



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.09.2001 Patentblatt 2001/37

(51) Int Cl.7: **E03F 9/00**

(21) Anmeldenummer: **01105574.6**

(22) Anmeldetag: **06.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Liebau, Lothar
64732 Bad König (DE)**

(74) Vertreter: **Dallhammer, Herbert, Dipl.-Ing.
c/o Rechtsanwälte
Dallhammer & Kellermann
Wormser Str. 62
64625 Bensheim (DE)**

(30) Priorität: **09.03.2000 DE 10010836**

(71) Anmelder: **Liebau, Lothar
64732 Bad König (DE)**

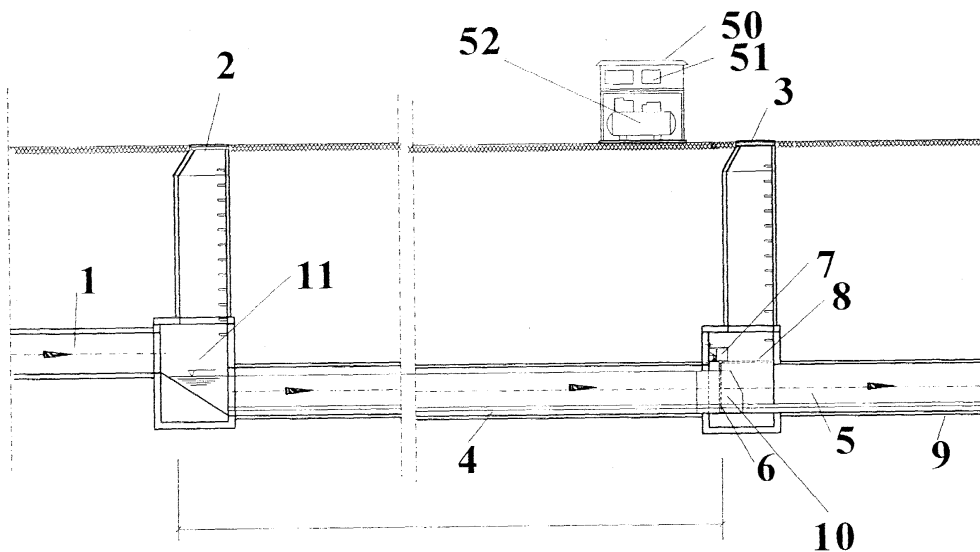
(54) **Verfahren zur Schwallspülung eines Mischwasserkanals sowie Vorrichtung hierzu**

(57) Bei einem Verfahren zur Schwallspülung eines mindestens zwei hintereinanderliegende gegeneinander absperrbare Abschnitte besitzenden Wasserkanals wird zur Lösung der Aufgabe, Erzeugung eines Spülschwalls zur Reinigung von Mischwasserkanälen, praktisch ohne energiezehrende Verluste vorgeschlagen, daß entsprechend für den Mischwasserkanal erstellten

Spülintervallen für durchzuführende Schwallspülungen zunächst der stromauf liegende Abschnitt gegen den stromab liegenden Abschnitt abgeschottet wird, daß nach Erreichen einer vorgegebenen Stauhöhe im stromauf liegenden Abschnitt des Mischwasserkanals die Abschottung abrupt völlig gelöst wird.

Gleichzeitig wird Schutz für eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahren begehrt.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schwallspülung eines mindestens zwei hintereinanderliegende gegeneinander absperrbare Abschnitte besitzenden Mischwasserkanals.

[0002] Unter Mischwasserkanälen sind ganz allgemein Abwasserkanäle zu verstehen, die neben den in Haushalten auftretenden Abwässern auch durch Regenfälle oder Schneeschmelzen entstehende Wassermassen einer Kläranlage zuführen, in welcher Dick- und Feststoffe ausgeschieden werden, damit anschliessend geklärtes Wasser in weiterführende Gerinne einer Wiederverwertung zugeführt werden kann, oder direkt über Flüsse dem Wasserkreislauf wieder zugeführt wird.

[0003] Zufolge unregelmäßig anfallender Schmutzwassermengen, welche eine beachtliche Fracht von Dickstoffen tragen und bei Ausfall entsprechender Wassermengen, welche durch Niederschläge in die Kanalisation eindringen, ist es erforderlich diese oft kilometerlangen Kanäle künstlich zu spülen. Hierzu wird im allgemeinen Brauchwasser verwandt, welche durch Schläuche gepumpt werden muß, hierbei tritt eine hohe Abwassermenge auf, die an sich nicht erforderlich wäre. Eine Spülung von Kanälen, deren Querschnitte im allgemeinen rund oder hochoval sind, steigert den Verbrauch von Wasser erheblich. Bisher durchgeführte Versuche gering verschmutztes Wasser in der Kanalisation bereitzuhalten um anschliessend die Kanäle zu spülen schlugen fehl, da die Leckverluste beim Aufstauen derartiger Wassermengen einen derartig hohen Grad erreichten, daß die Gefahr bestand, daß Dickstoffe hinter den Staustufen sich bereits beim Aufstauvorgang absetzten und somit eher einen negativen Einfluß auf ein schnelles Abführen von zu klärendem Wasser mit sich brachten.

[0004] Münden in derartige Schmutzwasserkanäle auch Oberflächenwässer so bringen diese zwangsläufig großstückiges Material wie Äste und Zweige mit sich, welche auch ein Verlegen der Kanäle zusätzlich beschleunigen.

[0005] Insbesondere in Zeiten geringer Niederschläge ist die Gefahr des Trockenfallens derartiger Schmutzwasserkanäle nicht auszuschliessen; hierfür ist im unteren Bereich des Kanalrohres, im Sohlbereich, ein Trockenwettergerinne vorgesehen, um zumindest das in diesem Gerinne ablaufende Wasser, welches ebenfalls Dickstoffe enthält, abzuführen.

[0006] Es ist bekannt, daß zu bestimmten Tageszeiten, im allgemeinen am Vormittag etwa von sechs bis acht Uhr, verhältnismäßig viel Abwasser produziert wird, welches gegebenenfalls für derartige Spülvorgänge verwendet werden könnte. Bisher schlugen jedoch auch diese Versuche fehl, da die Leckagen bei einem Aufstauen ebenfalls ein derartiges Maß erreichten, daß ein Komplettspülen eines längeren Kanalsabschnitts nicht durchführbar ist.

[0007] Durch die Deutsche Offenlegungsschrift 35 10

171 A1 ist eine Flüssigkeitsrückhalteeinrichtung für den Einbau in einen Flüssigkeitsspeicherraum insbesondere Kanalstauraum bekannt geworden, bei welcher eine im Zulaufbereich dieses Speicherraums angeordnete Stauklappe vorgesehen ist, die mit steigendem Flüssigkeitsspiegel selbsttätig in Schliesstellung schwenkt, und dadurch diesen Speicherraum in eine mit dem Zulauf in Verbindung stehende Vorkammer und eine mit dem Ablauf in Verbindung stehende Hauptkammer unterteilt, so daß Sammelflüssigkeit in dieser Vorkammer zurückgehalten wird, und durch einen Verschlussmechanismus, der diese Stauklappe in Schliesstellung hält, sobald ein bestimmtes Flüssigkeitsniveau erreicht ist, und die Stauklappe freigibt, sobald diese Hauptkammer leergelaufen ist, so daß die in dieser Vorkammer zurückgehaltene Flüssigkeit als Spülschwall ausläuft. Zufolge der sehr hohen Leckverluste während des Stauvorgangs und auch zufolge einer langsamen Öffnung der Stauklappe wird der gewünschte Erfolg, einen Spülschwall zu erzeugen, nicht erreicht. Insbesondere sind bei erfindungsgemäß freizuhaltender Schmutzwasserinne oder dem Trockenwettergerinne und bei geringem Anfall von Schmutzwasser die Stauzeiten so lange, daß ein Spülefekt nicht erreichbar ist.

[0008] Ausgehend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur Erzeugung eines Spülschwalls zur Reinigung von Mischwasserkanälen praktisch ohne energiezehrende Verluste in Vorschlag zu bringen, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens vorzuschlagen. Ausgehend von einem Verfahren zur Schwallspülung eines mindestens zwei hintereinander liegende gegeneinander absperrbare Abschnitte besitzenden Mischwasserkanals wird zur Lösung der der Erfindung zu Grunde liegenden Aufgabe vorgeschlagen, daß entsprechend für den Mischwasserkanal erstellten Spülintervallen für durchzuführende Schwallspülungen zunächst der stromauf liegende Abschnitt gegen den stromab liegenden Abschnitt abgeschottet wird, daß nach Erreichen einer vorgegebenen Stauhöhe im stromauf liegenden Abschnitt des Mischwasserkanals die Abschottung abrupt völlig gelöst wird. Durch die erfindungsgemäße Abschottung der Abschnitte gegeneinander ist sichergestellt, daß praktisch während des Stauvorgangs kein Leckwasser in den stromab liegenden Abschnitt eindringt, also in kurzer Zeit die für eine Schwallspülung erforderliche Stauhöhe erreicht wird, und gleichzeitig bei einer abrupten Öffnung der Abschottung die komplette Wassermasse als Spülschwall in den stromab liegenden Abschnitt einschießt.

[0009] In Ausgestaltung dieses Verfahrens wird gemäß Anspruch 2 unter Schutz gestellt, daß zunächst ein Schliessen des Abschottquerschnitts vertikal zur Strömungsrichtung und direkt anschliessend ein Abdichten in radialer Richtung erfolgt. Durch die erfindungsgemäße Auftrennung in einen Schließ- und Abdichtvorgang wird der Schliessvorgang, da an den Kanalseitenwänden keine Reibungen zu überwinden sind, in kürzester

Zeit geschehen und durch den Abdichtvorgang in radialer Richtung, also senkrecht zur Kanalwand, eine eindeutige Abschottung erreicht.

[0010] Eine Ausgestaltung des Verfahrens nach Anspruch 1 zum abrupten Lösen der Abschottung zeichnet sich gemäß Anspruch 3 dadurch aus, daß zunächst ein Lösen einer Abdichtung in radialer Richtung erfolgt, und direkt anschliessend ein Öffnen des Abschottquerschnitts erfolgt. Auch hier wird durch ein erfindungsgemäßes Auftrennen der bisher gemeinsam durchgeführten Vorgänge, Öffnen und hierbei Verminderung der Abdichtung, ein beachtlicher Zeitgewinn erreicht, das es zwangsläufig ermöglicht einen wirklichen Spülschwall zum Reinigen zu entlassen.

[0011] Um nunmehr ein Kanalsystem sicher mit der vorhandenen geringen Wassermenge mittels Schwall zu spülen, wird in Ausgestaltung der Verfahren nach den Ansprüchen 1,2 und 3 gemäß Anspruch 4 vorgeschlagen, daß in Abhängigkeit einer gemessenen Kopfwellengeschwindigkeit des Schwalls die Abschottung am Ende des stromab liegenden Abschnitts eingeleitet wird. Zuzufolge dieses Verfahrensschritts kann bei einer Reinigung des entsprechenden Abschnitts das Spülen mittels Spülwalls ohne Verluste des Spülmittels über die gesamte Kanalisation bis zur Kläranlage durchgeführt werden. Für den letzten Abschnitt vor der Kläranlage wird gemäß Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 5 vorgeschlagen, daß eine Abschottung am Ende des stromab liegenden Abschnitts unterbleibt. Hiermit ist gewährleistet, daß die mit Schmutzfracht versehene Flüssigkeit noch mit einer bestimmten Geschwindigkeit in die Kläranlage eingeführt wird.

[0012] In noch weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes wird gemäß Anspruch 6 unter Schutz gestellt, daß in Abhängigkeit einer zusätzlichen Wassermengenmessung im Mischwasserkanal die Spülintervalle beeinflussbar sind. Damit wird erreicht, daß gerade während des Zeitraums eines Anfalls einer großen Abwassermenge mit verhältnismäßig starkem Schmutzanfall häufiger eine Schwallspülung durchgeführt wird, und zwar zuzufolge erhöhten Wasservorrats, als in Zeiten während des restlichen Tages oder in Trockenzeiten.

[0013] In noch weiterer Ausgestaltung des Verfahrens nach Anspruch 6 wird gemäß Anspruch 7 vorgeschlagen, daß bei periodisch auftretenden eine bestimmte Zeitdauer anhaltenden Mehrwassermengen innerhalb von 24 Stunden zu Beginn und kurz vor dem Ende eines Einspeisens der Mehrwassermenge eine Schwallspülung ausgelöst wird. Zuzufolge der erfindungsgemäß ersten Schwallspülung zu Beginn der Mehrwassermenge wird der Kanal insgesamt sehr wohl gereinigt, und durch die kurz vor deren Ende eingeleitete letzte Schwallspülung wird eventuell Verbliebenes mit in die Kläranlage geschwemmt.

[0014] Zur Durchführung des Verfahren wird ausgehend von einer durch die deutsche Offenlegungsschrift 35 10 171 A1 bekannt gewordenen Vorrichtung, durch

welche eine den Mischwasserkanalquerschnitt in Strömungsrichtung zum Teil verschließende um eine horizontale Achse drehbare Klappe mit Antrieb mit einer den Sohlenprofilen anpassbaren Dichtung bekanntgeworden ist, zur Lösung der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe gemäß Anspruch 8 erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß eine Abschottklappe an ihrem dem Sohlen- und Seitenprofil des Mischwasserkanals gegenüberliegenden Rand verformbar ausgebildet ist, daß die Abschottklappe durch eine Oberkante parallel zu ihrer horizontal verlaufende Drehachse nach oben begrenzt ist, daß die Drehachse an einer stromauf vorhandenen Endstirnwand des stromauf liegenden Abschnitts des Mischwasserkanals drehbar gelagert ist, daß die Abschottklappe um einen Schwenkwinkel von 90 Grad aus einer horizontalen Ruhelage in eine vertikale Abschottlage gegenüber dem Sohlen- und Seitenprofil schwenkbar ist, daß Versorgungsleitungen insbesondere für eine pneumatische Betätigung der Abschottklappe für das Verschwenken um 90 Grad und für ein radiales Verformen des Rands in Richtung auf das gegenüberliegende Seiten- und Sohlenprofil vorgesehen sind, und daß eine Wasserspiegelmesseinrichtung und ein Antriebsmotor vorgesehen sind. Durch die erfindungsgemäße 90 Grad Schwenkung der erfindungsgemäßen Abschottklappe aus ihrer parallel zur Kanalsole verlaufenden Richtung im geöffneten Zustand in eine senkrechte Lage zur Fortschrittsrichtung des Kanals und der erfindungsgemäß verformbaren Ausgestaltung ihres Rands für ein absolut dichtes Abschotten, wird insbesondere bei pneumatischer Betätigung in Bruchteilen von Sekunden ein sicherer Grobverschluß für die Schmutzwassermasse erreicht, welcher durch radiales Verformen der Klappe, ebenfalls in Bruchteilen von Sekunden insbesondere pneumatisch bewirkt, einen echten Abschotteffekt hervorruft, welcher auch zwangsläufig ein in der Sohle des Kanals vorgesehene Schmutz- oder Trockenwettergerinne zwangsläufig mit abschottet.

[0015] Eine erfindungsgemäße Ausgestaltung dieser Vorrichtung zeichnet sich gemäß Anspruch 9 dadurch aus, daß eine das Sohlen- und Seitenprofil des stromauf liegenden Abschnitts kontinuierlich weiterführende Sohlenwanne gegenüber der Abschottklappe vorgesehen ist, daß Seitenwände der Sohlenwanne nach oben hin oberhalb der größten horizontalen Breite des stromauf liegenden Mischwasserkanalabschnitts parallel zueinander ausgerichtet vertikal bis zur Oberkante der Abschottklappe verlaufen. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung mittels einer Sohlenwanne, welche den stromauf liegenden Abschnitt kontinuierlich weiterführt, mit der erfindungsgemäßen Abänderung im Seitenbereich ermöglicht zum einen, eine wohl definierte Abschottfläche und zum anderen die Sicherheit, daß stets eine gleiche Wasseroberfläche bedingt durch die Abschottklappe und die Oberkante der Seitenwände vorhanden ist.

[0016] In noch weiterer Ausgestaltung des Erfin-

dungsgegenstandes wird in Anspruch 10 unter Schutz gestellt, daß bei ebenflächig verlaufender Endstirnwand quer zur Strömungsrichtung die Drehachse im Abstand vor der Endstirnwand, insbesondere in gegenüberliegenden Seitenwänden des nachfolgenden Mischwasserkanalabschnitts angeordnet ist. Diese erfinderische Ausgestaltung nimmt Rücksicht darauf, daß zwischen den einzelnen Kanalabschnitten nicht nur runde, sondern auch rechteckige Kanalschächte vorhanden sein können, und daß auch bei rechteckigen Kanalschächten eine sichere Abdichtung und eine sichere Führung der senkrecht zur Strömungsrichtung verlaufenden Abdichtung ermöglicht wird. Bei runden Kanalschachtquerschnitten liegt die Drehachse sowieso als Kreissehne bis zum Schnitt mit dem Kreis vor dem stromauf liegenden Abschnitt.

[0017] In noch weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes wird gemäß Anspruch 11 vorgeschlagen, daß ein pneumatischer Motor getrennt als Antrieb für die Abschottklappe und deren in Richtung auf die Sohlenwanne mit ihren Seitenwänden verformbaren Rand vorgesehen ist. Durch diese erfinderische Ausgestaltung wird zum einen die volle Pneumatik für das Verdrehen oder Verschwenken der Abschottklappe eingesetzt, die anschließend für die seitliche Abschottung der Abschottklappe gegen das Kanalprofil sofort zur Verfügung steht.

[0018] In noch weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes wird gemäß Anspruch 12 unter Schutz gestellt, daß einerseits zwischem dem Pneumatikmotor und den die Abschottklappe verschwenkenden Pneumatikzylindern Druckschläuche vorgesehen sind, und daß andererseits getrennt hiervon der verformbare Rand über die Abschottklappe führende Druckleitungen mit dem Pneumatikmotor verbunden ist, daß der Pneumatikmotor in Abhängigkeit eines vorgebbaren Programms betrieben wird, daß bei Aufstauen vom Mischwasser zunächst die Abschottklappe um 90 Grad in die vertikale Verschwenkt und daran sofort anschliessend der verformbare Rand pneumatisch beaufschlagt und anschliessend bei einem Befehl "Schwallspülung" zunächst der verformbare Rand entlüftet und anschliessend die Abschottklappe um 90 Grad zurück in die Horizontale geführt wird. Diese erfinderische Kombination der Auftrennung zwischen dem jeweiligen Schließvorgang und dem Abdichtvorgang bzw. dem Öffnen der Abdichtung und daran anschliessendem praktisch reibungslosem Schwenken ermöglicht auch mit geringen Wassermengen eine Schwallspülung.

[0019] In noch weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes wird gemäß Anspruch 13 unter Schutz gestellt, daß an der Abschottklappe ein weiterer Pneumatikanschluß für eine an ihrem Rand umlaufende verschleißfeste pneumatisch füllbare Flachschauchdichtung vorgesehen ist, daß ein Verzögerungsschalter für die Befüllung und ein Beschleunigungsschalter für die Entleerung der Flachschauchdichtung vorgesehen sind, und daß diese Schalter in Abhängigkeit der Befeh-

le der Steuereinrichtung betätigt werden. Durch diesen erfindungsgemäßen Verzögerungsschalter wird eindeutig sichergestellt, daß die erfindungsgemäße Abschottklappe zunächst in Abschottstellung gebracht wird, und anschliessend die Flachschauchdichtung zur Abdichtung des zwischen Sohlenwanne und Abschottklappe bestehenden Spalts befüllt wird, hingegen bei der Entleerung, also bei einer Schwallspülung, praktisch mit Einleitung des Zurückdrehens der Abschottklappe in die horizontale Lage bereits mit Hilfe des Beschleunigungsschalters die Flachschauchdichtung entleert ist, so daß ohne Reibung, hervorgerufen durch die Flachschauchdichtung ein rasches Öffnen ermöglicht wird.

[0020] In noch weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes wird gemäß Anspruch 14 unter Schutz gestellt, daß die Flachschauchdichtung mit ihrer einen äußeren Oberfläche mit einer auf eine mit dem Klappenrand der Abschottklappe fest verbundenen Unterlage verbunden ist, und daß die andere Oberfläche der Flachschauchdichtung entlang dem abzuschottenden Umfang in Richtung auf die Sohlenwanne und deren Seitenwände gegenseitig beabstandete keilförmige Erhöhungen trägt. Durch diese Erhöhungen wird beim Abschottvorgang eine Art Labyrinthdichtung, verbunden mit einer Umhüllungsmöglichkeit für eventuell im Dichtspalt vorhandener Reststoffe erreicht, so daß auch bei verschmutztem Dichtspalt eine sichere Abschottung ermöglicht wird.

[0021] In noch weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes wird gemäß Anspruch 15 unter Schutz gestellt, daß die Flachschauchdichtung eine Umhüllung trägt, und daß die Umhüllung in einer am Rand der Abschottklappe umlaufenden Nut verläuft. Hierdurch ist eine feste Verankerung zwischen Flachschauchdichtung und Abschottklappe erreicht, ohne daß an dieser Stelle Leckwasser austreten kann.

[0022] In noch weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes wird gemäß Anspruch 16 insbesondere in Ausgestaltung der Ansprüche 8-12 unter Schutz gestellt, daß die Abschottklappe aus einem starren an der Drehachse verankerten Klappenkörper und einem daran anschliessenden elastisch verformbaren Klappenrand besteht, und daß der Klappenrand einen wählbaren Abstand zur Sohlenwanne und deren Seitenwänden besitzt. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung kann in Verbindung mit den senkrechten Seitenwänden vor Ort direkt eine bereits vorhandene Kanalisation aufgerüstet werden, ohne daß eine Unterbrechung des Abwasserflusses eintritt. Hierbei ist es lediglich erforderlich einen entsprechenden im Kanalverlauf ausgewählten Schacht entsprechend der erfinderischen Lehre mit einer Sohlenwanne mit senkrechten und parallel zueinander verlaufenden Seitenwänden zu versehen, und die Abschottklappe entsprechend ihrer Drehachse zur Sohlenwanne ein zu justieren, und die Drehachse entsprechend anzuordnen.

[0023] In Ausgestaltung hierzu wird gemäß Anspruch

17 unter Schutz gestellt, daß an einem aus Edelstahl bestehenden Rahmen des Klappenkörpers beidseitig eine den Rahmen in Richtung auf die Sohlenwanne überragende Beplankung vorgesehen ist, daß in dem Zwischenraum zwischen den Planken ein flexibler Dichtungsträger über in Abstand in Umlaufrichtung entlang am Rahmen angeordnete Befestigungs- und Verstell-

5 schrauben an die Kontur der Sohlenwanne und deren Seitenwände in einem vorgegebenen gleichmäßigen Abstand angepasst wird, daß eine weitere pneumatisch

10 füllbare Flachschauchdichtung an der Aussenseite des die Beplankung in radialer Richtung überragenden flachen Dichtungsträgers vorgesehen ist, daß die Dichtfläche der weiteren pneumatisch füllbaren Flachschauch-

15 dichtung mit der Dichtfläche der Sohlenwanne und den senkrechten Seitenwänden im nichtaktiven Zustand einen gleichmäßigen Spalt vorgegebener Dicke einschliessen, und daß die Planken gegenseitig und am Rahmen verschraubt werden. Eine derartige erfindungsgemäße Abschottplatte mit verformbarem Rand

20 ist insbesondere für die Nachrüstung bereits vorhandener Schmutzwasserkanäle geeignet.

[0024] In noch weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes wird gemäß Anspruch 18 unter Schutz gestellt, daß die weitere pneumatisch füllbare Flachschauchdichtung eine u-förmige Halterung auf ihrer Rückseite trägt, und mit dieser gemeinsam mit dem flexiblen Dichtungsträger im Zwischenraum zwischen den Beplankungen, diese nach außen überragend, ar-

25 retiert angeordnet sind. Durch diese erfinderische Ausgestaltung ist das Austreten von Leckwasser eindeutig unterbunden bei gleichzeitiger insbesondere pneumatisch durchzuführendem Abschottvorgang oder auch Lösen des Abschottvorgangs zur Erzeugung eines aktiven Säuberungsschwall.

[0025] In der nachfolgenden Zeichnung wird die Erfindung an Hand schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert:

[0026] Es zeigen:

- Figur 1 einen Schmutzwasserkanal im Schnitt
- Figur 2a eine Stelle I des Schmutzwasserkanals gemäß Figur 1 vergrößert im Schnitt
- Figur 2b eine Stelle I des Schmutzwasserkanal gemäß Figur 1 vergrößert in Draufsicht
- Figur 2c eine Stelle I des Schmutzwasserkanals gemäß Figur 1 in Ansicht stromauf
- Figur 3 Ansicht einer Abschottklappe und
- Figur 4 Teilschnitt durch die Abschottklappe gemäß Figur 3

[0027] In der nachfolgenden Beschreibung werden gleiche Bauteile mit denselben Bezugsziffern bezeich-

net.

[0028] Gemäß Figur 1 ist ein unterirdisch verlegter Schmutzwasserkanal 1, welcher über Schächte 2,3 zugänglich ist, in einen stromauf liegenden Abschnitt 4 und einen stromab liegenden Abschnitt 5 aufgeteilt.

[0029] Am Ende des stromauf liegenden Abschnitts 4 ist eine Abschottklappe 6 vorgesehen, welche über einen Antriebsmotor 7 von der in Figur 1 dargestellten geschlossenen Lage in eine horizontale Lage 8 zur Kanal-

10 sohle 9 verschwenkt werden kann. Die Abschottklappe 6 ist von einer Sohlenwanne 10 teilweise umgeben, welche ausgehend vom stromauf liegenden Abschnitt 4 sich in den stromab liegenden Abschnitt 5 hinein erstreckt.

[0030] Gemäß Figur 1 wird der stromauf liegende Abschnitt 4 durch den Schacht 2 nach oben begrenzt.

[0031] Gemäß Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist im Schacht 2 eine Wasserspiegelanzeige 11 vorgesehen, mit welcher der maximale Wasserspiegel im Aufstaube-

15 reich des stromauf liegenden Abschnitts bestimmt wird.

[0032] Figur 2a zeigt im vergrößerten Maßstab in Ansicht die Abschottklappe 6 in Verbindung mit der Sohlenwanne 10 im Schnitt. Die Abschottklappe 6 ist an einer Drehachse über eine Konsole 13 im Abstand vor der Endstirnwand des Schachts 3 angeordnet. An der Kon-

20 sole ist gleichzeitig eine Ultraschallsonde 15 angeordnet, welche den jeweiligen Wasserstand im abgeschotteten Teil des stromauf liegenden Abschnitt 4 überwacht.

[0033] In Figur 2a ist weiter dargestellt, wie mit einem pneumatischen Linearantrieb 16 die Abschottklappe 6 aus ihrer horizontalen Lage 8 in die Abschottlage um 90 Grad mittels pneumatischer Hilfsmittel raschest möglich verschwenkt wird. Hierbei ist der pneumatische Linear-

30 antrieb 16 an einer Seitenwand 18 des Schachts 3 drehbar gelagert und zum anderen mit der stromab liegenden Oberfläche 19 der Abschottklappe 6 verbunden.

[0034] Die Sohlenwanne 10 wird gemäß Ausführungsbeispiel im stromauf liegenden Abschnitt 4 mit der Wand des Schmutzwasserkanals 1 mittels Dübeln 20 verbunden, während die freie Seite der Sohlenwanne über Verbundanker entweder mit der Seitenwand 18 oder der Endstirnwand 14 verbunden ist (vergleiche Fi-

40 gur 2c).

[0035] Wie in Figur 2c weiter dargestellt, besitzt der Schmutzwasserkanal 1 runde Abwasserrohre 22. Demgemäß ist beginnend mit dem horizontalen Durchmesser 23 des runden Abwasserrohres 22 die Sohlenwanne parallel zueinander aufgeweitet, so daß für die Abschottklappe 6 sich ein wohl definierter Dichtungsspalt ergibt. Die Drehachse 12 verläuft parallel zur Horizontalen und ist, wie bereits ausgeführt, mit der Endstirnwand 14 verbunden. Zum anderen trägt die Drehachse über Stützen 24,25 die Abschottklappe 6, welche in einem Abstand unterhalb der Drehachse parallel zu ihr eine Oberkante 26 aufweist. Hierdurch ist sichergestellt, daß der Querschnitt der Abwasserrohre 22 durch die Abschottklappe 6 nur bis zu einem gewissen Bereich abgeschottet wird, und Sicherheit besteht, daß eine Ver-

55

stopfung des stromauf liegenden Abschnitts 4 nicht stattfinden kann, insbesondere auch deshalb, weil die Drehachse 6 im Abstand vor der Endstirnwand 14 verläuft und somit aufschwimmende Gegenstände ohne weiteres über die Oberkante oder links und rechts vor-
bei in den stromabliegenden Abschnitt bereits vor Öffnen der Abschottklappe weiter transportiert werden.

[0036] Figur 2b zeigt in der Draufsicht das Trockenwettergerinne 27, welches auch in den Figuren 2a und 2c dargestellt ist. In Figur 2c ist angedeutet, daß die Abschottklappe 6 ebenfalls einen Fortsatz 28 besitzt, welcher mit dem Trockenwettergerinne zusammenwirkt.

[0037] Figur 3 zeigt ein hochovales Kanalprofil 30, welches über eine Berme 31 mit der Endstirnwand 14 und der Seitenwand 18 des Schachts 3 verbunden ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 wird ein Edelstahlrahmen 32 mit der Drehachse 12 verbunden, so daß dieser Rahmen 32 um 90 Grad senkrecht zur Strömungsrichtung und parallel zu dieser mittels Motor oder einem pneumatischen Linearantrieb, wie bereits zu Figur 2a beschrieben, bewegt werden kann. Um eine Abschottung zwischen stromauf liegendem Abschnitt 4 und stromab liegendem Abschnitt 5 zu erreichen, taucht der Rahmen, welcher in einfachster Form als Vieleckrahmen ausgebildet ist, in die hochovale Öffnung ein.

[0038] Wie in Figur 4 näher erläutert, besitzt der Edelstahlrahmen 32 eine Rahmenbreite 33 in Richtung auf den stromauf liegenden Abschnitt 4. Der Rahmen 32 trägt stromauf und stromab eine Beplankung 34,35, welche den Rahmen 32 in radialer Richtung überragen. Die Beplankung 34,35 ist mit am Umfang des Rahmens 32 angeordneten Schrauben 36 mit diesem verbunden. In Richtung auf die Kanalinnenwand 37 (vergleiche Figur 3) des Schmutzwasserkanals 1 sind Befestigungs- und Verstellerschrauben 38 vorgesehen, mit welchen ein flexibler Dichtungsträger 37 zur an der Kanalinnenwand 37 angeordneten Sohlenwanne 10 ausgerichtet werden kann.

[0039] Auf einem flexiblen Dichtungsträger 39 ist eine weitere pneumatisch füllbare Flachschauchdichtung 40 vorgesehen, welche gemäß Figur 4 im Schnitt dargestellt einen Hohlraum 41 trägt, welcher pneumatisch befüllt werden kann, und wobei die weitere Flachschauchdichtung 40 zahnartige Erhöhungen 42 trägt, welche der Sohlenwanne 10, welche von der Kanalinnenwand 37 kontinuierlich in den stromab liegenden Abschnitt 5 hineinragt, gegenübersteht.

[0040] Die weitere Flachschauchdichtung 40 trägt an ihrer den zahnartigen Erhöhungen 42 gegenüberliegenden Seite 43 eine U-förmige Halterung 44, welche mit dem flexiblen Dichtungsträger 39 zusammenwirkt. Wird die Beplankung 34,34 mittels Durchgangsschrauben 45 verbunden, so wird die weitere Flachschauchdichtung 40, die Beplankung 34,35 überragend, arretiert von der Beplankung 34,35 getragen. Damit ist sichergestellt, daß ein vorgegebener Spalt 46 zwischen Sohlenwanne 10 und zahnartigen Erhöhungen 42 der weiteren Flachschauchdichtung 41 stets konstant bleibt. Durch pneu-

matisches Befüllen des Hohlraums 41 wird somit die weitere Flachschauchdichtung 40 an die Dichtfläche der Sohlenwanne angepresst, so daß eine Abschottung zwischen stromauf liegendem Abschnitt 4 und stromab liegendem Abschnitt 5 eindeutig gewährt ist. Durch die über die gesamte Länge der Flachschauchdichtung verlaufenden zahnartigen Erhöhungen 42 wird auch dann eine sichere Abschottung erreicht, wenn Schmutzteile sich auf der Sohlenwanne 10 im Bereich der Abdichtung abgesetzt haben.

[0041] Anhand eines in Figur 1 schematisch dargestellten Steuerteils 50 wird das erfinderische Verfahren erläutert. In Abhängigkeit einer vorgegebenen Steuerung 41 über das Öffnen und Schliessen der Abschottklappe 10 wird ein Kompressor 52 in Betrieb gesetzt. Über Druckleitungen wird zunächst der pneumatische Linearantrieb 16 in Tätigkeit treten, und raschest möglich die Abschottklappe 6 aus der horizontalen Lage 8 in die Abschottlage 17 ohne wesentlichen Widerstand bringen.

[0042] Anschliessend wird der Kompressor 52 ebenfalls über nicht dargestellte Leitungen den weiteren Hohlraum 41 der weiteren Flachschauchdichtung 40 mit Druckluft versorgen, und somit die weitere Flachschauchdichtung 40 mit ihren zahnartigen Erhöhungen 42 gegen die Dichtfläche an der Sohlenwanne anpressen. Damit ist die Abschottung in kürzester Zeit vollendet.

[0043] Durch Überwachung des nun ansteigenden Schwallwassers mittels Ultraschallsonde 15 wird sichergestellt, daß bei Erreichen der Oberkante 26 der Abschottklappe 6 zunächst der Hohlraum 41 entlüftet wird, und praktisch gleichzeitig hiermit die Abschottklappe in ihre horizontale Lage 8 zurückgeführt wird. Damit wird ein Reinigungsschwall hoher Energie in den stromab liegenden Abschnitt 5 entlassen und führt dort die gewünschte Säuberung durch.

40 Patentansprüche

1. Verfahren zur Schwallspülung eines mindestens zwei hintereinander liegende absperzbare Abschnitte (4,5) besitzenden Mischwasserkanal (1) **dadurch gekennzeichnet**, daß entsprechend für den Mischwasserkanal (1) erstellten spülintervallen für durchzuführende Schwallspülungen zunächst der stromauf liegende Abschnitt (4) gegen den stromab liegenden Abschnitt (5) abgeschottet wird, daß nach Erreichen einer vorgegebenen Stauhöhe im stromauf liegenden Abschnitt (4) des Mischwasserkanals (1) die Abschottung abrupt völlig gelöst wird.
- 55 2. Verfahren zum Abschotten der Abschnitte gegeneinander nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß zunächst ein Schliessen des Abschottquerschnitts vertikal zur Strömungsrichtung und di-

rekt anschliessend ein Abdichten in radialer Richtung erfolgt.

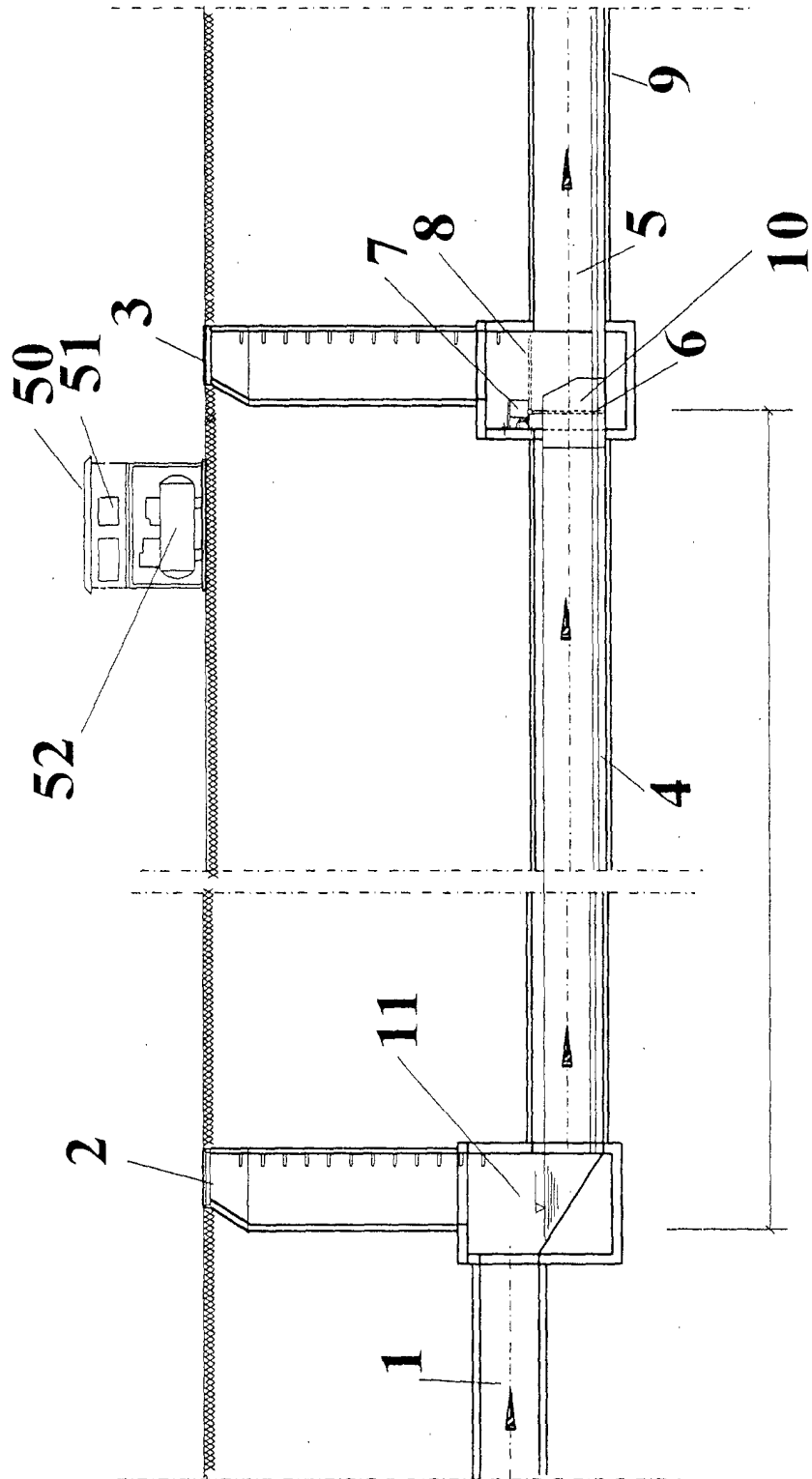
3. Verfahren zum abruptem Lösen der Abschottung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß zunächst ein Lösen einer Abdichtung in radialer Richtung erfolgt und direkt anschliessend ein Öffnen des Abschottquerschnitts erfolgt. 5
4. Verfahren nach Anspruch 1,2 und 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß in Abhängigkeit einer gemessenen Kopfwellengeschwindigkeit des Schwall die Abschottung am Ende der stromabliegenden Abschnitts (5) eingeleitet wird. 10
5. Verfahren nach Anspruch 1,2 und 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Abschottung am Ende des stromabliegenden Abschnitts (5) unterbleibt. 15
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß in Abhängigkeit einer zusätzlichen Wassermengenmessung (15) im Mischwasserkanal die Spülinterwalle beeinflussbar sind. 20
7. Verfahren nach Anspruch 6 **dadurch gekennzeichnet**, daß bei periodisch auftretenden eine bestimmte Zeitdauer anhaltende Mehrwassermengen innerhalb von 24 Stunden zu Beginn und kurz vor dem Ende eines Einspeisens der Mehrwassermenge eine Schwallspülung ausgelöst wird. 25
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit einer den Mischwasserkanalquerschnitt in Strömungsrichtung zum Teil verschliessenden um eine horizontale Achse (12) drehbaren Klappe mit Antrieb mit einer den Sohlenprofilen anpassbaren Dichtung **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Abschottklappe (6) an ihrem dem Sohlen- und Seitenprofil des Mischwasserkanals 1 gegenüberliegenden Rand verformbar ausgebildet ist, daß die Abschottklappe durch eine Oberkante 26 parallel zu ihrer horizontal verlaufenden Drehachse nach oben begrenzt ist, daß die Drehachse an einer stromauf vorhandenen Endstirnwand (14) des stromauf liegenden Abschnitts (4) des Mischwasserkanals (1) drehbar gelagert ist, daß die Abschottklappe (6) um einen Schwenkwinkel von 90 Grad aus einer horizontalen Ruhelage (8) in eine vertikale Abschottlage (17) gegenüber dem Sohlen- und Seitenprofil schwenkbar ist, daß Versorgungsleitungen insbesondere für eine pneumatische Betätigung der Abschottklappe (6) für das Verschwenken um 90 Grad und für ein radiales Verformen des Rands in Richtung auf das gegenüberliegende Seiten und Sohlenprofil vorgesehen sind, und daß eine Wasserpiegelmesseinrichtung (15) und ein Antriebsmotor 30

(52) vorgesehen sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet**, daß eine das Sohlen- und Seitenprofil des stromauf liegenden Abschnitts (4) kontinuierlich weiterführende Sohlenwanne (10) gegenüber der Abschottklappe (6) vorgesehen ist, daß Seitenwände der Sohlenwanne (10) nach oben hin oberhalb der größten horizontalen Breite (23) des stromauf liegenden Mischwasserkanalabschnitts (4) parallel zueinander ausgerichtet vertikal bis zur Oberkante (26) der Abschottklappe verlaufen. 35
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 und Anspruch 9 **dadurch gekennzeichnet**, daß bei ebenflächig verlaufender Endstirnwand (14) quer zur Strömungsrichtung die Drehachse (12) im Abstand vor der Endstirnwand (14) insbesondere in gegenüberliegenden Seitenwänden des nachfolgenden Mischwasserkanals (5) angeordnet ist. 40
11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10 **dadurch gekennzeichnet**, daß ein pneumatischer Motor (52) getrennt als Antrieb für die Abschottklappe (6) und deren in Richtung auf die Sohlenwanne (10) mit ihren Seitenwänden verformbaren Rand vorgesehen ist. 45
12. Vorrichtung nach Anspruch 11 **dadurch gekennzeichnet**, daß einerseits zwischen dem Pneumatikmotor (52) und den die Abschottklappe verschwenkenden Pneumatikzylindern (16) Druckschläuche vorgesehen sind, und daß andererseits getrennt hiervon der verformbare Rand über die Abschottklappe (6) führende Druckleitungen mit dem Pneumatikmotor (52) verbunden ist, daß der Pneumatikmotor (52) in Abhängigkeit eines vorgebbaren Programms (51) betrieben wird, daß bei Aufstauen von Mischwasser zunächst die Abschottklappe (6) um 90 Grad in die Vertikale verschwenkt und sofort daran anschliessend der verformbare Rand pneumatisch beaufschlagt, und anschliessend bei einem Befehl "Schwallspülung", zunächst der verformbare Rand entlüftet und anschliessend die Abschottklappe (6) um 90 Grad zurück in die Horizontale (8) geführt wird. 50
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Abschottklappe (6) ein weiterer Pneumatikanschluss für eine an ihrem Rand umlaufende verschleissfeste pneumatisch füllbare Flachschlauchdichtung vorgesehen ist, daß ein Verzögerungsschalter für die Befüllung und ein Beschleunigungsschalter für die Entleerung der Flachschlauchdichtung vorgesehen ist, und daß diese Schalter in Abhängigkeit der Befehle der Steuereinrichtung betätigt werden. 55

14. Vorrichtung nach Anspruch 13 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flachschauchdichtung mit ihrer äußeren Oberfläche mit einer auf eine mit dem Klappenrand der Abschottklappe (6) fest verbundene Unterlage verbunden ist, daß die andere Oberfläche der Flachschauchdichtung entlang dem abzuschottendem Umfang in Richtung auf die Sohlenwanne (10) und deren Seitenwände gegenseitig beabstandete keilförmige Erhöhungen (42) trägt. (45) angeordnet sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 und/oder 14 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flachschauchdichtung (40) eine Umhüllung trägt, und daß die Umhüllung in einer am Rand der Abschottklappe (6) umlaufenden Nut verläuft.
16. Vorrichtung nach Anspruch 8 bis Anspruch 12 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschottklappe (6) aus einem starren an der Drehachse verankerten Klappenkörper und einem daran anschliessend elastisch verformbaren Klappenrand besteht, und daß der Klappenrand einen wählbaren Abstand zur Sohlenwanne (10) und deren Seitenwänden besitzt.
17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 12 und 16 **dadurch gekennzeichnet**, daß an einem aus Edelstahl bestehenden Rahmen (32) des Klappenkörpers beidseitig eine den Rahmen in Richtung auf die Sohlenwanne (10) überragende Beplankung (34,35) vorgesehen ist, daß in dem Zwischenraum zwischen den Planken (34 bzw. 35) ein flexibler Dichtungsträger (39) über im Abstand in Umfangsrichtung entlang am Rahmen (32) angeordnete Befestigungs- und Verstellerschrauben (38) an die Kontur der Sohlenwanne (10) und deren Seitenwände in einem vorgegebenen gleichmäßigen Abstand angepasst wird, daß eine weitere pneumatisch füllbare Flachschauchdichtung (40) an der Außenseite des die Beplankung in radialer Richtung überragenden flexiblen Dichtungsträgers (39) vorgesehen ist, daß die Dichtfläche der weiteren pneumatisch füllbaren Flachschauchdichtung (40) mit der Dichtfläche der Sohlenwanne (10) und den senkrechten Seitenwänden im nicht aktiven Zustand einen gleichmäßigen Spalt (46) vorgegebener Dicke einschliessen, und daß die Planken (34,35) gegenseitig am Rahmen (32) verschraubt werden.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17 **dadurch gekennzeichnet**, daß die weitere pneumatisch füllbare Flachschauchdichtung (40) eine u-förmige Halterung (44) auf ihrer Rückseite trägt und mit dieser gemeinsam mit dem flexiblen Dichtungsträger im Zwischenraum zwischen den Beplankungen (34,35), diese nach außen überragend, arretiert

Fig.1



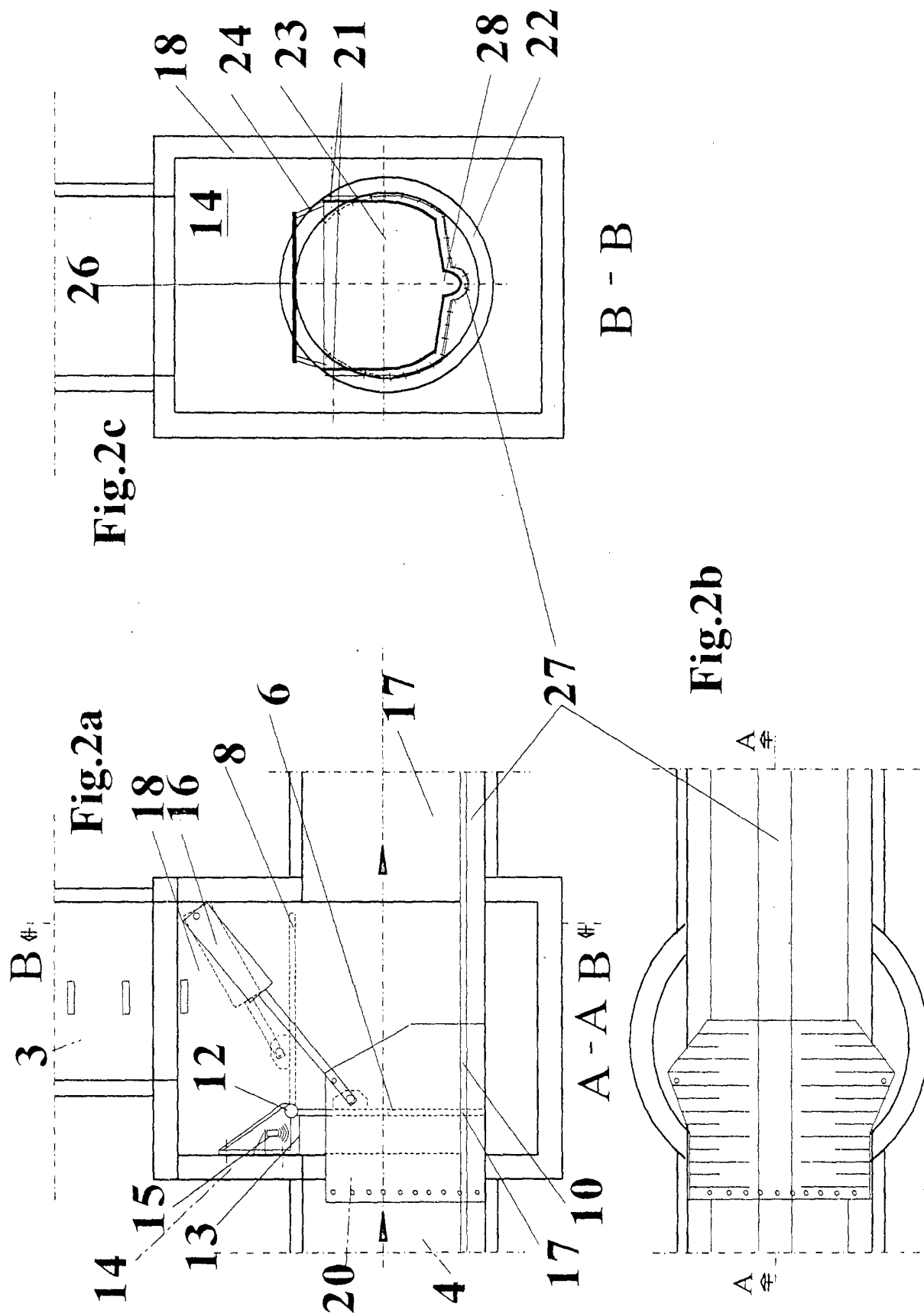


Fig.3

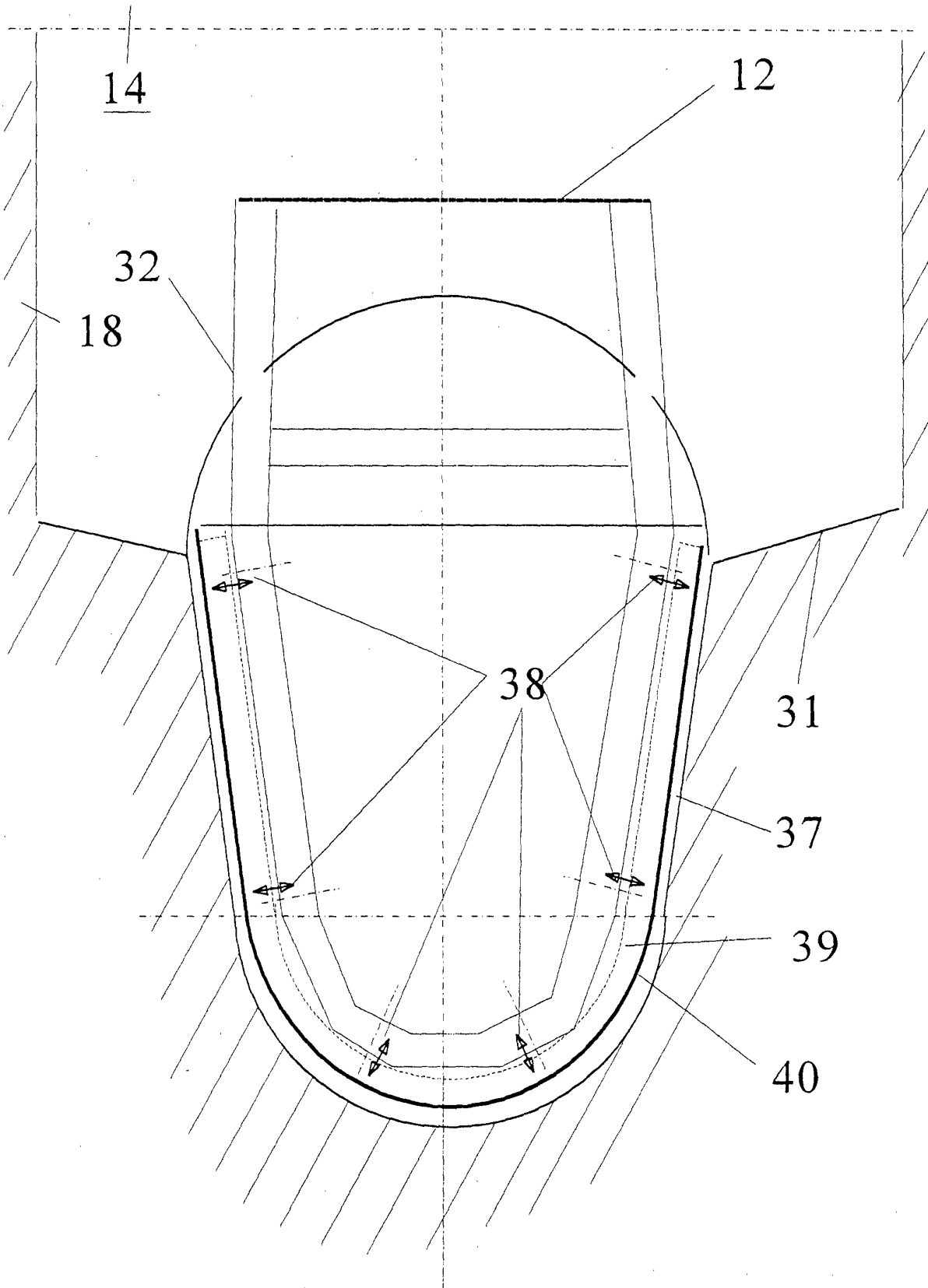


Fig.4

