CH 642 294 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: B 24 C 3/06
B 05 C 7/08
B 08 B 9/02
F 16 L 58/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) **642 294**

(21) Gesuchsnummer: 161/80

(22) Anmeldungsdatum: 10.01.1980

(24) Patent erteilt: 13.04.1984

(45) Patentschrift veröffentlicht: 13.04.1984

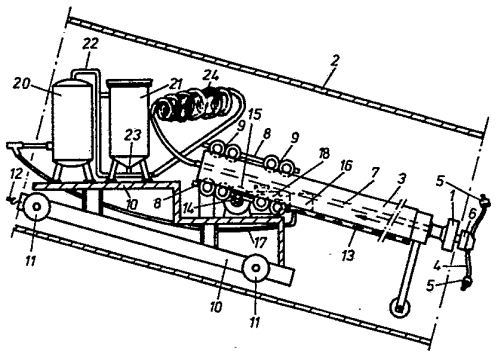
(73) Inhaber:
Marco Darani, Faido

(72) Erfinder:
Marco Darani, Faido

(74) Vertreter:
Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Korrosionsschutz-Behandlung der Innenfläche eines rohrförmigen Hohlkörpers.

(57) Ein Fahrgestell (10) wird mittels eines Zugseils (12) und einer am Ende ausserhalb der Rohrleitung angeordneten Winde durch das Rohr bewegt. Bei einer Winde, deren Vorschubgeschwindigkeit für das langsam auszuführende Sandstrahlen zu gross ist, ist das Gerät (1) zum Sandstrahlen am Ende eines Tragarms (3) angeordnet, der mit der notwendigen sehr niedrigen Vorschubgeschwindigkeit relativ zum Fahrgestell (10) in Längsrichtung der Rohrleitung (2) bewegt werden kann. Für die Bewegung des Tragarms (3) ist an dessen Unterseite eine Zahnstange (13) angeordnet, die mit einem Ritzel (14) eines Untersetzungsgetriebes (15) zusammenwirkt. Ein Druckluftmotor (16) treibt über einen Variator (18) zur stufenlosen Drehzahlregelung das Untersetzungsgetriebe (15) an. Der Sandvorrat wird in einem Behälter (21) auf dem Fahrgestell (10) mitgeführt. Die über eine von aussen zugeführte Schlauchleitung (17) zuerst in einen Öl- und Feuchtigkeitsabscheidefilter (20) gelangende Druckluft nimmt anschliessend den aus einer unteren Austrittsöffnung (23) des Sandbehälters (21) austretenden Sand mit und führt ihn über eine Schlauchwendel (24) und eine Leitung (7) im hohlen Tragarm (3) zum Sandstrahlgerät (1).



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Korrosionsschutz-Behandlung der Innenfläche eines rohrförmigen Hohlkörpers mittels eines im Hohlkörper fahrbaren und mittels Zugmittel durch den Hohlkörper bewegbaren Fahrgestells und eines mit dem Fahrgestell verbundenen Geräts zur Korrosionsschutz-Behandlung, bei der die Vorschubgeschwindigkeit des Geräts kleiner sein muss als die kleinstmögliche Vorschubgeschwindigkeit des durch die Zugmittel bewegbaren Fahrgestells, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Gerät zur Korrosionsschutz-Behandlung, das am Ende eines im Fahrgestell längsbeweglich gelagerten Tragarms angeordnet ist, mittels am Fahrgestell und am Tragarm angeordneter und in Eingriff stehender Getriebemittel, die mit einer Antriebsvorrichtung gekuppelt sind, mit einer gegenüber der Vorschubgeschwindigkeit der Zugmittel niedrigeren Vorschubgeschwindigkeit relativ zum Fahrgestell längs eines Abschnitts des Hohlkörpers hin und her bewegt und nach jeder abschnittweisen aktiven Behandlungsphase inaktiv zusammen mit dem Fahrgestell um die Hublänge des Tragarms in Längsrichtung des Hohlkörpers weiterbewegt wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem im Hohlkörper fahrbaren und mittels Zugmittel durch den Hohlkörper bewegbaren Fahrgestell und einem mit dem Fahrgestell verbundenen Gerät zur Korrosionsschutz-Behandlung, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Gerät (1) zur Korrosionsschutz-Behandlung am Ende eines im Fahrgestell (10) längsbeweglich gelagerten Tragarms (3) angeordnet ist, der mittels am Fahrgestell (10) und am Tragarm (3) angeordneter und in Eingriff stehender Getriebemittel (13, 14), die mit einer Antriebsvorrichtung (15 bis 18) gekuppelt sind, relativ zum Fahrgestell in Längsrichtung des Hohlkörpers hin und her bewegbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragarm (3) in einem auf dem Fahrgestell (10) fest angeordneten Gehäuse (8) mit in diesem gelagerten und gegen den Tragarm anliegenden Stützrollen (9) geführt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragarm (3) mittels einer aus einem Pressluftmotor (16) mit zwei Drehrichtungen, einem Variator (18) und einem Untersetzungsgetriebe (15) bestehenden und auf dem Fahrgestell (10) angeordneten Antriebsvorrichtung und mittels einer am Tragarm in Längsrichtung desselben angeordneten Zahnstange (13), die mit einem Ritzel (14) des Untersetzungsgetriebes (15) in Eingriff steht, relativ zum Fahrgestell hin und her bewegbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, mit einem Gerät (1) zum Sandstrahlen der Innenfläche eines rohrförmigen Hohlkörpers (2), dadurch gekennzeichnet, dass durch den hohlen Tragarm (3) sich die Anschlussleitung (7) zum Hindurchleiten von Druckluft und Sand für das am Ende des Tragarms angeordnete Sandstrahlgerät hindurcherstreckt und dass auf dem Fahrgestell (10) ein mit dem Sandstrahlgerät über Anschlussleitungen (7, 24) in Verbindung stehender Sandbehälter (21) und ein Öl- und Feuchtigkeitsabscheidefilter (20) angeordnet sind.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Korrosionsschutz-Behandlung der Innenfläche eines rohrförmigen Hohlkörpers mittels eines im Hohlkörper fahrbaren und mittels Zugmittel durch den Hohlkörper bewegbaren Fahrgestells und eines mit dem Fahrgestell verbundenen Geräts zur Korrosionsschutz-Behandlung, bei der die Vorschubgeschwindigkeit des Geräts kleiner sein muss als die kleinstmögliche Vorschubgeschwindigkeit des durch die Zugmittel bewegbaren Fahrgestells.

Die Korrosionsschutz-Behandlung der Innenfläche von grosskalibrigen Rohren oder Druckschächten, die beispielsweise bei Wasserkraftwerken das Wasser zu den Turbinen leiten, umfasst verschiedene Arbeitsgänge, die im wesentlichen aus dem Sandstrahlen der Innenfläche zur Entfernung alter Anstrichreste und zur Vorbereitung der Fläche für das Auftragen eines neuen Anstrichs und aus dem Auftragen eines neuen Farbanstrichs bestehen, welche Arbeitsgänge in bestimmten Zeitabständen wiederholt werden.

Beim Sandstrahlen wird Sand oder ein anderes für die abrasive Bearbeitung geeignetes Strahlmittel mit Druckluft aus einer Düse gegen die Innenfläche des rohrförmigen Hohlkörpers geschleudert. Man benötigt daher einen Kompressor sowie einen Öl- und Feuchtigkeitsabscheider und einen Sandbehälter, aus welchem der Sand der Druckluft beigemischt wird.

In Abhängigkeit von dem Durchmesser des rohrförmigen Hohlkörpers, der ein Rohr oder ein Druckschacht usw. sein kann und nachfolgend nur als Rohr bezeichnet wird, und in Abhängigkeit von dem Winkel, den das Rohr mit der Horizontalen einschliesst, wenn das Rohr mit einer bestimmten Neigung am Berghang verlegt ist, kommen verschiedene Arbeitsmethoden zur Anwendung. Bei einem kurzen Rohr mit einem ausreichend grossen Durchmesser, der es zulässt, dass ein Mann in dem Rohr stehen kann, kann das Sandstrahlgerät mit der Düse von Hand bedient werden, und befinden sich der Kompressor sowie der Öl- und Feuchtigkeitsabscheider und der Sandbehälter ausserhalb des Rohrs, wobei die Druckluft mit Sand über einen Schlauch dem Sandstrahlgerät zugeführt wird. Diese Methode lässt sich durchführen, wenn das Rohr wenig oder nicht geneigt angeordnet ist.

Wenn das zu bearbeitende Rohr stärker geneigt angeordnet ist, wird ein Arbeitswagen mittels einer aussen angeordneten Winde durch das Rohr gezogen und ein auf dem Arbeitswagen stehender Arbeiter führt das Sandstrahlen von Hand aus. Wenn das Rohr jedoch sehr lang ist, gleichgültig, ob es stark geneigt oder horizontal angeordnet ist, würde der den aussen angeordneten Sandbehälter mit dem von Hand zu bedienenden Sandstrahlgerät verbindende Schlauch verstopfen, so dass es in diesem Fall notwendig ist, eine Druckluftleitung in das Rohr hinein zu verlegen und den Sandbehälter sowie den Öl- und Feuchtigkeitsabscheidefilter innerhalb des Rohrs in kurzer Distanz von dem von Hand zu bedienenden Sandstrahlgerät anzuordnen. Bei einem ohne Neigung angeordneten Rohr sind die genannten Behälter in bestimmten Zeitabständen entsprechend dem Fortgang der Arbeit zu versetzen, während bei einem stärker geneigten Rohr, durch welches ein Arbeitswagen mittels einer Winde gezogen wird, die genannten Behälter auf dem Arbeitswagen angeordnet sind.

Für die Sandstrahlbearbeitung von Rohren kleineren Durchmessers, in denen eine Person nicht stehen kann, werden spezielle Sandstrahlgeräte verwendet, die jeweils mittels eines an der Innenfläche des Rohrs anliegenden Fahrgestells und mittels einer aussen angeordneten Winde durch das Rohr gezogen werden können. Diese Winde muss jedoch so ausgebildet sein, dass für das maschinell durchgeführte Sandstrahlen eine sehr niedrige Vorschubgeschwindigkeit von wenigen Zentimetern pro Minute erzielt werden kann. Zur Erreichung derart niedriger Vorschubgeschwindigkeiten ist eine besondere Konstruktion der Winde erforderlich, die dementsprechend sehr teuer ist. Für das eingangs beschriebene von Hand auszuführende Sandstrahlen von einem Arbeitswagen aus, der durch ein geneigt angeordnetes

Rohr mittels einer Winde gezogen wird, ist eine so niedrige Vorschubgeschwindigkeit nicht erforderlich, da man den Arbeitswagen abschnittweise weiterbewegen kann und der auf dem Arbeitswagen stehende und das Sandstrahlen von Hand durchführende Arbeiter während der Stillstandzeiten des Arbeitswagens jeweils einen Abschnitt der Rohrinnenfläche langsam bearbeiten kann.

Eine zum Hindurchziehen eines Arbeitswagens durch einen Abschnitt einer Rohrleitung oder eines Druckstollens erforderliche Winde ist in den meisten Fällen bei dem Unternehmen vorhanden, zu dessen Betriebseinrichtung Rohrleitungen oder Druckstollen gehören, wie beispielsweise bei Kraftwerken, deren Rohrleitungen oder Druckstollen regelmässig einer Inspektion unterzogen werden müssen. Bei einer geneigt verlegten Rohrleitung wird dann ein Arbeitswagen mit der die Inspektion durchführenden Person mittels der Winde durch die Rohrleitung oder einen Abschnitt derselben hindurchgezogen.

Da mit einer derartigen Winde jedoch die für eine maschinelle Bearbeitung der Rohrinnenfläche erforderliche niedrige Vorschubgeschwindigkeit nicht erreicht werden kann, die für eine Korrosionsschutz-Behandlung wie Sandstrahlen und Farbauftrag nur wenige Zentimeter pro Minute betragen darf, muss für diese Arbeiten entweder eine teure Spezialwinde vorhanden sein oder eine andere Lösung zur Erreichung einer niedrigen Vorschubgeschwindigkeit gefunden werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verfahren der eingangs bezeichneten Art vor, das erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet ist, dass das Gerät zur Korrosionsschutz-Behandlung, das am Ende eines im Fahrgestell längsbeweglich gelagerten Tragarms angeordnet ist, mittels am Fahrgestell und am Tragarm angeordneter und in Eingriff stehender Getriebemittel, die mit einer Antriebsvorrichtung gekoppelt sind, mit einer gegenüber der Vorschubgeschwindigkeit der Zugmittel niedrigeren Vorschubgeschwindigkeit relativ zum Fahrgestell längs eines Abschnitts des Hohlkörpers hin und her bewegt und nach jeder abschnittweisen aktiven Behandlungsphase inaktiv zusammen mit dem Fahrgestell um die Hublänge des Arms in Längsrichtung des Hohlkörpers weiterbewegt wird.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, die ein im Hohlkörper fahrbares und mittels Zugmittel durch den Hohlkörper bewegbares Fahrgestell und ein mit dem Fahrgestell verbundenes Gerät zur Korrosionsschutz-Behandlung aufweist, ist erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Gerät zur Korrosionsschutz-Behandlung am Ende eines im Fahrgestell längsbeweglich gelagerten Tragarms angeordnet ist, der mittels am Fahrgestell und am Tragarm angeordneter und in Eingriff stehender Getriebemittel, die mit einer Antriebsvorrichtung gekuppelt sind, relativ zum Fahrgestell in Längsrichtung des Hohlkörpers hin und her bewegbar ist. Bei einer zweckmässigen Ausführungsform ist der Tragarm in einem auf dem Fahrgestell fest angeordneten Gehäuse mit in diesem gelagerten und gegen den Tragarm anliegenden Stützrollen geführt. Ferner ist der Tragarm zweckmässig mittels einer aus einem Pressluftmotor mit zwei Drehrichtungen, einem Variator und einem Untersetzungsgetriebe bestehenden und auf dem Fahrgestell angeordneten Antriebsvorrichtung und mittels einer am Tragarm in Längsrichtung desselben angeordneten Zahnstange, die mit einem Ritzel des Untersetzungsgetriebes in Eingriff steht, relativ zum Fahrgestell hin und her bewegbar.

Wenn das Gerät zur Korrosionsschutz-Behandlung ein Gerät zum Sandstrahlen der Innenfläche eines rohrförmigen Hohlkörpers ist, können sich zweckmässig durch den hohlen Tragarm die Anschlussleitungen zum Hindurchleiten von Druckluft und Sand für die am Ende des Tragarms angeordnete Sandstrahlvorrichtung hindurcherstrecken und sind zweckmässig auf dem Fahrgestell ein mit der Sandstrahlvorrichtung über die Anschlussleitungen in Verbindung stehender Sandbehälter und ein Öl- und Feuchtigkeitsabscheidefilter angeordnet.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, in denen eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes rein beispielsweise dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Abschnitt eines Rohrs und durch eine darin angeordnete Vorrichtung zur Korrosionsschutz-Behandlung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäss Fig. 1 im aufgeschnitten dargestellten Rohr.

Bei der in Fig. 1 und 2 dargestellten Vorrichtung ist das Gerät zur Korrosionsschutz-Behandlung ein Gerät 1 zum Sandstrahlen der Innenfläche eines grosskalibrigen Rohrs 2. Dieses Gerät zum Sandstrahlen ist auf der Mittelachse des Rohrs 2 am Ende eines Tragarms 3 angeordnet und ist beispielsweise ein Gerät bekannter Bauart, wie es in der CH-Patentschrift 562 663 beschrieben ist. Bei diesem Gerät wird Sand und Druckluft durch radial sich erstreckende und gleichsinnig abgewinkelte Strahlrohre 4 mit am Ende angeordneten Düsen 5 gegen die Innenfläche des Rohrs 2 geschleudert, wobei der die Strahlrohre 4 tragende Kopf des Geräts 1 aufgrund des Rückstossprinzips um die Längsachse rotiert. Die den Sand mitführende Druckluft wird dem Gerät über eine durch den hohlen Tragarm 3 sich hindurcherstreckende Leitung 7 dem Gerät 1 zum Sandstrahlen zugeführt.

Der Tragarm 3 ist in einem Gehäuse 8 mit oben und unten jeweils gegenüberstehend angeordneten Stützrollen 9, gegen die der Tragarm 3 anliegt, längsbeweglich geführt. Das Gehäuse 8 ist auf einem Fahrgestell 10 fest angeordnet, welches mittels Rädern 11 auf der Innenfläche des Rohrs 2 fährt. Das Fahrgestell 10 wird mittels eines am hinteren Ende befestigten Zugseils 12 und mittels einer in der Zeichnung nicht dargestellten Winde in Längsrichtung des geneigt angeordneten Rohrs auf oder ab bewegt.

An der Unterseite des Tragarms ist eine über die ganze Länge sich erstreckende Zahnstange 13 befestigt. In diese Zahnstange greift das Ritzel 14 eines Untersetzungsgetriebes 15 ein, welches auf dem Fahrgestell 10 angeordnet ist. Der Antrieb erfolgt durch einen Druckluftmotor 16 mit zwei Drehrichtungen, dem die Druckluft über eine durch das Rohr 2 verlegte Leitung 17 zugeführt wird. Ein zwischen dem Druckluftmotor 16 und dem Untersetzungsgetriebe 15 zwischengeschalteter Variator 18 dient zur stufenlosen Drehzahlregelung. Mittels der vorstehend beschriebenen Antriebsvorrichtung lässt sich der Tragarm 3 relativ zum Fahrgestell 10 in Längsrichtung des Rohrs 2 hin und her bewegen. Diese Bewegung kann mit der für das Sandstrahlen notwendigen niedrigen Vorschubgeschwindigkeit von beispielsweise 5 cm/min erfolgen, die mit einer für grössere Vorschubgeschwindigkeiten ausgelegten, in der Zeichnung nicht dargestellten Winde nicht erreichbar ist, mittels welcher das Fahrgestell 10 über das Zugseil 12 auf und ab bewegt wird.

Auf dem Fahrgestell 10 sind seitlich neben dem Tragarm 3 ein Öl- und Feuchtigkeitsabscheidefilter 20 sowie ein Sand enthaltender Behälter 21 angeordnet. Die Druckluft wird zunächst über die Zuleitung 17 in den Filter 20 eingeleitet und gelangt von diesem über eine Leitung 22 einerseits oben in den Sandbehälter 21, um den darin enthaltenen Sandvorrat mit Druck zu beaufschlagen, und anderseits zu einer am unteren Ende des Sandbehälters 21 befindlichen Austrittsöffnung 23, so dass der oben durch Druckluft beaufschlagte Sandvorrat in der unten an der Austrittsöffnung 23 vorbeiführenden Leitung 22 der Druckluft beigemischt wird.

Das Ende der Leitung 22 ist über eine lange Schlauchwendel 24 mit der Leitung 7 im Innern des hohlen Tragarms 3 verbunden, so dass die Druckluft und der darin mitgeführte Sand über den Schlauch 24 und die Leitung 7 dem Gerät 1 am Ende des Tragarms zugeführt werden. Die Schlauchwendel 24 lässt eine Bewegung des Tragarms relativ zum Fahrgestell 10 zu.

Die Weglänge des relativ zum Fahrgestell bewegten Tragarms beträgt mehrere Meter. Die Arbeitsweise ist dabei derart, dass während des Stillstands des Fahrgestells 10 der Tragarm ein- bzw. ausgefahren wird und dabei das Gerät 1 zum Sandstrahlen in Tätigkeit ist. Vorzugsweise wird das Sandstrahlen einer langen Rohrleitung in der Weise durchgeführt, dass das Fahrgestell 10 am oberen Ende eines geneigt angeordneten Rohrs zunächst durch die Winde gehalten still steht und der erste Rohrabschnitt beim Einfahren des Tragarms zum Fahrgestell hin durch das Gerät 1 zum Sandstrahlen bearbeitet wird. Anschliessend fährt das Fahrgestell über die Länge des bearbeiteten Rohrabschnittes hinunter, wobei der Tragarm 3 gleichzeitig wieder ausgefahren wird. Während dieser Arbeitsbewegung kann auch gleichzeitig der zuerst bearbeitete Rohrabschnitt durch Blasen mittels Druckluft gesäubert werden. Anschliessend wiederholt sich der Arbeitsgang in der Weise, dass wieder während des Einfahrens des Tragarms von unten nach oben das Sandstrahlgerät in Tätigkeit ist. Man wählt diese Arbeitsweise, damit der obere bereits bearbeitete Rohrabschnitt durch eine von oben nach unten gerichtete Ventilation sauber gehalten werden kann; und man setzt das Gerät zum Sandstrahlen nicht während der Ausfahrbewegung des Tragarms in Betrieb, da das Sandstrahlen dann über den liegengebliebenen Sand erfolgen würde.

Die Vorrichtung eignet sich für die Bearbeitung von langen Rohrleitungen, da der Sandvorrat mitgeführt wird. Bei langen Rohrleitungen kann nicht mit einem ausserhalb des Rohrs befindlichen Sandvorrat gearbeitet werden, da die dann benötigten langen Schlauchleitungen verstopfen würden.

Die Vorrichtung kann natürlich auch abweichend von den beschriebenen andere Maschinenelemente für die Bewegung des Tragarms usw. aufweisen, beispielsweise kann statt einer Zahnstange auch ein Kettentrieb oder ein pneumatischer Hubkolben vorgesehen werden. Ferner kann ausser dem beschriebenen Gerät zum Sandstrahlen jedes andere geeignete Gerät dieser Art mit der beschriebenen Vorrichtung innerhalb einer Rohrleitung hin und her bewegt werden. Schliesslich können statt eines Geräts zum Sandstrahlen auch Einrichtungen für den Farbauftrag auf die Innenfläche der Rohrleitung mit Hilfe der beschriebenen Vorrichtung und mit der notwendigen niedrigen Vorschubgeschwindigkeit bewegt werden.

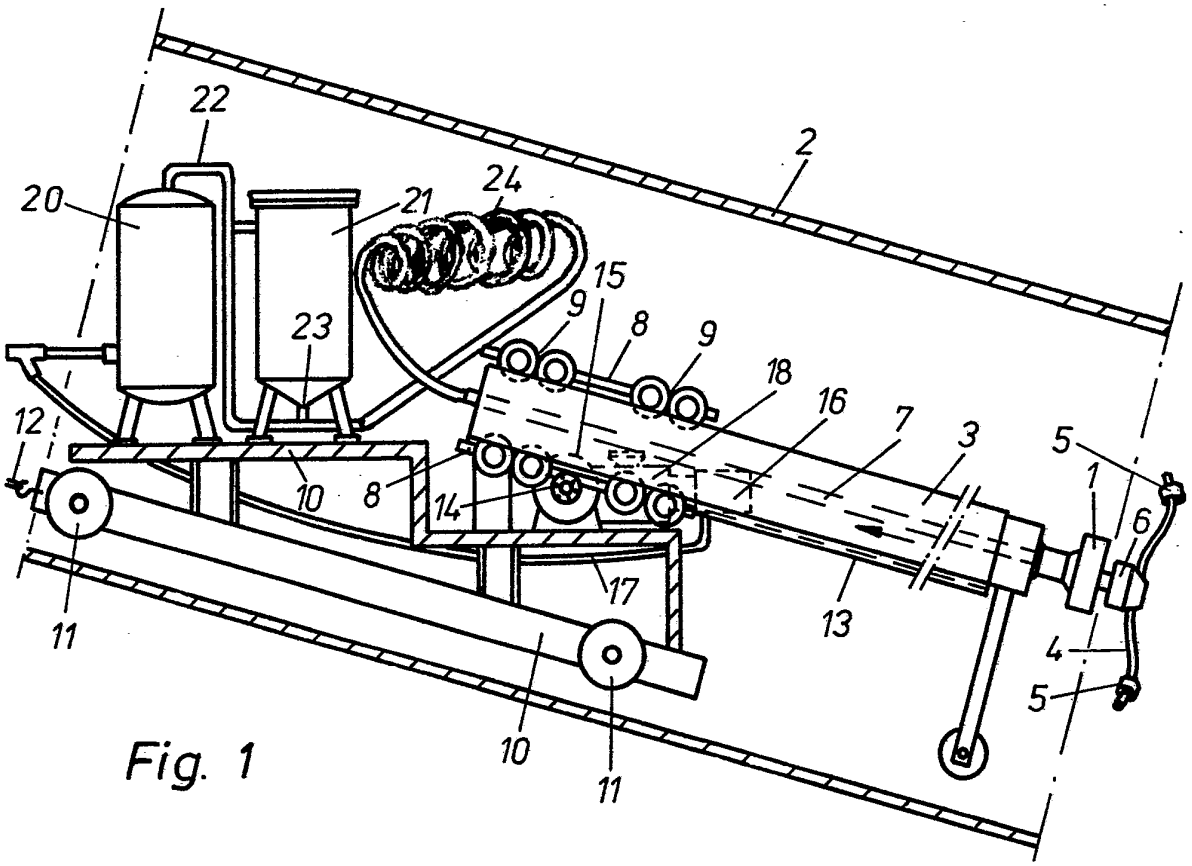

22
2
20
21
24
15
9
8
9
23
18
16
7
3
5
12
1
6
10
8
14
17
13
4
11
5
10
11

Fig. 1

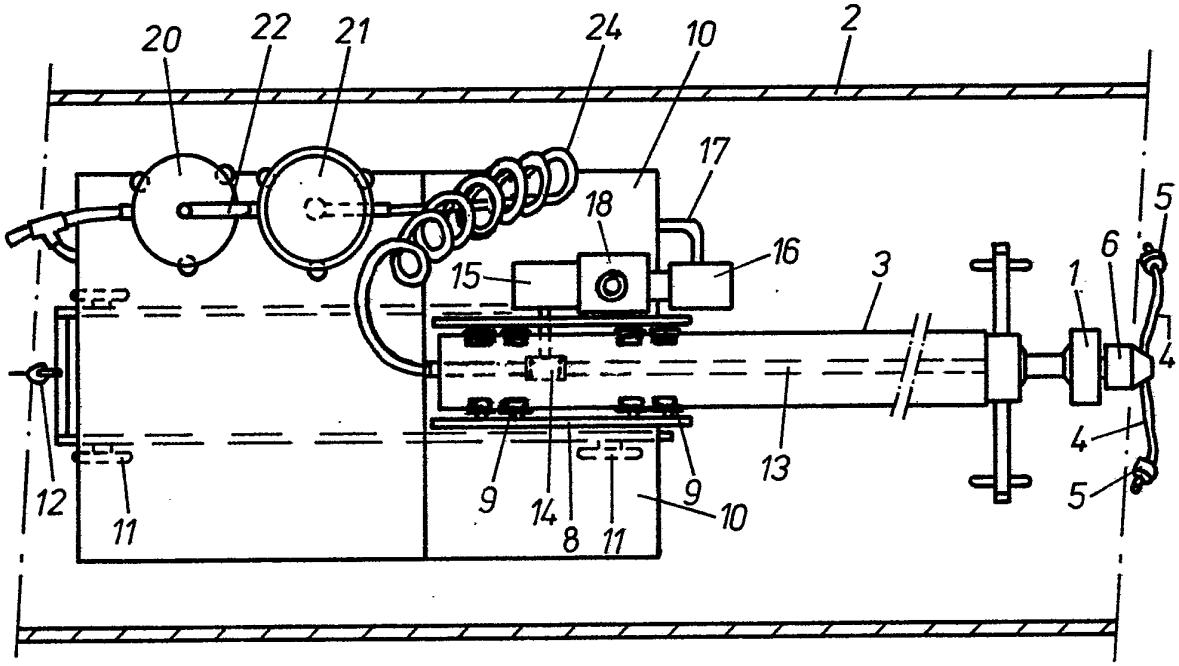

20
22
21
24
10
2
17
18
5
15
16
3
6
1
4
12
4
13
9
14
8
11
9
10
5
11

Fig. 2