

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 226 316 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.12.2006 Patentblatt 2006/50**

(21) Anmeldenummer: **00972418.8**

(22) Anmeldetag: **19.10.2000**

(51) Int Cl.:  
**E03F 9/00 (2006.01)**      **E03F 1/00 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/AT2000/000273**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2001/032997 (10.05.2001 Gazette 2001/19)**

### (54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM PERIODISCHEN DURCHSPÜLEN EINER ABWASSER-ROHRLEITUNG

METHOD AND DEVICE FOR PERIODIC RINSING OF A WASTE WATER PIPE

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR RINCER PERIODIQUEMENT UNE CANALISATION D'EAU USEE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:  
**SI**

(30) Priorität: **04.11.1999 AT 76399 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**31.07.2002 Patentblatt 2002/31**

(73) Patentinhaber: **Ringhofer, Josef  
A-1140 Wien (AT)**

(72) Erfinder: **Ringhofer, Josef  
A-1140 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Weinzinger, Arnulf et al  
Sonn & Partner Patentanwälte  
Riemergasse 14  
1010 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**NL-C- 1 003 187**      **US-A- 3 590 836**  
**US-A- 4 391 288**

EP 1 226 316 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Durchspülen einer einem Geländeverlauf folgenden Abwasser-Gefällerohrleitung, die zumindest eine Tiefpunktstelle aufweist, mit Hilfe von Druckluft, wobei eine Wassermenge, die in einem Speicherbehälter gesammelt wird, der mit der Rohrleitung verbunden ist, in die Rohrleitung geleitet wird.

**[0002]** Weiters bezieht sich die Erfindung auf eine in Gebrauchsstellung einem Geländeverlauf folgende Abwasser-Gefällerohrleitung, die zumindest eine Tiefpunktstelle aufweist, mit einer Vorrichtung zum Durchspülen der Rohrleitung mit Hilfe von durch die Rohrleitung leitbarem, mit Druckluft beaufschlagtem Wasser, mit einem Kompressor und einem damit verbundenen Druckkessel, der mit der Rohrleitung über ein Ventil verbunden ist, und mit einem Speicherbehälter zum Sammeln der Wassermenge, sowie mit einem Wasser-Zulauf, wobei Wasser über den Wasser-Zulauf dem Speicherbehälter zuführbar ist.

**[0003]** Die ordnungsgemäße Ableitung und Reinigung der in Haushalten und Betrieben anfallenden Abwässer gewinnt immer mehr an Bedeutung. Dabei gibt es vor allem im ländlichen Raum noch Nachholbedarf, wobei im Vergleich zu städtischen Strukturen der Aufwand für die Errichtung von Kanälen in Folge der notwendigen großen Längen und der relativ geringen Anschlusswerte hoch ist. Hinzu kommen häufig bautechnisch ungünstige Verhältnisse, wie hügeliges Gelände, wobei große Verlegetiefen und Zwischenpumpwerke erforderlich werden. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit (Zusammenschluss mehrerer Ortschaften bzw. Entsorgungsgebiete) sowie des Gewässerschutzes (Verdünnung des restverschmutzten gereinigten Abwassers) werden Kläranlagen in der Regel in der Nähe von Vorflutern errichtet; auch dies macht oft sehr lange Verbindungsleitungen zwischen dem letzten Hausanschluss und der jeweiligen Kläranlage erforderlich.

**[0004]** Die Abwasserleitungen müssen so ausgeführt sein, dass Kontrollen und Wartungsarbeiten (Videobefahrung, Spülung etc.) möglich sind. Üblicherweise sind hierzu die Leitungen geradlinig zu verlegen. An Knickpunkten (bei horizontalen bzw. vertikalen Richtungsänderungen) müssen Kontrollsächen angeordnet werden. In der Regel liegen diese Kontrollsächen abhängig von der jeweiligen Geländeform in Abständen von 10 m bis 150 m vor. Diese Kontrollsächen verteuren die Errichtung der Abwasserleitungen zusätzlich, und überdies sind sie im Bereich von landwirtschaftlich genutzten Flächen störend. Wegen des geradlinigen Verlaufs der Abwasserleitungen zwischen den Sächen ergeben sich auch oft außerordentlich große Verlegetiefen, bis zu mehreren Metern Tiefe, wogegen eine Tiefe von ca. 1,30 m im Hinblick auf die erforderliche Frostsicherheit zu meist ausreichen würde. Im Übrigen stellen Kontrollsächen und Anschlussstücke potentielle Schwachpunkte im Hinblick auf die Gefahr von Undichtigkeiten,

unterschiedliche Setzungen usw. dar.

**[0005]** Zur regelmäßigen Spülung von Kanälen, um Absetzungen und ein "Zuwachsen" zu verhindern, wurde bereits versucht, anstelle des kostenintensiven klassischen Abwasserkanals mit Kontrollsächen etc. eine dem Geländelauf folgende Abwasserleitung vorzusehen, die somit an Geländetiefpunkten auch Tiefstellen im Leitungsverlauf aufweist, in denen im Betrieb Abwasser in der Art eines Siphons vorhanden ist: Diese ange- 5 sammelten Wassermengen werden periodisch mit der Abwasserleitung zugeführten Druckluftstößen durch die Abwasserleitung gedrückt, um eventuelle Ablagerungen in der Leitung wegzuspülen. Die Abwasserleitung wird hier zweckmäßigerverweise als verschweißte Druckleitung 10 ausgeführt, die in einer gerade für die Frostsicherheit ausreichenden Verlegetiefe angebracht wird, wobei keine Kontrollsächen nötig sind. Im Normalbetrieb rinnt, da die Leitung selbstverständlich, auch wenn sie bergauf 15 und bergab verlegt wird, mit ihren Hochpunkten unterhalb der Drucklinie liegt, das Abwasser ohne Druck durch die Leitung.

**[0006]** Mit einer solchen Anordnung können die Kosten für die Abwasserleitung auf die Hälfte der für herkömmliche Abwasserleitungen mit geradlinigen Strecken erforderlichen Kosten oder sogar darunter reduziert werden. Im Hinblick auf die im ländlichen Raum in der Regel notwendigen großen Längen fallen daher auch die zusätzlichen Kosten für die Druckluft-Station nicht mehr ins Gewicht.

**[0007]** Es hat sich jedoch gezeigt, dass bei einer derartigen Anordnung die an den Tiefpunktstellen angesammelten Wassermengen häufig zu gering sind und nicht für den gewünschten Spüleffekt ausreichen, wobei vor allem Absetzungen an der Leitung außerhalb dieser Tiefpunktstellen Probleme bereiten. Hinzu kommt, dass ein derartiges Spülen mit "Wasserpfropfen" unter Anwendung von Druckluft bei Leitungsverläufen, wo keine derartigen Tiefpunktstellen mit Abwasseransammlungen gegeben sind, weil das Gelände nur abfallend und/oder eben ist, und auch in Leitungsabschnitten oberhalb der obersten Tiefpunktstelle im Leitungsverlauf nicht möglich ist.

**[0008]** Aus der US 4 391 288 A, die als Ausgangspunkt für die vorliegende Erfindung angesehen wird, ist es bekannt, mit Hilfe einer Mammutpumpe Abwasserflüssigkeit mit einer höheren Geschwindigkeit durch einen Düker einer Abflussleitung hindurchzuleiten. Dabei wird der Mammutpumpe Druckluft zugeführt, um ein Wasser-Luft-Gemisch zu erzeugen, wodurch ein erhöhtes Druckgefälle entsteht, so dass das im Behälter gesammelte Abwasser mit einer etwas höheren Geschwindigkeit als normal durch den Düker hindurchströmen kann. Dabei sind jedoch nur geringe Druckunterschiede und damit auch nur geringe erhöhte Strömungsgeschwindigkeiten 40 erzielbar, so dass die Reinigungswirkung nicht zuverlässig erzielt wird. Vor allem bei stärkeren Ablagerungen im Düker gelingt es nicht, diese Ablagerungen zu entfernen, und es ist daher weiterhin eine Verstopfungsgefahr ge-

geben. Überdies bedingt der Einbau der Mammutpumpe einen relativ hohen konstruktiven Aufwand.

**[0009]** Weiters ist aus der US 3,590,836 A ein Abwasserförderersystem zum Einbringen von Abwasser in eine Hauptleitung bekannt, wobei in die Hauptleitung mehrere Anschlussleitungen münden. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um eine dem Geländeverlauf folgende Abwassergefälle-Rohrleitung. Vielmehr weist die Hauptleitung eine Druckquelle zur Förderung des Abwassers auf. Die Hauptleitung ist mit mehreren Sammelbehältern verbunden, in welche lediglich fallweise von einzelnen Anfallsstellen, z.B. Toiletten oder dgl., Abwasser zugeführt wird. Derartige Sammelbehälter werden daher nur bei stoßweise anfallenden Abwässern und auch nur im Fall von Überlastungen der Rohrquerschnitte befüllt.

**[0010]** Demzufolge ist es Aufgabe der Erfindung, ein verlässliches Spülen von einer einem Geländeverlauf folgenden Abwassergefälle-Rohrleitung zur Verhinderung von Absetzungen und eines Zuwachsens der Leitungen mit Hilfe von Wasserpropfen unter Anwendung von Druckluft sicherzustellen.

**[0011]** Das erfindungsgemäße Verfahren der eingangs angeführten Art ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die gesammelte Wassermenge in dem siphonartig und in der Art eines kommunizierenden Gefäßes mit der Gefällerohrleitung verbundenen, ausreichend druckfest ausgeführten Speicherbehälter bereitgehalten und periodisch, während der Wasser-Zulauf zum Speicherbehälter abgesperrt wird, mit der Druckluft beaufschlagt wird, um die bereitgehaltene Wassermenge, zumindest ein Teilvolumen der bereitgehaltenen Wassermenge, mit Hilfe der Druckluft stoßartig aus dem Speicherbehälter in die Rohrleitung zu drücken.

**[0012]** In entsprechender Weise ist die erfindungsgemäße Vorrichtung der eingangs angeführten Art dadurch gekennzeichnet, dass der Speicherbehälter siphonartig und mit der Rohrleitung in der Art eines kommunizierenden Gefäßes verbunden ist, und dass der Druckkessel mit der Rohrleitung über den ausreichend druckfest ausgeführten Speicherbehälter unter Zwischenschaltung des Ventils zwischen dem Druckkessel und dem Speicherbehälter, verbunden ist, wobei im Wasser-Zulauf zum Speicherbehälter eine Absperreinrichtung, z.B. ein Schieber, angeordnet ist.

**[0013]** Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen wird der vorstehenden Zielsetzung in vorteilhafter Weise entsprochen. Der Speicherbehälter hat ein für die gewünschten Spülzwecke ausreichendes Wasservolumen, z.B. 2m<sup>3</sup> (2000 Liter), je nach Querschnitt der Abwasser-Rohrleitung, um so bei Beaufschlagung mit Druckluft einen ausreichend großen Wasserpfpfen mit der erforderlichen Geschwindigkeit durch die Abwasser-Rohrleitung zu drücken. Der Luftdruck wird dabei je nach Länge der Rohrleitung festgelegt, wobei ein Überdruck von 1 oder 2 bar in der Regel ausreichend sein wird. Dementsprechend druckfest ist der - natürlich bis auf die Zu- und Abläufe geschlossen ausgeführte - Speicherbehälter auszuführen, wobei sich hierfür die verschieden-

sten an sich herkömmlichen Bauarten ergeben. Beispielsweise kann der Druckbehälter aus Beton, aus Metall oder aber aus Kunststoff, insbesondere aus faserverstärktem Kunststoffmaterial, gebildet sein. Im Normalbetrieb durchfließt das Abwasser die Rohrleitung im freien Gefälle. Zur Spülung, vorzugsweise einmal pro Woche, wird der Speicherbehälter mit Druckluft vom Druckkessel her beaufschlagt, wobei der Speicherbehälter vom Zulauf abgesperrt wird, damit die Druckentwicklung bzw.

5 der Transport des Wasserpfpfens nur in der gewünschten Richtung, durch die Abwasser-Rohrleitung, erfolgt. Zur Druckbeaufschlagung des Speicherbehälters wird das in der Verbindung zwischen diesem und dem Druckkessel vorhandene Ventil geöffnet.

10 **[0014]** Der Speicherbehälter ist in das Abwassersystem integriert, d.h. das Abwasser fließt von einem Speicherkanal, Vorlagebehälter etc. kommend über den Zulauf, d.h. die Zulaufleitung, durch den Speicherbehälter und von diesem weiter in die Abwasser-Druckleitung, und zwar im Normalbetrieb. Dadurch wird das Abwasser selbst, das sich im Speicherbehälter sammelt, für die Spülzwecke genutzt, wobei der Speicherbehälter siphonartig und in der Art eines kommunizierenden Gefäßes mit der Gefällerohrleitung verbunden ist.

15 **[0015]** Für eine einfache Verbindung zur Abwasser-Rohrleitung ist es zweckmäßig, wenn die Abwasser-Rohrleitung an den Speicherbehälter über ein im Bodenbereich des Speicherbehälters an diesen anschließendes und von diesem auf ein Niveau etwas unterhalb der Oberseite des Speicherbehälters ansteigendes Leitungsstück angeschlossen ist.

20 **[0016]** Das Volumen des Speicherbehälters kann derart ausgelegt sein, dass beim Spülen der Rohrleitung mehrere Spülstoße hintereinander abgegeben werden, die je mit einer entsprechenden Wassermenge erfolgen, und in diesem Fall wird auch der Speicherbehälter mehrmals nacheinander mit Druckluft beaufschlagt.

25 **[0017]** Diese Ansteuerung kann ebenso wie im Fall eines einfachen Wasser-Spülstoßes durch eine elektronische Steuereinheit automatisch veranlasst werden, welche mit einer Zeitmesseinheit (Uhr) versehen ist, und welche zumindest der Absperreinrichtung im Wasser-Zulauf zum Speicherbehälter und dem Ventil zwischen dem Druckkessel und dem Speicherbehälter für eine automatische Betätigung zugeordnet ist. Damit der Kompressor nur im Bedarfsfall den Druck im Druckkessel mit der gewünschten Höhe erzeugt, kann die Steuereinheit überdies auch dem Kompressor zugeordnet sein, um so automatisch den Druckaufbau erst unmittelbar vor einem Spülstoß zu bewirken, bevor dann die Absperreinrichtung und das Ventil angesteuert werden.

30 **[0018]** Im Spülfall wird der Wasserpfpfen durch den Druck im Druckkessel in die Abwasser-Rohrleitung gedrückt, wobei er diese mit einer entsprechenden Geschwindigkeit, z.B. 6 oder 7 m/s oder mehr, durchströmt.

35 **[0019]** Die Erfindung wird nachstehend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, unter Bezugnahme auf die

Zeichnung noch weiter erläutert.

**[0020]** Es zeigen:

Fig.1 einen schematischen Längenschnitt durch eine Abwasser-Rohrleitung im Gelände mit einer am oberen Ende angeordneten Spülstation;  
 Fig.2 die Spülstation der Leitungsanlage gemäß Fig. 1 im demgegenüber vergrößerten Maßstab; und die Fig.3, 4 und 5 diese Spülstation schematisch in verschiedenen Betriebsphasen, nämlich während des Normalbetriebs (Fig.3), während eines Spülbetriebs (Fig.4) sowie am Ende des Spülbetriebs (Fig.5).

**[0021]** In Fig.1 ist eine Abwasser-Rohrleitung (Druckleitung) 1 einem nur schematisch eingezeichneten Geländeverlauf 2 folgend veranschaulicht, wobei beispielhaft eine Tiefpunktstelle 3 mit einer Art Siphon für das Abwasser in der Rohrleitung 1 dargestellt ist, wobei ein "Wasserpropfen" erhalten wird. Wie sich gezeigt hat, reichen derartige Wasserpropfen zumeist nicht aus, um die Abwasser-Rohrleitung 1 zu spülen, um so ein Ansetzen von Feststoffen und ein Zuwachsen der Leitung zu verhindern. Darüber hinaus ist auch oberhalb von derartigen Tiefpunktstellen 3 ein Ansetzen von Feststoffen an der Leitung denkbar, so dass auch dort ein Spülen erforderlich ist. Entsprechendes gilt für Düker in der Rohrleitung 1, die beispielsweise unterhalb eines Hindernisses wie einem Flussbett, hindurchführen.

**[0022]** Demgemäß ist am oberen Ende der Rohrleitung 1 eine Spülstation 4 vorgesehen, über die das Abwasser, über eine Zulaufleitung 5, z.B. von einem Speicherkanal oder Vorlagebehälter kommend, der Abwasser-Rohrleitung 1 zugeführt wird.

**[0023]** Am unteren Ende der Abwasser-Rohrleitung 1 ist beispielsweise ein Auslaufschacht 6 in einem Freispiegelkanal 7 vorgesehen.

**[0024]** Durch die mit Hilfe der Spülstation 4 bewerkstelligte regelmäßige Spülung unter Druck, z.B. einmal pro Woche, wie nachstehend anhand von Fig.2 noch näher erläutert werden wird, können in der Leitung 1 sich bildende Anlagerungen entfernt werden, und es verbleiben auch an den Tiefpunkten 3 keine störenden Ablagerungen.

**[0025]** Gemäß Fig.2 ist die Spülstation 4 mit einem Speicherbehälter 8 ausgeführt, der von einem Druckkessel 9, insbesondere einem Druckluftkessel, über eine Druckleitung 10, in der ein Ventil 11 angeordnet ist, mit Druck beaufschlagt werden kann. Zur Druckerzeugung dient ein an den Druckkessel 9 angeschlossener Kompressor 12.

**[0026]** Der Speicherbehälter 8 ist an den Zulauf 5 über eine Absperreinrichtung 13, vorzugsweise in Form eines Schiebers, angeschlossen. Mit der Abwasser-Rohrleitung 1, die am oberen Ende in einer Höhe knapp unterhalb der Oberseite des Speicherbehälters 8 vorliegt, ist der Speicherbehälter 8 über ein vom Boden des Speicherbehälters 8 ausgehendes und von dort ansteigendes Leitungsstück 14 verbunden. Dadurch wird eine Art Si-

phon oder kommunizierendes Gefäß gebildet, wie durch das Wasserniveau bei 15 in Fig.2 angedeutet ist.

**[0027]** Im Normalbetrieb fließt Abwasser von der Zulaufleitung 5 kommend, bei offener Absperreinrichtung 13, dem Speicherbehälter 8 zu, wo eine vorgegebene Abwassermenge gesammelt wird, etwa mit einem Volumen von 2000 Liter, und das Abwasser gelangt über das Leitungsstück 14 danach in die als Druckleitung ausgeführte Abwasser-Rohrleitung 1. Das Ventil 11 in der Verbindungsleitung 10 zum Druckkessel 9 ist während dieses Normalbetriebs geschlossen. Zum Spülen der Druckleitung 1 wird die Absperreinrichtung 13 geschlossen, und das Ventil 11 wird geöffnet, um den im Speicherbehälter 8 (sowie im Leitungsstück 14) vorhandenen Wasserpropfen mit Druck, beispielsweise in der Größenordnung von 1 oder 2 bar, zu beaufschlagen. Dadurch wird dieser Wasserpropfen, der in Fig.2 und auch in Fig.3 und 4 mit 16 bezeichnet ist, stoßartig durch die Abwasser-Rohrleitung 1 gedrückt, wobei er durch diese Leitung 1 mit einer Geschwindigkeit in der Größenordnung von zumindest 6 bis 7 m/s strömt. Dieser Wasserpropfen 16 spült die An- und Ablagerungen in der Leitung 1 weg, so dass ein allmähliches Zuwachsen der Leitung 1 aufgrund des Absetzens von Feststoffen an den Leitungswänden vermieden wird.

**[0028]** Je nach den Verhältnissen kann ein derartiges Spülen beispielsweise einmal pro Woche, gegebenenfalls jedoch, bei stark verunreinigten Abwässern, auch öfter durchgeführt werden.

**[0029]** Zur Durchführung des Spülens in automatischer Weise ist zweckmäßig eine in Fig.2 schematisch bei 17 veranschaulichte elektronische Steuereinheit vorgesehen, der eine Zeitmesseinrichtung oder Uhr 18 zugeordnet ist, und die zeitlich gesteuert z.B. einmal pro Woche zu einem bestimmten Zeitpunkt aktiv wird und dabei die Absperreinrichtung 13 schließt und das Ventil 11 öffnet, nachdem eine ausreichende Zeit zuvor der Kompressor 12 eingeschaltet wurde, um den Druckaufbau im Druckkessel 9 für das Spülen sicherzustellen. Die entsprechenden Steuerleitungen zur Absperreinrichtung 13, zum Ventil 11 und zum Kompressor 12 sind in Fig.2 bei 19, 20 bzw. 21 veranschaulicht.

**[0030]** Die Steuereinheit 17 kann dabei auch derart ausgebildet sein, dass der Speicherbehälter 8 mehrmals hintereinander - durch mehrmaliges Öffnen und Schließen des Ventils 11 - mit Druck beaufschlagt wird, um mehrere Wasserpropfen hintereinander durch die Leitung 1 zu drücken. Hierzu kann der Speicherbehälter 8 mit einem entsprechend großen Volumen ausgebildet sein, und es wird jeweils nur ein Teilvolumen durch die Leitung 1 gedrückt; es ist aber auch denkbar, zwischen den einzelnen Wasserstößen jeweils wieder Abwasser im Speicherbehälter 8 anzusammeln; dies wird vor allem dann zweckmäßig sein, wenn ein entsprechend starker Abwasserzufluss sichergestellt ist. Gegebenenfalls kann die Sammlung von entsprechenden Wassermengen auch mit Hilfe von in Fig.2 nicht näher gezeigten Füllstandssensoren überwacht werden, deren Ausgangssi-

gnale der Speichereinheit 17 zugeführt werden.

[0031] In Fig.3 ist schematisch der Normalbetrieb der Spülstation 4 gezeigt. Dabei ist das Ventil 11 geschlossen, die Absperreinrichtung 13 hingegen offen, und das Abwasser fließt, vom Zulauf 5 kommend, frei durch die Anlage, wobei der erwähnte Wasserpropfen 16 im Speicherbehälter 8 sowie im Leitungsstück 14 gebildet wird.

[0032] In Fig.4 ist der Zustand während des Spülbe-triebs gezeigt, wobei die Absperreinrichtung 13 ge-schlossen und das Ventil 11 geöffnet wurde. Die mit Hilfe des Kompressors 12 unter Druck gesetzte Luft im Druck-behälter 9 setzt den Wasserpropfen 16 unter Druck und drückt ihn durch die Leitung 1. Währenddessen kann das Abwasser im Zulauf oberhalb der geschlossenen Ab-sperreinrichtung 13 gesammelt werden, was durch ein entsprechen-des Speichervolumen 22 im Zulauf 5 sicher-gestellt wird.

[0033] In Fig.5 ist das Ende des Spülvorganges ge-zeigt, wobei der Wasserpropfen (16 in Fig.3 und 4) die Spülstation 4 verlassen hat und in die Leitung 1 gedrückt wurde. Dieser Zustand kann auch gewünschtenfalls mit Hilfe eines am Boden des Speicherbehälters 8 angeord-neten Sensors 23 festgestellt werden, der über eine Aus-gangsleitung 24 mit der Speichereinheit 17 (s. Fig.2) ver-bunden ist, um dieser den Leerzustand des Speicherbe-hälters 8 zu melden. Die Speichereinheit 17 steuert dar-aufhin das Ventil 11 wieder zum Schließen sowie die Absperrreinrichtung 13 zum Öffnen an, so dass Abwasser vom Zulauf 5 wieder in den Speicherbehälter 8 einströ-men kann. Dadurch ist wieder der in Fig.3 veranschau-lichte Normalbetrieb gegeben, indem sich zunächst der Wasserpropfen 16 im Speicherbehälter 8 sowie im Le-i-tungsstück 14 bildet, wonach das Abwasser wieder frei in die Leitung 1 weiterfließt.

### Patentansprüche

- Verfahren zum Durchspülen einer einem Gelände-verlauf (2) folgenden Abwasser-Gefällerohrleitung (1), die zumindest eine Tiefpunktstelle (3) aufweist, mit Hilfe von Druckluft, wobei eine Wassermenge, die in einem Speicherbehälter (8) gesammelt wird, der mit der Rohrleitung verbunden ist, in die Rohrleitung geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gesammelte Wassermenge in dem siphon-artig und in der Art eines kommunizierenden Gefäßes mit der Gefällerohrleitung (1) verbundenen, aus-reichend druckfest ausgeführten Speicherbehälter (8) bereitgehalten und periodisch, während der Was-ser-Zulauf (5) zum Speicherbehälter abgesperrt wird, mit der Druckluft beaufschlagt wird, um die be-reitgehaltene Wassermenge, zumindest ein Teilvo-lumen der bereitgehaltenen Wassermenge, mit Hilf-e der Druckluft stoßartig aus dem Speicherbehälter (8) in die Rohrleitung (1) zu drücken.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**

**zeichnet, dass** die Druckluft mit einem Druck von ca. 2 bar dem Speicherbehälter (8) zugeführt wird.

- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-kennzeichnet, dass** der Speicherbehälter (8) zur Abgabe von mehreren aufeinanderfolgenden Spül-stößen mehrmals nacheinander mit Druckluft beauf-schlagt wird.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-durch gekennzeichnet, dass** die Wassermenge aus dem Speicherbehälter (8) durch die Rohrleitung (1) mit einer Geschwindigkeit von ca. 6 m/s gedrückt wird.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-durch gekennzeichnet, dass** die Wassermenge ungefähr einmal pro Woche aus dem Speicherbe-hälter (8) in die Rohrleitung (1) gedrückt wird.
- In Gebrauchsstellung einem Geländeverlauf folgen-de Abwasser-Gefällerohrleitung (1), die zumindest eine Tiefpunktstelle (3) aufweist, mit einer Vorrich-tung zum Durchspülen der Rohrleitung (1) mit Hilfe von durch die Rohrleitung leitbarem, mit Druckluft beaufschlagtem Wasser, mit einem Kompressor (12) und einem damit verbundenen Druckkessel (9), der mit der Rohrleitung (1) über ein Ventil (11) ver-bunden ist, und mit einem Speicherbehälter (8) zum Sammeln der Wassermenge, sowie mit einem Was-ser-Zulauf (5), wobei Wasser über den Wasser-Zulauf (5) dem Speicherbehälter (8) zuführbar ist, **da-durch gekennzeichnet, dass** der Speicherbehälter (8) siphonartig und mit der Rohrleitung (1) in der Art eines kommunizierenden Gefäßes verbunden ist, und dass der Druckkessel (9) mit der Rohrleitung (1) über den ausreichend druckfest ausgeführten Spei-cherbehälter (8) unter Zwischenschaltung des Ven-tils (11) zwischen dem Druckkessel (9) und dem Speicherbehälter (8), verbunden ist, wobei im Was-ser-Zulauf (5) zum Speicherbehälter (8) eine Ab-sperreinrichtung (13), z.B. ein Schieber, angeordnet ist.
- Gefällerohrleitung nach Anspruch 6, **dadurch ge-kennzeichnet, dass** der Speicherbehälter (8) ein für Drücke von zumindest 2 bar ausgelegter Druck-behälter ist.
- Gefällerohrleitung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherbehälter (8) ein Beton-Druckbehälter ist.
- Gefällerohrleitung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherbehälter (8) ein Druckbehälter aus faserverstärktem Kunststoffma-terial ist.

10. Gefällerohrleitung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherbehälter (8) ein metallischer Druckbehälter ist.
11. Gefällerohrleitung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Betriebsstellung die Rohrleitung (1) an den Speicherbehälter (8) über ein im Bodenbereich des Speicherbehälters (8) an diesen anschließendes und von diesem auf ein Niveau etwas unterhalb der Oberseite des Speicherbehälters (8) ansteigendes Leitungstück (14) angeschlossen ist.
12. Gefällerohrleitung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherbehälter (8) ein Volumen von 2 m<sup>3</sup> aufweist.
13. Gefällerohrleitung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absperreinrichtung (13) im Wasser-Zulauf (5) zum Speicherbehälter (8) und dem Ventil (11) zwischen dem Druckkessel (9) und dem Speicherbehälter (8) eine mit einer Uhr (18) versehene elektronische Steuereinheit (17) zur automatischen Betätigung zugeordnet ist.
14. Gefällerohrleitung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (17) auch den Kompressor (12) für einen automatisch aktivierten Druckaufbau im Druckkessel (9) vor der Betätigung der Absperrreinrichtung (13) und des Ventils (11) ansteuern kann.
- Claims**
1. A method for flushing an incline waste water pipe duct (1) which follows the course of a terrain (2) and includes at least one low point (3), by means of compressed air, wherein an amount of water which is collected in a reservoir (8) connected to the pipe duct is conducted into the pipe duct, **characterised in that** the collected amount of water is provided for in the sufficiently pressure-resistant reservoir (8) which is connected to the inclined pipe duct (1) like a siphon and in the manner of a communicating vessel, and the compressed air is periodically applied to the collected amount of water while the water inlet (5) to the reservoir is shut off so as to press the amount of water provided for therein, or at least a partial volume of the amount of water provided for therein, respectively, in shock-like manner from the reservoir (8) into the pipe duct (1) by means of the compressed air.
2. The method according to claim 1, **characterised in that** the compressed air is supplied to the reservoir (8) at a pressure of approximately 2 bar.
3. The method according to claim 1 or 2, **characterised in that** compressed air is applied several times in succession to the reservoir (8) for the delivery of several successive flushing shocks.
4. The method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the amount of water from the reservoir (8) is pressed through the pipe duct (1) at a rate of approximately 6 m/s.
5. The method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the amount of water from the reservoir (8) is pressed into the pipe duct (1) approximately once a week.
6. An incline waste water pipe duct (1) which, in its position of use, follows the course of a terrain and has at least one low point (3), with an arrangement for flushing the pipe duct (1) by means of water which can be conducted through the pipe duct and to which compressed air is applied, the arrangement comprising a compressor (12) and a pressure vessel (9) connected thereto, which pressure vessel is connected to the pipe duct (1) via a valve (11), and a reservoir (8) for collecting the amount of water, as well as a water inlet duct (5), wherein water can be supplied to the reservoir (8) via the water inlet duct (5), **characterised in that** the reservoir (8) is siphon-like and is connected to the pipe duct (1) in a manner of a communicating vessel, and **in that** the pressure vessel (9) is connected to the pipe duct (1) via the reservoir (8) which is made to be sufficiently pressure-resistant, with the valve (11) interposed between the pressure vessel (9) and the reservoir (8), a shut-off device (13), e.g. a slide, being arranged in the water inlet duct (5) to the reservoir (8).
7. The incline pipe duct according to claim 6, **characterised in that** the reservoir (8) is a pressure container constructed for pressures of at least 2 bar.
8. The incline pipe duct according to claim 6 or 7, **characterised in that** the reservoir (8) is a concrete pressure container.
9. The incline pipe duct according to claim 6 or 7, **characterised in that** the pressure container (8) is a pressure container of fibre-reinforced plastics.
10. The incline pipe duct according to claim 6 or 7, **characterised in that** the pressure container (8) is a metal pressure container.
11. The incline pipe duct according to any one of claims 6 to 10, **characterised in that** in its operating position, the pipe duct (1) is connected to the reservoir (8) via a duct portion (14) following upon the reservoir (8) in the bottom region thereof and rising from the

latter to a level somewhat below the upper side of the reservoir (8).

12. The incline pipe duct according to any one of claims 6 to 11, **characterised in that** the reservoir (8) has a volume of 2m<sup>3</sup>.
13. The incline pipe duct according to any one of claims 6 to 12, **characterised in that** an electronic control unit (17) which is equipped with a clock (18) is associated with the shut-off device (13) in the water inlet duct (5) to the reservoir (8) and with the valve (11) between the pressure vessel (9) and the reservoir (8) for an automatic actuation.
14. The incline pipe duct according to claim 13, **characterised in that** the control unit (17) also controls the compressor (12) for an automatically activated pressure build-up in the pressure vessel (9) prior to the actuation of the shut-off device (13) and the valve (11).

#### Revendications

1. Procédé de curage d'une canalisation (1) d'eau usée en pente suivant une courbe (2) de terrain et ayant au moins un point (3) bas, à l'aide d'air comprimé, une quantité d'eau, qui est accumulée dans un réservoir (8) communiquant avec la canalisation, étant envoyée dans la canalisation, **caractérisé en ce que** l'on tient prête la quantité d'eau accumulée dans le réservoir (8) de type siphon, communiquant, à la manière d'un vase communicant, avec la canalisation (1) en pente et suffisamment résistant à la pression et périodiquement on lui envoie, alors que l'accès (5) de l'eau à la cuve est bloqué, de l'air comprimé pour refouler la quantité d'eau tenue prête, du moins un volume partiel de la quantité d'eau tenue prête, à l'aide de l'air comprimé d'un coup du réservoir (8) dans la canalisation (1).
2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on envoie au réservoir (8) l'air comprimé sous une pression d'environ 2 bar.
3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'on alimente le réservoir (8) pour donner plusieurs a-coups de curage successifs plusieurs fois successivement en air comprimé.
4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'on refoule la quantité d'eau du réservoir (8) dans la canalisation à une vitesse d'environ 6 m/s.
5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'on refoule la quantité d'eau à

peu près une fois par semaine du réservoir (8) dans la canalisation (1).

6. Canalisation (1) d'eau usée en pente suivant une courbe de terrain et ayant au moins un point (3) bas, comprenant un dispositif de curage de la canalisation (1) à l'aide d'eau pouvant être envoyée dans la canalisation et soumise à de l'air comprimé, un compresseur (12) et un récipient (9) tenant la pression, avec lequel il communique et qui communique avec la canalisation (1) par une vanne (11), et un réservoir (8) pour accumuler la quantité d'eau, ainsi qu'un conduit (5) d'entrée de l'eau, de l'eau pouvant être envoyée par le conduit (5) d'entrée d'eau au réservoir (8), **caractérisée en ce que** le réservoir (8) est du type à siphon et communique avec la canalisation (1) à la manière d'un vase communicant et **en ce que** le récipient (9) tenant la pression communique avec la canalisation (1) par l'intermédiaire du réservoir (8), qui est réalisé de manière suffisamment résistante à la pression avec interposition de la vanne (11) entre le récipient (9) tenant la pression et le réservoir (8), un dispositif (13) d'arrêt, par exemple un tiroir, étant monté dans le conduit (5) d'entrée d'eau menant au réservoir (8).
7. Canalisation en pente suivant la revendication 6, **caractérisée en ce que** le réservoir (8) est un réservoir tenant la pression conçu pour une pression d'eau moins 2 bar.
8. Canalisation en pente suivant la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le réservoir (8) est un réservoir tenant la pression en béton.
9. Canalisation en pente suivant la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le réservoir (8) est un réservoir tenant la pression en une matière plastique renforcée par de la fibre.
10. Canalisation en pente suivant la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le réservoir (8) est un réservoir métallique tenant la pression.
11. Canalisation en pente suivant l'une des revendications 6 à 10, **caractérisée en ce que**, en la position de fonctionnement, la canalisation (1) est raccordée au réservoir (8) par un tronçon (4) se raccordant au réservoir (8) dans la partie de fond de celui-ci et s'élevant de ce fond jusqu'à un niveau un peu inférieur au côté supérieur du réservoir.
12. Canalisation en pente suivant l'une des revendications 6 à 11, **caractérisée en ce que** le réservoir (8) a un volume de 2 m<sup>3</sup>.
13. Canalisation en pente suivant l'une des revendications 6 à 12, **caractérisée en ce que** au dispositif

(13) d'arrêt dans le conduit (5) d'entrée de l'eau menant au réservoir (8) et à la vanne (11) entre le récipient (9) tenant la pression et le réservoir (8) est associée une unité (17) électronique de commande, munie d'une minuterie (18) pour l'actionnement automatique. 5

14. Canalisation en pente suivant la revendication 13, caractérisée en ce l'unité (17) de commande peut commander aussi le compresseur (12) pour un établissement activé automatiquement de la pression dans le récipient (9) tenant la pression avant l'actionnement du dispositif (13) d'arrêt et de la vanne (11). 10

15

20

25

30

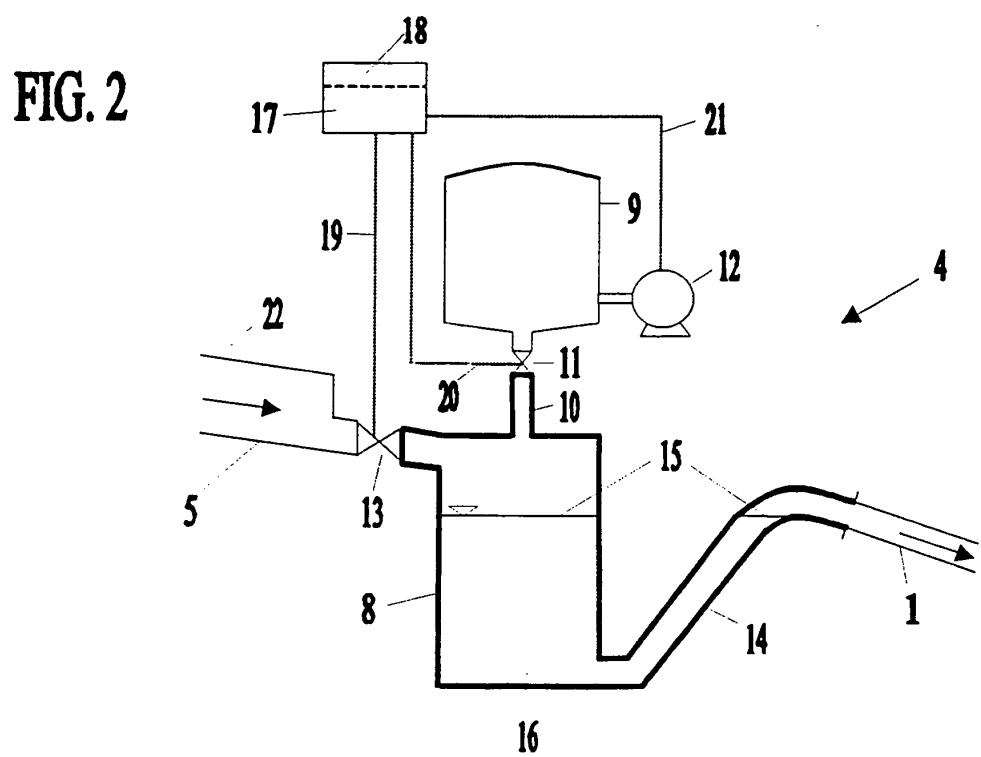
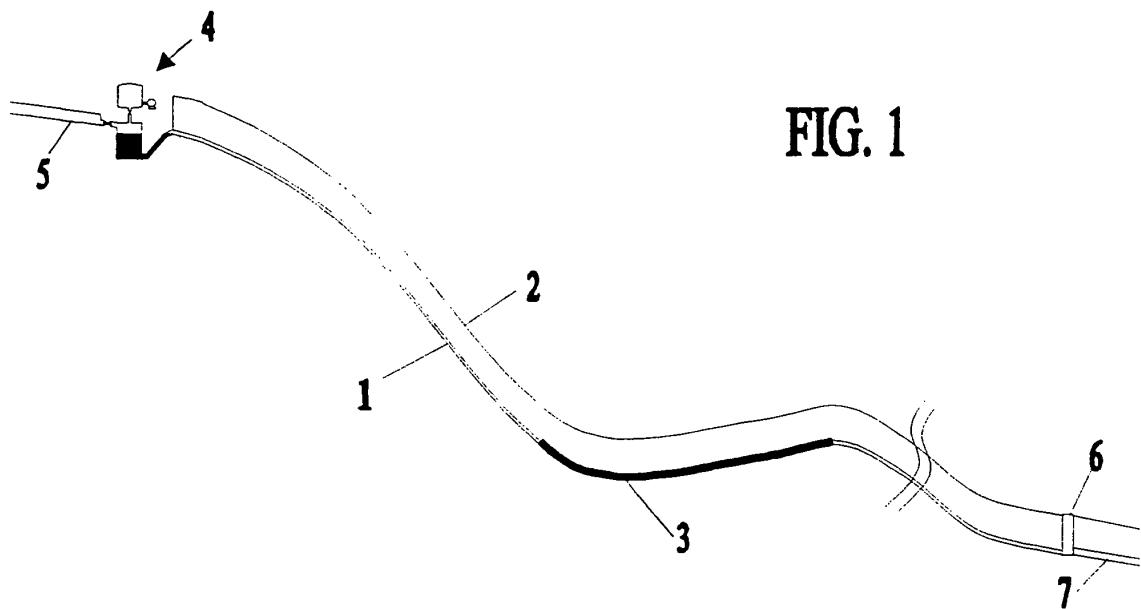
35

40

45

50

55



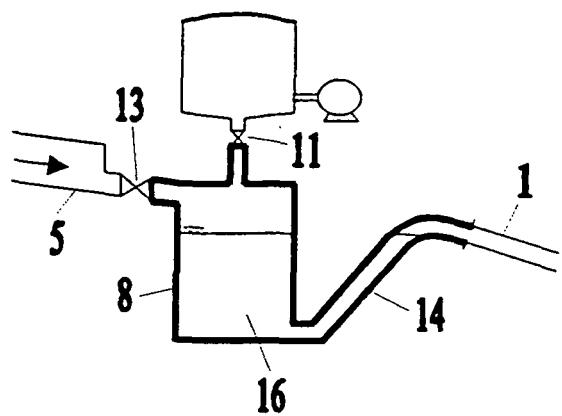


FIG. 3

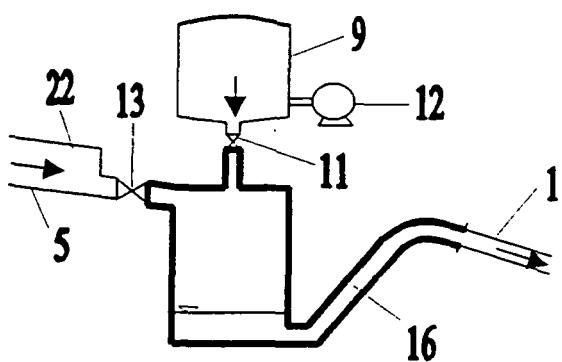


FIG. 4

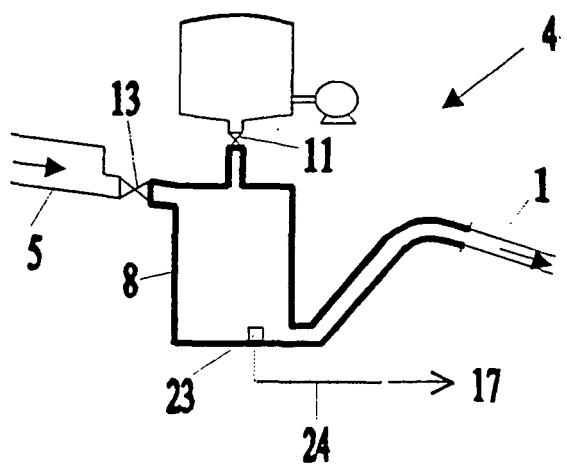


FIG. 5