

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 975 445 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

02.01.2002 Patentblatt 2002/01

(51) Int Cl.7: **B08B 9/04**, E03F 9/00

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/AT98/00094

(21) Anmeldenummer: **98913427.5**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 98/46374 (22.10.1998 Gazette 1998/42)

(22) Anmeldetag: **15.04.1998**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM REINIGEN EINER ROHRLEITUNG MIT FALLSTRANG**

METHOD AND DEVICE FOR CLEANING PIPING WITH A VERTICAL SECTION

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR LE NETTOYAGE D'UNE CANALISATION COMPORTANT UNE PARTIE VERTICALE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(72) Erfinder: **Matlschweiger, Peter**
4650 Lambach (AT)

(30) Priorität: **16.04.1997 AT 65397**

(74) Vertreter: **Hübscher, Gerhard, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Hübscher & Hübscher Postfach
380 Spittelwiese 7
4021 Linz (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

02.02.2000 Patentblatt 2000/05

(56) Entgegenhaltungen:

(73) Patentinhaber: **Matlschweiger, Peter**
4650 Lambach (AT)

DE-A- 3 427 371

FR-A- 1 565 474

NL-A- 6 804 149

US-A- 2 074 213

EP 0 975 445 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 bezieht sich auf ein Verfahren zum Reinigen einer Rohrleitung mit Fallstrang, nach dem ein über eine biegsame Welle, insbesondere Schraubenfeder, drehend antreibbares Reinigungswerkzeug zum Abtragen von Rohrablagerungen einem in Rohrleitungsrichtung verlaufenden Längsvorschub unterworfen wird, während gleichzeitig zum Abtransport des Abtrages unterhalb des Abtragbereiches Spülwasser in die Rohrleitung mit Überdruck in Abströmrichtung eingespritzt wird, wobei die Rohrablagerungen mit einem zur Abströmrichtung gegensinnigen Längsvorschub abgetragen werden, wozu das unterhalb des Fallstranges in die Rohrleitung eingeführte Reinigungswerkzeug von der in Vorschubrichtung vorderen Seite gezogen wird.

[0002] Rohrleitungen, insbesondere Abwasser- und Entsorgungsleitungen, werden durch Verschmutzung und Inkrustierung in ihrem lichten Durchströmquerschnitt immer weiter eingeengt, bis die anfallenden Wassermengen nicht mehr ablaufen können und es zu einem Rückstau und damit zusammenhängenden Wassertschäden kommt. Um hier Abhilfe zu schaffen und einem Verstopfen der Rohrleitung vorbeugen oder ein verstopftes Rohr wieder freimachen zu können, gibt es bereits Reinigungsverfahren, bei denen die Ablagerungen mechanisch abgearbeitet und weggespült werden. Dazu wird meist von oben in einen Fallstrang einer zu reinigenden Rohrleitung eine als Reinigungswerkzeug dienende, über eine antreibbare Schraubenfeder drehende Kettenschleuder eingeführt, deren Kettenteile auf die Ablagerungen einschlagen und die Wandablagerungen abarbeiten. Allerdings lassen sich diese Kettenschleuderwerkzeuge in ihrer Wirkung kaum dosieren, die Rohrleitungen werden einer beträchtlichen, oft schon schädigenden Schlagbelastung unterworfen und das im wesentlichen schwergewichtsbedingt vorgetriebene Werkzeug ist kaum in der Lage, Krümmungen der Rohrleitung, wie sie beispielsweise als Fallbremsen in höheren Fallsträngen oder bei gegeneinander versetzten Rohrabschnitten immer wieder auftreten, zu überwinden. Außerdem werden durch die Schlagwirkung der Kettenschleuder verhältnismäßig grobe Stücke und plattenförmige Teile der harten Ablagerungen abgelöst und abgesprengt, die abwärts fallen bzw. mit dem Spülwasser weitergeschwemmt werden und in den noch ungereinigten, verengten Rohrstrang vordringen, wo dann Verstopfungen durch den Abtrag praktisch unvermeidlich sind. Das nachgespülte Wasser oder ein in den Fallstrang einfließendes Abwasser kann nicht mehr abströmen und Rückstau samt den großen Folgeschäden sind zu befürchten.

[0003] Aus der FR-A- 1.565.474 ist auch schon ein Reinigungsverfahren bekannt, demgemäß ein über eine biegsame Welle drehend antreibbares und gegensinnig zur Abströmrichtung einem Längsvorschub unterworfenen Reinigungswerkzeug mit fliehkraftbedingt

gegen die Rohrleitungswandung andrückbaren Kratzarmen und zwei dem Reinigungswerkzeug nachgeordnete Ringbürsten zum Abtragen des gelockerten Materials eingesetzt werden. Der Drehantrieb erfolgt hier von der in Vorschubrichtung vorderen Seite und es gibt nur einen von den Bürsten nachgezogenen Spülkopf zum Einspritzen von Spülwasser unterhalb des Abtragbereiches, so daß Längsvorschub und Drehantrieb nur ungenügend an die jeweiligen Abtragsverhältnisse angepaßt werden können und es zu Schwierigkeiten bei der zumindest teilweise durch die Ringbürsten hindurch erforderlichen Abförderung des abgekratzten Materials vor allem bei Rohrkrümmungen od. dgl. kommt. Außerdem ist die Abtragswirkung der Kratzarme vergleichsweise gering und nur für einfachere Verschmutzungsfälle ausreichend.

[0004] Darüber hinaus gibt es bereits verschiedenste Reinigungsverfahren zum Reinigen horizontaler Rohrleitungen, welche Verfahren mit von der Vorderseite gezogenen und von der Hinterseite über eine flexible Welle angetriebenen Reinigungsbürsten (US 2 074 213 A) oder auch mit Fräsworkzeugen, wie Rotationswasserfräsen (DE 44 16 721 C), Wurzelfräsköpfen (DE 34 27 371 A) od. dgl., die in Vorschubrichtung gezogen oder über einen Druckwasserausstoß vorwärtsbewegt werden, arbeiten, doch sind diese Verfahren zum Reinigen stark verkrusteter Fallstränge ungeeignet. Weiters sind Verfahren zum Erweitern des inneren Querschnittes eines Schornsteins (DE 195 30 880 A) bekannt, bei denen Fräsköpfe mit abgestuften Durchmessern von oben in den Schornstein eingeführt werden, welche Verfahren sich nicht zum Reinigen von Fallsträngen einer Rohrleitung anwenden lassen, da Rohrkrümmungen nicht berücksichtigt werden können und auch die Verstopfungsgefahr durch den abfallenden Materialabtrag zu groß wäre.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu beseitigen und ein Verfahren der eingangs geschilderten Art anzugeben, das eine rationelle und zuverlässige Reinigung unterschiedlichster Rohrleitungen ohne Verstopfungs- oder Rückstaugefahr gewährleistet. Außerdem soll eine zweckmäßige Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens geschaffen werden.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß auch oberhalb des Abtragbereiches Spülwasser in die Rohrleitung einströmen gelassen und das als Fräser ausgebildete Reinigungswerkzeug von der in Vorschubrichtung hinteren Seite drehend angetrieben wird. Auf Grund des stromaufwärts vorgetriebenen Reinigungsvorganges können die abgetragenen Verschmutzungen und Ablagerungen stromabwärts durch den bereits gereinigten Rohrstrang ausgefördert werden und es gibt dem Förderweg entlang keine verstopfungsgefährliche Verengung des Rohrquerschnittes mehr. Das von oben abfließende Spülwasser nimmt den Abtrag in Strömungsrichtung mit und das unterhalb des Werkzeuges stromabwärts gespritzte Druckwasser beschleunigt und

vervollständigt diesen Abtransport. Darüber hinaus werden durch den aufgrund des eingesetzten Fräasers nutzbaren Fräsvorgang die Ablagerungen und Verschmutzungen nicht in Großteilen, sondern verhältnismäßig kleinstückig abgearbeitet, was den Abtrag wesentlich erleichtert und eine saubere vollständige Ausbringung des Materials mit Hilfe des Spülwassers gewährleistet. Das Ziehen des Fräasers einerseits und der davon getrennte Drehantrieb mit seiner entsprechend regelbaren Antriebsdrehzahl andererseits erlauben es weiters, den Fräsvorgang gezielt an die jeweiligen Verhältnisse anzupassen, so daß es zu einer einwandfreien und wirkungsvollen Reinigung kommt. Der seilzugbedingte Längsvorschub des Fräasers läßt sich ebenfalls feinfühlig an den jeweiligen Rohrleitungsverlauf abstimmen, wodurch problemlos Rohrkrümmungen und andere Richtungsänderungen in der Rohrleitung ohne Behinderung der Fräsrreinigung bewältigt werden können. Je nach den örtlichen Gegebenheiten und dem Verschmutzungs- und Ablagerungsgrad wird dabei der Reinigungsvorgang in mehreren Schritten mit stufenweise im Durchmesser vergrößerten Fräsern durchgeführt und es läßt sich stets für eine sowohl rohr- als auch werkzeugschonende Arbeitsweise sorgen.

[0007] Zum Durchführen des Verfahrens können verschiedene an sich bekannte Einrichtungen und Vorrichtungen Verwendung finden, die neben dem Zu- und Ableiten des Spülwassers den Antrieb der biegsamen Welle für den Werkzeugantrieb und einen Seilzug mit Seilwinde für den Längsvorschub des Reinigungswerkzeuges ermöglichen. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn als Reinigungswerkzeug ein an sich bekannter, zur Antriebsachse durch den Wellenanschluß rotations-symmetrischer Fräskopf vorgesehen ist, der auf seiner hinteren Stirnseite den Wellenanschluß und auf seiner vorderen Stirnseite eine Anhängeöse aufweist, wobei der Fräskopf aus einem Rotationskörper als Fräskörper mit einer zur Anhängeöse hin bogenförmig abfallenden Erzeugenden besteht, aus dem mantelseitig, vorzugsweise entlang von Schraubenlinien verlaufende, Schneiden bildende Messerteile herausgearbeitet sind. Dieser Fräskopf läßt sich mit wenigen Handgriffen einerseits an einen den Längsvorschub mit sich bringenden Seilzug und andernfalls an einer Schraubenfeder oder einer anderen biegsamen Welle für den Drehantrieb anschließen und erlaubt wegen seiner konvexen Grundform das Abarbeiten unterschiedlich dicker Ablagerungen während des Längsvorschubes, welche konvexe Grundform zusätzlich ein ordnungsgemäßes Abarbeiten der Ablagerungen im Bereich von Rohrkrümmungen u. dgl. ermöglicht. Die zur Rotationsachse schräg verlaufenden, vorzugsweise schraubenlinienförmig sich erstreckenden Schneiden, bringen neben der erforderlichen hohen Abtragswirkung auch einen Abfördereffekt für das abgearbeitete Material mit sich, der zusammen mit dem Spülwasser für einen einwandfreien, problemlosen Abtransport des Abtrages sorgt. Der Fräskörper selbst ist rationell herstellbar und ergibt einen beson-

ders widerstandsfähigen und schneidkräftigen Fräser mit langer Standzeit.

[0008] Da der Fräser während des Längsvorschubes einer Drehbewegung unterliegt und das den Längsvorschub aufbringende Zugseil zur Verhinderung von Ein- oder Ausdrehercheinungen ohne eine Verdrehung bleiben soll, ist vorteilhafterweise dem Fräskopf zum Anhängen an ein Zugseil eine einerseits an der Anhängeöse des Fräskopfes, andererseits am Zugseil anschließbare Drehkupplung zugeordnet, die um eine in Zugrichtung verlaufende Drehachse zueinander relativ drehbar gelagerte Kupplungsteile aufweist. Diese gegeneinander verdrehbaren Kupplungsteile verhindern die Übertragung der Drehbewegung des Fräskopfes auf das Zugseil und erlaubt eine einwandfreie Zugförderung des drehenden Fräskopfes.

[0009] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise veranschaulicht, und zwar zeigen

Fig. 1 das Reinigen einer Rohrleitung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren im Schema und die Fig. 2 und 3 ein Reinigungswerkzeug zur Durchführung dieses Verfahrens in Seitenansicht bzw. Stirnansicht.

[0010] Das Abwasserentsorgungssystem E eines Gebäudes G weist eine Rohrleitung 1 auf, die einen nach oben in einen Lüftungsschacht L ausmündenden und nach unten in einen Horizontalstrang H übergehenden Fallstrang F umfaßt. Um eine solche Rohrleitung 1 wirkungsvoll und ohne Rückstau- und Beschädigungsgefahr reinigen zu können, werden die Rohrablagerungen A durch einen Fräsvorgang mit einem von unten nach oben gerichteten Längsvorschub V abgearbeitet, wobei ein als Reinigungswerkzeug dienender Fräser 2 in Vorschubrichtung mittels einer Seilzugvorrichtung 3 gezogen und von der in Vorschubrichtung hinteren Seite her über eine Antriebseinrichtung 4 mittels einer Schraubenfeder 5 drehend angetrieben wird.

[0011] Dazu wird die Rohrleitung 1 oben im Bereich des Lüftungsschachtes L und unten im Bereich eines Revisionsschachtes R des Horizontalstranges H geöffnet und die zu reinigende Rohrstrecke zugänglich gemacht. Dann wird in nicht weiter dargestellter Weise über ein am Dach aufgestelltes Antriebsaggregat eine Schraubenfeder von oben durch den Lüftungsschacht L in die Rohrleitung 1 eingeführt und drehend bis in den Bereich des Revisionsschachtes R vorgetrieben, worauf das obere Ende der Schraubenfeder vom Antriebsaggregat abgekoppelt und mit dem Zugseil 6 der Seilzugvorrichtung 3 verbunden wird, so daß sich mit der Schraubenfeder das Zugseil von oben nach unten durch die Rohrleitung 1 bis zum Revisionsschacht R einziehen läßt. Nun kann die eigentliche Reinigung beginnen:

[0012] Die Schraubenfeder 5 wird an die Antriebseinrichtung 4, die für einen drehzahlgeregelten Fräsantrieb sorgt, angekuppelt und mit dem Fräser 2 bestückt, der seinerseits unter Zwischenschaltung einer Drehkupp-

lung 7 am Zugseil 6 angehängt wird. Das Zugseil 6 ist über einen entsprechend verstellbaren Galgen 8 der Seilzugvorrichtung 3 geführt und kann mittels einer zugehörigen Motorwinde 9 mit steuerbarer Einzugs geschwindigkeit eingezogen werden. Gleichzeitig mit dem Aufwinden des Zugseils 6, das für den Längsvorschub V des Fräasers 2 der Rohrleitung 1 entlang sorgt, wird der Fräser 2 über die Antriebseinrichtung 4 und die Schraubenfeder 5 in Drehung versetzt, so daß es zu einer Fräsrreinigung kommt. Außerdem wird über eine obere Wasserzuführung 10 Spülwasser W von oben in die Rohrleitung 1 einströmen gelassen und unten hinter dem Fräser 2 mittels eines in der Antriebseinrichtung 4 integrierten Pumpenaggregates ein in den Horizontalstrang H eingeführter Düsenkörper 11 druckbeaufschlagt und in Abströmrichtung S Spülwasser W in die Rohrleitung 1 eingespritzt, um den Abtrag ausbringen zu können.

[0013] Der Fräser 2 fräst nun auf seinem gegensinnig zur Abströmrichtung S verlaufenden Weg durch die Rohrleitung 1 die Ablagerungen A kleinstückig ab, welcher Abtrag K sofort in Richtung des bereits gereinigten Rohrstranges weggespült wird und sich daher keinerlei Verstopfungs- und Störungsgefahr ergibt. Die Drehkupplung 7 zwischen Fräser 2 und Seilzug 6, die zwei relativ zueinander verdrehbare Kupplungsteile 12 aufweist, verhindert eine Übertragung der Drehbewegung vom Fräser 2 auf das Zugseil 6, was ein Aufdrehen des Seiles verhindert. Durch entsprechend dosierte Drehzahlen des Fräasers 2 einerseits und auf diese Drehzahlen abgestimmte Vorschubgeschwindigkeiten, die sich durch die Zugbewegung der Motorwinde 9 einstellen lassen, andererseits können die Fräsarbeiten optimal an die jeweiligen Ablagerungen A und Richtungsänderungen der Rohrleitung 1 angepaßt werden, was eine wirkungsvolle Reinigung gewährleistet.

[0014] Wie in Fig. 2 und 3 angedeutet, ist als Fräser 2 ein Fräskopf 13 mit einem in Richtung des Längsvorschubes V im wesentlichen konvex geformten Fräskörper 14 vorgesehen, wobei an der in Vorschubrichtung vorderen Stirnseite 15 eine Anhängöse 16 zum Anschließen des Zugseils 6 bzw. der Drehkupplung 7 und auf der hinteren Stirnseite 17 ein Wellenanschluß 18 zum Ankuppeln der Schraubenfeder 5 angeordnet sind. Der Fräskörper 14 besteht aus einem Rotationskörper mit einer zur Anhängöse 16 hin bogenförmig abfallenden Erzeugenden Z, die um die Antriebsachse D durch die Anhängöse 16 und den Wellenanschluß 18 rotiert, aus welchem Rotationskörper mantelseitig Messerteile 19 herausgearbeitet sind, die entlang von Schraubenlinien verlaufende Schneiden 20 bilden. Durch diesen Fräskopf 13 kommt es zu einem wirkungsvollen kleinstückigen Abfräsen der Ablagerungen A innerhalb der Rohrleitung 1, wobei der Fräskopf auf Grund der vorwärtsgerichteten konvexen Form problemlos unterschiedlich starke Ablagerungen abarbeitet und ohne Beeinträchtigung der Fräsbearbeitung Richtungsänderungen der Rohrleitung 1 nachfolgen

kann.

[0015] Das erfindungsgemäße Reinigungsverfahren, das ein Abarbeiten der Rohrablagerungen durch einen gegensinnig zur Abströmrichtung verlaufenden Fräsvorgang mit sich bringt, gewährleistet ein rationelles, leistungs- und werkzeugschonendes und an die jeweiligen Gegebenheiten bestens anpaßbares Reinigen unterschiedlichster Rohrleitungen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen einer Rohrleitung (1) mit Fallstrang, nach dem ein über eine biegsame Welle, insbesondere Schraubenfeder (5), drehend antriebbares Reinigungswerkzeug (2) zum Abtragen von Rohrablagerungen (A) einem in Rohrleitungsrichtung verlaufenden Längsvorschub (V) unterworfen wird, während gleichzeitig zum Abtransport des Abtrages unterhalb des Abtragbereiches Spülwasser (W) in die Rohrleitung (1) mit Überdruck in Abströmrichtung eingespritzt wird, wobei die Rohrablagerungen (A) mit einem zur Abströmrichtung gegensinnigen Längsvorschub (V) abgetragen werden, wozu das unterhalb des Fallstranges in die Rohrleitung (1) eingeführte Reinigungswerkzeug (2) von der in Vorschubrichtung vorderen Seite gezogen wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** auch oberhalb des Abtragbereiches Spülwasser (W) in die Rohrleitung (1) einströmen gelassen und das als Fräser ausgebildete Reinigungswerkzeug (2) von der in Vorschubrichtung (V) hinteren Seite drehend angetrieben wird.
2. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem einen Wellenanschluß aufweisenden Reinigungswerkzeug, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Reinigungswerkzeug ein an sich bekannter, zur Antriebsachse (D) durch den Wellenanschluß (18) rotationssymmetrischer Fräskopf (13) vorgesehen ist, der auf seiner hinteren Stirnseite (17) den Wellenanschluß (18) und auf seiner vorderen Stirnseite (15) eine Anhängöse (16) aufweist, wobei der Fräskopf (13) aus einem Rotationskörper als Fräskörper (14) mit einer zur Anhängöse (16) hin bogenförmig abfallenden Erzeugenden (Z) besteht, aus dem mantelseitig, vorzugsweise entlang von Schraubenlinien verlaufende Schneiden (20) bildende Messerteile (19) herausgearbeitet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Fräskopf (13) zum Anhängen an ein Zugseil (6) eine einerseits an der Anhängöse (16) des Fräskopfes (13) andererseits am Zugseil (6) anschließbare Drehkupplung (7) zugeordnet ist, die um eine in Zugrichtung verlaufende Drehachse zueinander relativverdrehbar gelagerte Kupplungs-

teile (12) aufweist.

Claims

1. A method of cleaning a pipe (1) comprising a down-pipe section, wherein a cleaning tool (2) for removing deposits (A) on the pipe and drivable in rotation via a flexible shaft, more particularly a helical spring (5), is subjected to a longitudinal forward movement in the direction of the pipe and simultaneously rinsing water (W) at excess pressure is injected in the outflow direction under the removal region in order to remove the material, wherein the deposits (A) are removed with longitudinal forward motion (V) in the opposite direction to the outflow, to which end the cleaning tool (2) introduced into the pipe under the downpipe portion is pulled from the front in the direction of advance, **characterised in that** rinsing water (W) is introduced into the pipe (1) above the removal region also and the cleaning tool (2), in the form of a milling cutter, is driven in rotation from the rear in the direction of advance (V).
2. A device for working the method according to claim 1, comprising a cleaning tool having a shaft connection, **characterised in that** the cleaning tool is a known milling head (13) symmetrical in rotation to the drive axis (D) through the shaft connection (18), the milling head having the shaft connection (18) at its rear end (17) and an attachment lug (16) at its front end (15), wherein the milling head (13) comprises a rotational milling member (14) having a generatrix (Z) descending in an arc towards the lug (16), blade parts (19) which form cutting edges (20) being worked out of the surface of the lug, preferably along helical lines.
3. A device according to claim 2, **characterised in that** for the purpose of attachment to a traction cable (6), the milling head (13) is associated with a rotary coupling (7) connectable at one end to the traction cable (6) and at the other end to the attachment lug (16) of the milling head (13), the rotary coupling having parts (12) mounted rotatably relative to one another around an axis extending in the traction direction.

Revendications

1. Procédé de nettoyage d'une canalisation (1) comportant une partie verticale, selon lequel un outil de nettoyage (2), susceptible d'être entraîné en rotation par l'intermédiaire d'un arbre flexible, en particulier un ressort hélicoïdal (5), outil de nettoyage conçu pour enlever des dépôts sur tubes (A), est soumis à un avancement longitudinal (V) se faisant

dans la direction de la canalisation, tandis que, simultanément au transport d'évacuation des déchets enlevés, au-dessous de la zone d'enlèvement, de l'eau de rinçage (W) est injectée avec une surpression dans la canalisation (1), dans la direction de l'écoulement d'évacuation, les dépôts sur tubes (A) étant enlevés en procédant à un avancement longitudinal (V) effectué en sens inverse de la direction de l'écoulement d'évacuation, ce pourquoi l'outil de nettoyage (2), introduit dans la canalisation (1) au-dessous de la partie verticale, est tiré depuis le côté avant dans la direction de l'avancement, **caractérisé par le fait que**, également au-dessus de la zone d'enlèvement, un écoulement d'eau de rinçage (W) est introduit dans la canalisation (1) et l'outil de nettoyage (2), réalisé sous la forme d'une fraise, est entraîné en rotation, depuis le côté arrière, dans la direction d'avancement (V) .

2. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, avec un outil de nettoyage présentant un raccordement d'arbre, **caractérisé par le fait qu'**est prévu comme outil de nettoyage une tête de fraisage (13) connue en soi, configurée selon une symétrie de rotation par rapport à l'axe d'entraînement (D) passant par le raccordement d'arbre (18), tête de fraisage qui sur sa face frontale arrière (17) présente le raccordement d'arbre (18) et sur sa face frontale avant (15) présente un oeillet d'accrochage (16), la tête de fraisage (13) étant constituée d'un corps de rotation réalisé sous forme de corps de fraise (14) avec une génératrice (Z) descendant en forme d'arc vers l'oeillet d'accrochage (16), d'où sont façonnées des parties de lame (19) situées côté enveloppe, formant des tranchants (20) s'étendant de préférence le long d'hélicoïdes.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que**, à la tête de fraisage (13) est associé, pour assurer l'accrochage à un câble de traction (6), un accouplement de rotation (7) pouvant être raccordé, d'une part, à l'oeillet d'accrochage (16) de la tête de fraise (13) et, d'autre part, au câble de traction (6), accouplement de rotation présentant des parties d'accouplement (12) montées de façon à permettre une rotation relative, les unes par rapport aux autres, autour d'un axe de rotation s'étendant le long de la traction.

FIG.1

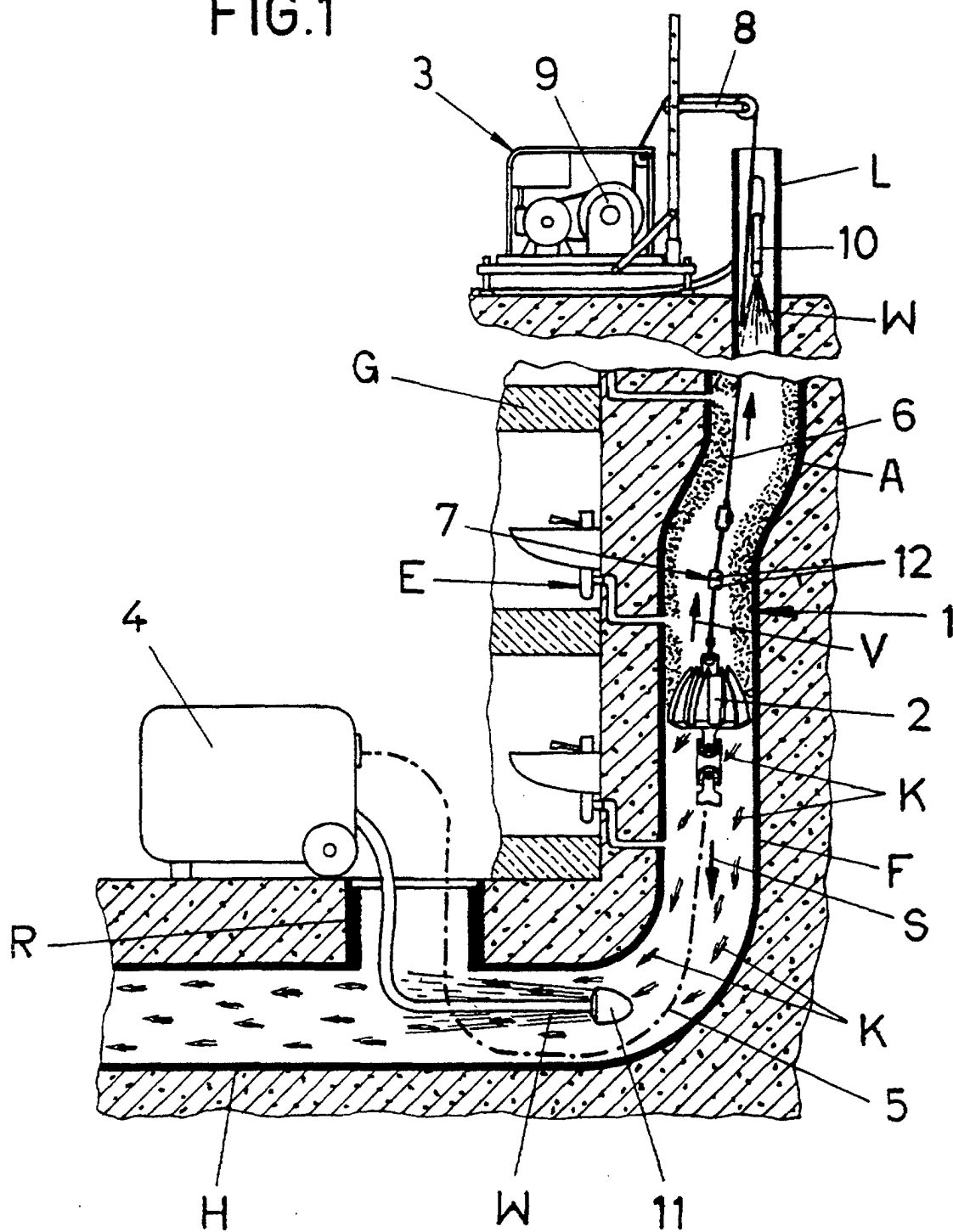


FIG.2

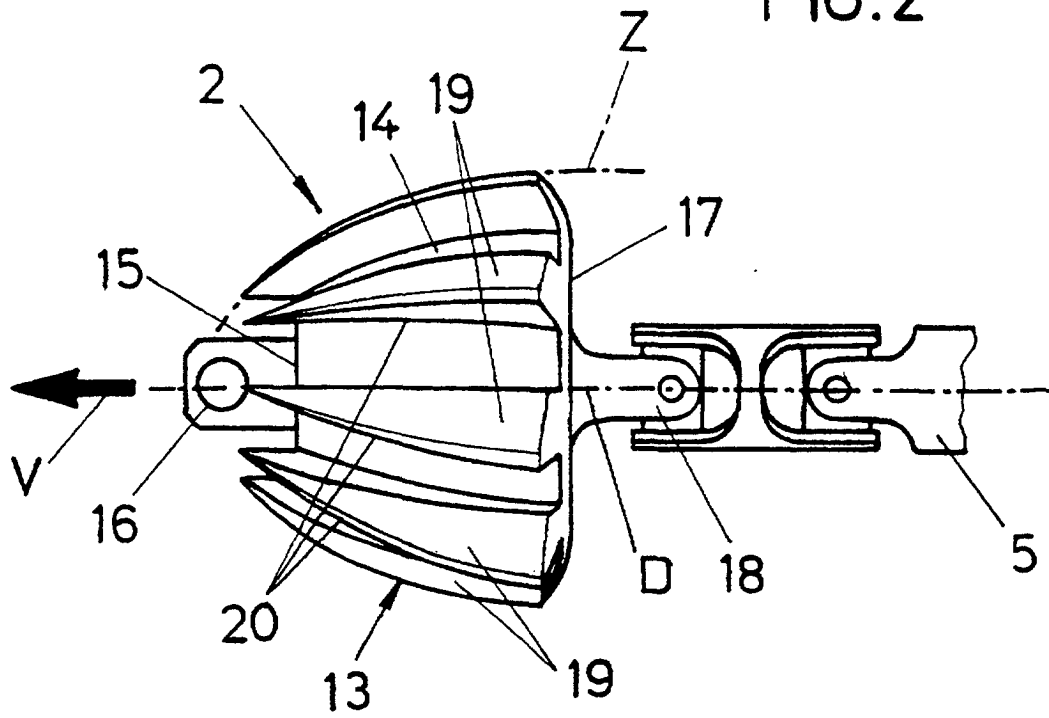


FIG.3

