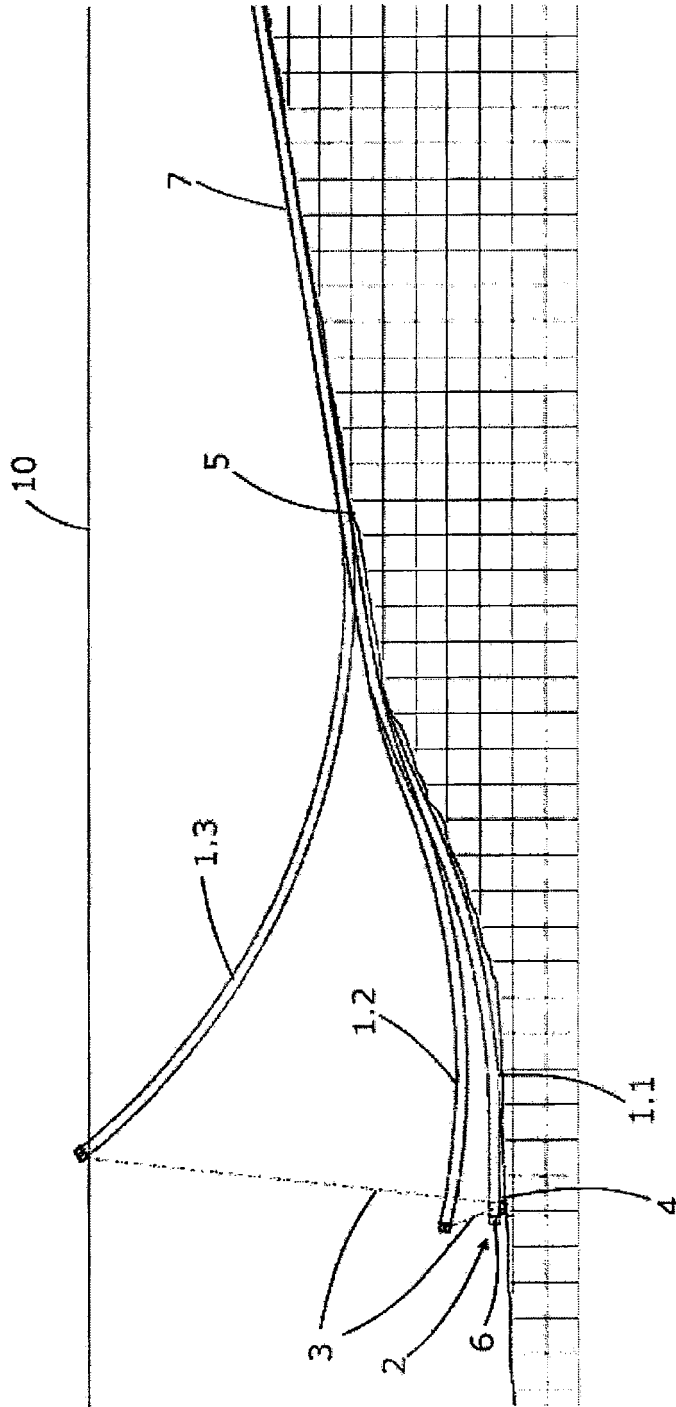
1. Anlage zur Entnahme von Wasser aus einem Wasserreservoir, mit einem Entnahmesystem, welches eine Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3, 7) aufweist, deren Wasserentnahmepunkt (2) im Wasserreservoir angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Entnahmesystem tiefenverstellbar ist, wobei die Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) ausreichend biegsam ist, um die Tiefe des Wasserentnahmepunktes (2) verändern zu können und wobei das Entnahmesystem eine Einrichtung zur Einstellung der Höhe der Wasserentnahme aufweist.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe des Wasserentnahmepunktes (2) der Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) zwischen dem Boden des Wasserreservoirs und der Wasseroberfläche (10) veränderbar ist.
3. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Einstellung der Höhe der Wasserentnahme ein oder mehrere Sinkkörper und/oder Auftriebskörper (14) umfasst, die an der Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) befestigt sind.
4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Kontrolle des Auftriebs der Rohrleitung ein oder mehrere Auftriebskörper (14) mit Luft oder einem Gas befüllbar sind und/oder mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit geflutet werden können.
5. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Grund ein oder mehrere Halterungspunkte (4) platziert sind, der bzw. die mit der Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) verbunden sind, insbesondere mit einem Seil (3), mit welchem über eine Seilwinde (9) die Tiefe des Entnahmepunktes (2) einstellbar ist.
6. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasserentnahmepunkt (2) so einstellbar ist, dass die Entnahmeöffnung der Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) die Wasseroberfläche (10) erreicht.
7. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) aus einem Stück gefertigt ist.

CH 715 044 A2

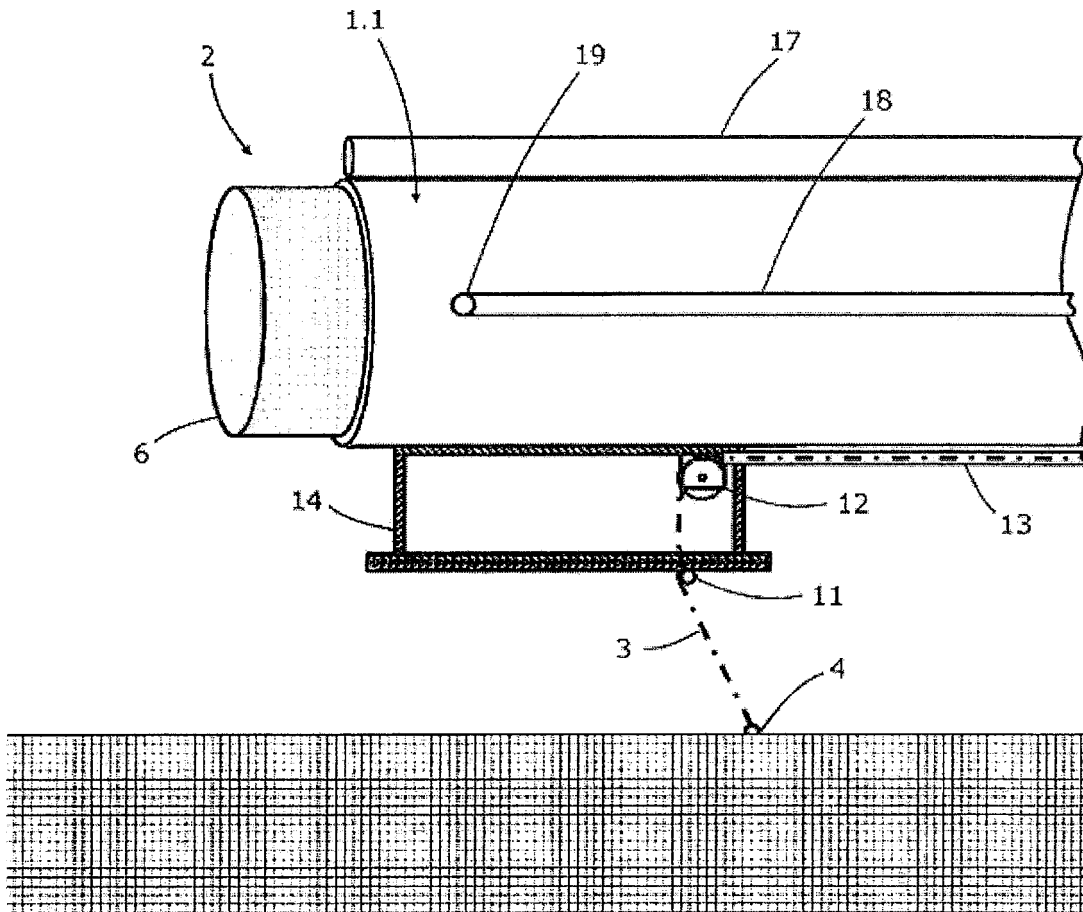
8. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Dosierleitung (18) mit einem kleineren Durchmesser als die Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) und parallel zur Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) geführt ist, welche unmittelbar hinter dem Entnahmepunkt (2) in die Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) mündet und das Dosieren eines Mittels ermöglicht, um insbesondere Bewuchs zu verhindern oder zu vermindern.
9. Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich eine weitere Rohrleitung (17) mitgeführt wird, welche ebenfalls einen kleineren Durchmesser als die Rohrleitung (1.1, 1.2, 1.3) hat und in einem Passstück (20) endet, um einen Zirkulationsbetrieb zu ermöglichen.
10. Anlage nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierleitung (18) und/oder die zusätzliche Rohrleitung (17) als doppelwandige Leitungen ausgeführt sind.



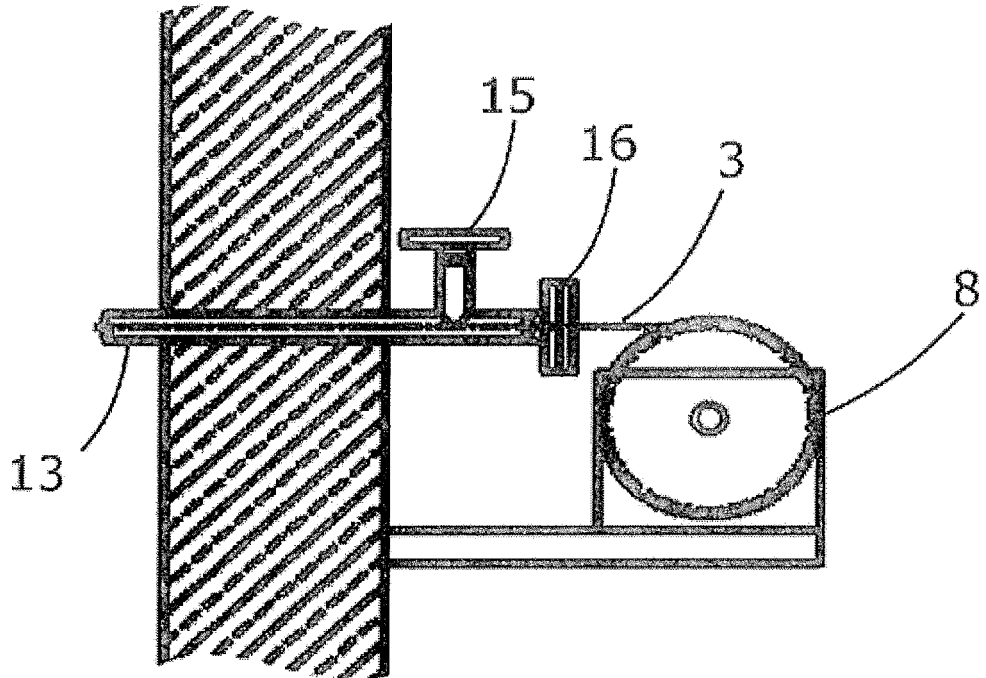
Figur 1



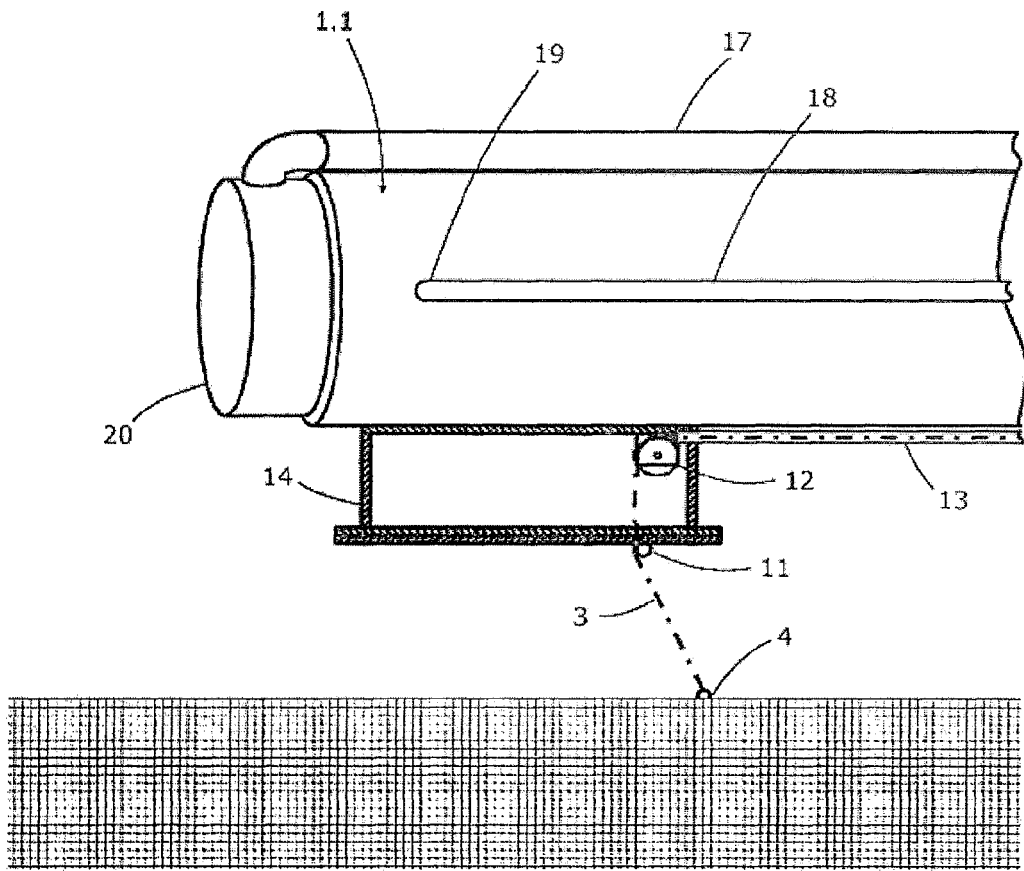
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5