

(19)



(11)

EP 2 631 018 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2013 Patentblatt 2013/35

(51) Int Cl.:
B08B 9/043 (2006.01) **B08B 9/047** (2006.01)
B08B 9/051 (2006.01) **B08B 9/055** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12001196.0**

(22) Anmeldetag: **23.02.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Brassel, René**
8580 Hefenhofen (CH)

(74) Vertreter: **Schalch, Rainer**
E. Blum & Co. AG
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(71) Anmelder: **A + B Bürsten-Technik AG**
9620 Lichtensteig (CH)

(54) Verfahren zum Reinigen von Entwässerungsrohren und Reinigungsvorrichtung

(57) Bei einem Verfahren zum Reinigen der Innenwand (30) von Entwässerungsrohren (2), insbesondere von Tunnelentwässerungsrohren, mittels einer Reinigungsvorrichtung (1) mit mindestens einer motorisch angetriebene Bürstenanordnung (8, 8', 27, 28), wird ein

flüssiges Medium in das Rohr (2) eingeleitet, welches die Reinigungsvorrichtung (1) mindestens teilweise beaufschlagt und durch welches der Vortrieb der Reinigungsvorrichtung (1) in Fließrichtung (FM) des Mediums im Rohr (2) bewirkt wird.

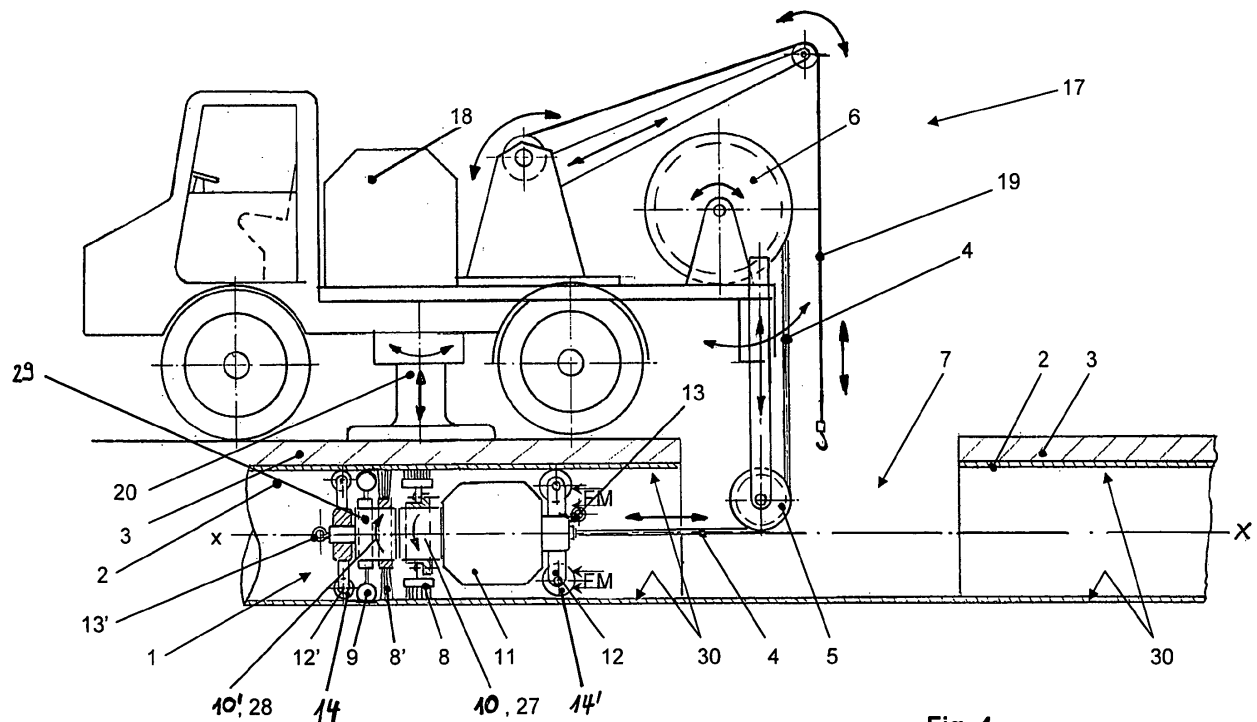


Fig. 4

EP 2 631 018 A1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen der Innenwand von Entwässerungsrohren. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung für ein solches Verfahren gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 8.

Hintergrund

[0002] Ein gängiges Problem beim/nach dem Erstellen oder Sanieren von Bauwerken sind sogenannte Inkrustierungen an den Innenwänden bzw. Innenseiten von Rohren, insbesondere an Tunnelentwässerungsrohren. Die Rohrinneisen sind wegen des eingeleiteten Abflusses von verunreinigten Flüssigkeiten, insbesondere während eines Baustellenbetriebs, stellenweise stark mit Zementmörtel, Kalkablagerungen oder anderen Verunreinigungen versehen. Diese Verunreinigungen sind in der Regel unerwünscht und zu beseitigen.

[0003] Es ist bekannt, solche Rohre mittels Wasserhochdruck-Reinigung bzw. -anlagen zu reinigen. Als Nachteil erweist sich hierbei insbesondere, dass die Rohre durch den unter hohem Druck auf der Rohrinneisen auftreffenden Strahl stellenweise verletzt werden können. Zudem sind Wasserhochdruck-Reinigungsanlagen bezüglich Grösse zum Reinigen von relativ kleinen Rohrinnendurchmessern von weniger als einem Meter schlecht geeignet. Solche Reinigungsanlagen sind auch kaum in der Lage, die erwähnten Inkrustierungen und Verunreinigungen über vergleichsweise lange Rohrabchnitte von 50-200m Länge einwandfrei zu beseitigen.

[0004] Aus EP 0 461 997 A1 ist eine Reinigungsvorrichtung für Lüftungskanäle bekannt, welche eine angetriebene Bürstenanordnung mit gegenläufig angetriebenen Bürsterädern aufweist.

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren bereitzustellen, welches die Innenseite von Entwässerungsleitungen bzw. Entwässerungsrohren, insbesondere von Tunnelentwässerungsrohren, von Inkrustierungen und anderen Verunreinigungen möglichst vollständig und schonend befreit, und welches zudem für lange Rohrabchnitte von bis zu 200m oder mehr geeignet ist. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Reinigungsvorrichtung zu schaffen, mit welcher das Verfahren ausführbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird mit dem Verfahren gemäss Anspruch 1 gelöst und mit der Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 8.

[0007] Die Reinigungsvorrichtung mit der drehbar angetriebenen Bürstenanordnung wird in der üblichen im Rohr herrschenden Fliessrichtung des flüssigen Mediums von diesem beaufschlagt. Hierdurch wird einerseits der Vortrieb der Reinigungsvorrichtung in Fliessrichtung des

Mediums im Rohr bewirkt. Andererseits bewirkt das flüssige Medium das gleichzeitige und effektive Ausspülen von Verunreinigungen, insbesondere von Inkrustierungen, welche durch die motorisch betriebene Bürstenanordnung von der Rohrinneisen gelöst werden. Alternativ kann die Reinigungsvorrichtung entgegen der Fliessrichtung durch das Rohr gezogen werden, wodurch die Reinigung ebenfalls mit den genannten Vorteilen möglich ist. Das flüssige Medium ist in der Regel das im Rohr fließende Wasser. Es ist aber auch möglich, während der Reinigung zusätzliches Wasser in das Rohr einzuleiten, insbesondere dann, wenn das Gefälle und/oder die Wassermenge zu klein ist, um genügend Vortrieb der Reinigungsvorrichtung und/oder eine genügende Ausspülungswirkung zu erzielen. Ein Wasservolumenstrom in Fliessrichtung von 50-250 l/min, vorzugsweise etwa 150 l/min, kann zur Reinigung genügen. Dieser Wasservolumenstrom genügt auch, um die Reinigungsvorrichtung bei einem üblicherweise verwendeten Innendurchmesser des Rohrs von weniger als einem Meter, häufig etwa 0,6m, mit genügender Geschwindigkeit in Fliessrichtung voranzutreiben, selbst bei wenig Gefälle.

[0008] In einer besonders vorteilhaften Variante wird das Verfahren angewendet, indem die Reinigungsvorrichtung mindestens zwei durch den motorischen Antrieb gegenläufig drehend angetriebene Bürstenräder mit radial nach aussen weisenden Borsten oder Borstengruppen aufweist, welche die Innenwand des Rohrs kontaktieren. Durch die gegenläufige Drehung der Bürstenräder wird ein Massenausgleich geschaffen, der die Reinigungsvorrichtung im Betrieb stabilisiert und gleichzeitig deren kompakte Bauform ermöglicht, welche zur Reinigung der bereits erwähnten Rohre mit einem Innendurchmesser von weniger als einem Meter, häufig etwa 0,6m, notwendig ist.

[0009] In einer weiteren, besonders vorteilhaften Variante wird das Verfahren angewendet, indem die Reinigungsvorrichtung mindestens eine durch einen motorischen Antrieb drehend angeordnete Schlageinrichtung mit radial nach aussen weisenden Schlagelementen aufweist, welche die Rohrinneisen beaufschlagen. Die auf die Rohrinneisen wirkenden Schlagelemente entfernen selbst hartnäckige Inkrustierungen und andere stark haftende Verunreinigungen. Durch die vorteilhaft abgerundete oder kugelförmige Bauform der Schlagelemente erfolgt dies schonend. Die Austauschbarkeit der Schlagelemente nach deren allfälliger Abnutzung kann z.B. durch lösbare und gesicherte Verbindungsmittel sichergestellt werden.

[0010] Um die Umwelt zu schonen, wird in einer weiteren vorteilhaften Variante das flüssige Medium am Ende des zu reinigenden Rohrs oder eines zu reinigenden Rohrabchnitts in eine Reinigungsanlage geleitet, vorzugsweise in eine mobile Filter- und/oder Wasseraufbereitungsanlage. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Verunreinigungen, insbesondere Nitrit und/oder Kalk, aufgefangen, gefiltert und der ordnungsgemässen Entsorgung zugeführt werden können. Ein Rohrabchnitt

weist in der Regel eine Länge von weniger als 200m auf, zumeist 50m bis 150m, und liegt zwischen zwei Rohrzugangsschächten, wobei die Reinigungsvorrichtung an einer Hebevorrichtung in den in Fliessrichtung oberen Rohrzugangsschacht herabgelassen oder an einem solchen umgehängt wird.

[0011] Die Reinigungsvorrichtung wird in der Regel entgegen der Fliessrichtung des Wassers gebremst, indem mindestens ein an der Reinigungsvorrichtung befestigtes Verbindungskabel von einer ausserhalb des Rohrs befindlichen Kabeltrommel abgewickelt wird. Die Kabeltrommel ist hierbei vorteilhaft elektromotorisch betrieben, in beide Drehrichtungen antreib- und bremsbar. Das Verbindungskabel ist hierbei vorzugsweise gleichzeitig als Energieversorgungskabel für den motorischen Antrieb der Vorrichtung bzw. von deren Bürstenrädern und der Schlageinrichtung ausgebildet. Durch das Zurückziehen der Reinigungsvorrichtung entgegen der Fliessrichtung unter Zuhilfenahme des Verbindungskabels ist auch die Reinigung entgegen der Fliessrichtung möglich. Auch eine mehrmalige Reinigung in oder entgegen der Fliessrichtung und/oder die Geschwindigkeitsanpassung und damit eine schnellere oder langsamere Rohrreinigung in oder entgegen der Fliessrichtung ist somit gewährleistet.

[0012] Das Verfahren ist in einer weiteren Variante **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung zusätzlich einen motorischen Antrieb aufweist mit mindestens einem an der Innenwand des Rohrs angreifenden Antriebsrad. Dieses Antriebsrad/diese Antriebsräder unterstützt/unterstützen den durch das flüssige Medium erzeugten Vortrieb in Fliessrichtung bzw. die Brems- oder Rückwärtsbewegung gegen die Fliessrichtung, welche durch ein Bremsen oder das Zurückziehen des Verbindungskabels erreicht wird.

[0013] In einer weiteren Variante des Verfahrens kann mindestens ein an der Reinigungsvorrichtung oder am Verbindungskabel angebrachtes Bild- oder Datenerfassungsgerät einen aktuellen Reinigungszustand oder die Oberflächenbeschaffenheit der Rohrinneenseite und/oder die Rohrwanddicke an einen Operateur und/oder ein Datenverarbeitungsgerät übermitteln.

[0014] Die Reinigungsvorrichtung ist so ausgeführt, dass mindestens die Antriebseinheit der Reinigungsvorrichtung und deren Energiezuleitung druckwasserdicht ausgeführt sind. Vorteilhaft entspricht die wasserdichte Ausführung der Schutzklasse (nach DIN EN 60529 und DIN 40 050 Teil 9) IP 65 und höher. Somit ist der vollständige Schutz gegen Berührung (Schutzgrad für Berührungs- und Fremdkörperschutz; 1. Ziffer) und der Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel (Schutzgrad Wasserschutz; 2. Ziffer) als Mindestmass und mit Blick auf die bevorzugte Verwendung der Reinigungsvorrichtung sichergestellt. Dem Fachmann sind die Abdichtungsmassnahmen bekannt, die für die druckwasserdichte Anordnung von Antrieben und elektrischen Verbindungen notwendig sind. Entsprechende Bauteile sind auch handelsüblich, so dass hier keine wei-

teren Ausführungen zur Gestaltung der Druckwasserdichtigkeit für den Antrieb der Vorrichtung und für die Energiezufuhr zu dieser gemacht werden müssen.

[0015] In einer weiteren, vorteilhaften Ausführungsform weist die Reinigungsvorrichtung mindestens eine motorisch rotierend antreibbare Schlageinrichtung mit radial nach aussen weisenden Schlagelementen auf, welche die Rohrrinnenwand beaufschlagen. Wie erwähnt entfernt die auf die Rohrrinnenwand wirkende Schlageinrichtung bzw. auf die Rohrrinnenwand wirkenden Schlagelemente selbst hartnäckige Inkrustierungen und andere stark haftende Verunreinigungen an der Rohrrinnenwand konstant einwandfrei. Die Schlagelemente sind besonders vorteilhaft als abgerundete oder kugelförmige Körper aus Metall und/oder Kunststoff ausgebildet, welche vorzugsweise austauschbar sind. Die abgerundete oder runde Form der Schlagelemente, welche vorteilhaft an einer Kette befestigt sind, reinigen wie erwähnt besonders schonend. Zudem sind die Schlagelemente nach deren allfälligen Abnutzung auf einfache Weise auswechselbar, z.B. durch Lösen von gesicherten Schraubenverbindungen.

[0016] In einer weiteren Variante weist die Reinigungsvorrichtung mindestens einen Zusatzantrieb auf, vorzugsweise einen Rad- oder Rollenantrieb, zum unterstützten Vorwärts- oder Rückwärtsfahren der Reinigungsvorrichtung entlang einer Längsmittelachse der Reinigungsvorrichtung. Hierbei ist der Zusatzantrieb über die Energiezuleitung speisbar und wasserdicht ausgeführt, vorteilhaft wiederum mindestens in der Schutzklasse IP 65. Auf diese Weise ist das Vorwärts- oder Rückwärtsfahren sichergestellt selbst dann, wenn z.B. eine Steigung überwunden oder die Fahrrichtung entgegen der Fliessrichtung des in das Rohr eingeleiteten Mediums oder gegen sonstige Widerstände zu erfolgen hat.

[0017] In einer weiteren Variante ist die Antriebseinheit für die Bürstenanordnung und/oder der Zusatzantrieb zum unterstützten Vorwärts- oder Rückwärtsfahren ein Elektro-, Hydraulik-, Elektrohydraulik oder Pneumatikantrieb, welcher vorzugsweise in der Längsmittelachse der Reinigungsvorrichtung angeordnet ist.

[0018] Die Bürsten sind vorteilhaft als Scheiben- oder Walzenbürsten oder Topfbürsten ausgebildet und vorzugsweise austauschbar. Die Austauschbarkeit ist wie erwähnt vorteilhaft über lösbare und gesicherte Schraubenverbindungen sichergestellt.

[0019] Die Reinigungsvorrichtung ist in einer weiteren Variante ferngesteuert. Damit lassen sich gewünschte Fahrbewegungen oder Reinigungsaktionen aus grosser Entfernung von ausserhalb des Rohrs sicher und gezielt steuern.

[0020] In einer nochmals anderen Ausführung weist die Antriebseinheit mindestens ein lastabhängiges Hydraulikgetriebe zur Drehzahlsteuerung der gegenläufigen Bürstenanordnung/en auf. Hiermit lässt sich z.B. eine bestimmte Drehzahl auch bei steigender Last konstant halten und gleichzeitig bei definierter Überlast automatisch abschalten.

[0021] In einer wiederum anderen Ausführungsform weist die Reinigungsvorrichtung wenigstens ein drehend angeordnetes Bürstenrad und/oder wenigstens eine drehend angeordnete Schlageinrichtung auf, welche gegenüber mindestens einem gegenläufig drehenden Bürstenrad massenausgeglichen ausgebildet und/oder angeordnet ist.

[0022] In einer nochmals anderen Variante sind die gegenläufigen Bürsten zudem mit einem abrasiven Filament beschichtet, z.B. Keramik, Siliciumcarbid, Diamant, Aluminiumoxid oder Bornitrid. Versuche haben gezeigt, dass das abrasive Filament mindestens im Kontaktbereich zwischen Bürsten/Borsten und Rohrwand die Lebensdauer der Bürsten/Borsten erheblich erhöht und gleichzeitig das Lösen und Beseitigung der Inkrustierungen und Verunreinigungen erheblich unterstützt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Anwendungen des Verfahrens sowie der Reinigungsvorrichtung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Figur 1 eine Reinigungsvorrichtung in einem in Schnittansicht gezeigten Rohr;

Figur 2 eine Zentrieranordnung der Reinigungsvorrichtung gemäss Figur 1 im Rohrquerschnitt A-A, Figur 3 eine Zentrieranordnung mit zusätzlichem Hydraulikmotor-Radantrieb im Rohrquerschnitt B-B von Figur 1; und

Fig. 4 die Reinigungsvorrichtung gemäss Figur 1 mit zusätzlicher Darstellung einer rohraussenseitigen Kabeltrommel.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0024] Figur 1 zeigt eine Ausführung einer Reinigungsvorrichtung 1 zum verfahrensgemässen Reinigen der Innenseite bzw. Innenwand 30 eines Rohrs 2. Gezeigt ist ein entlang der Längsachse x-x geschnittener Abschnitt des Rohrs 2, das z.B. aus Polyethylen (PE oder HDPE) besteht und z.B. einen Innendurchmesser von 0,6m aufweist. Solche Rohre 2 werden z.B. als Tunnelentwässerungsrohre genutzt und sind insbesondere beidseits und/oder mittig entlang der Tunnelröhren-Längsachse im Tunnelbodenbereich 3 verlegt. Sie dienen zum Auffangen und Ableiten von Bergwasser und weiteren Flüssigkeiten aus dem Tunnel. Der gezeigte Abschnitt ist über einen üblicherweise etwa 0,8m breiten Zugangsschacht 7 zugänglich, der in den Figuren 1 und 4 mit geöffnetem Schachtdeckel gezeigt ist. Der Abschnitt zwischen zwei Schächten 7 weist z.B. eine Länge von 50 Metern bis 200 Metern auf.

[0025] Die gezeigte Ausführungsform der Reinigungsvorrichtung 1 weist einen Antriebskasten 11 mit einem an diesem angeschlossenen Verbindungskabel 4 zur

Energiezuleitung auf. Weiter ist an derselben Seite der Reinigungsvorrichtung 1 vorzugsweise eine Zentrieranordnung 12 vorgesehen, welche die Reinigungsvorrichtung 1 im Rohr 2 zentriert. Auf der anderen Seite des Antriebskastens 11 ist eine Bürstenanordnung mit durch den Antrieb der Reinigungsvorrichtung 1 rotierend antreibbaren Bürstenrädern 27 und 28 mit Borsten oder Borstengruppen 8 und 8' vorgesehen. Die Bürstenräder 27, 28 werden durch den Antrieb gegenläufig motorisch angetrieben und deren Borsten 8, 8' beaufschlagen die Innenwand 30 des Rohrs 2 und reinigen diese. Die Borsten 8, 8' werden durch Fliehkraft an die Innenwand 30 gedrückt. Ein erstes Bürstenrad 27 kann eine Mehrzahl von schwenkbaren Topfbürsten 8 aufweisen, welche durch die Fliehkraft des drehenden Bürstenrads 27 gegen die Innenwand 30 schwenken. Jede Topfbürste 8 bildet dabei eine Borstengruppe 8. Ein zweites Bürstenrad 28 weist einen durchgehenden Borstenkranz 8' auf oder ebenfalls mehrere Borstengruppen 8', die fest bzw. starr am zweiten Bürstenrad 28 angeordnet sind. Anstelle dieser Ausführung des Bürstenrads 28 kann dieses ebenfalls schwenkbare Topfbürsten 8 oder Borstengruppen 8 oder andere Bürsten aufweisen; oder anstelle des Bürstenrads 27 kann eines mit einem fix angeordneten Borstenkranz 8' oder mit Borstengruppen 8' oder andere Bürsten treten. Es ist bevorzugt, dass beide Bürstenräder 27, 28 gegenläufig rotierend angetrieben werden. Dem Fachmann sind dazu verschiedene Konstruktionsvarianten geläufig. So können z.B. gegenläufig rotierende Antriebswellen aus dem Antriebskasten 11 austreten, an welchen je ein Bürstenrad 27, 28 angeordnet ist. Oder es kann eine Antriebswelle aus dem Antriebskasten 11 austreten, an welcher ein Bürstenrad 27 (oder 28) fest angekoppelt ist und das andere Bürstenrad 28 (oder 27) über ein Getriebe des Antriebs angekoppelt ist, das die Drehrichtung umkehrt. Es kann z.B. auch eine elektrisch angetriebene Hydraulikpumpe im dargestellten Antriebskasten 11 vorgesehen sein, die in jedem Bürstenrad 27, 28 oder in einem der Bürstenräder 27 oder 28 einen Hydraulikmotor 10, 10' antreibt. Die gegenläufig rotierenden Bürstenräder 27, 28 vermeiden eine Drehung der ganzen Reinigungsvorrichtung 1 im Rohr 2, was zudem auch durch die bevorzugt vorhandene Zentrieranordnung 12, 12' verhindert wird, welche anhand der Figuren 2 bzw. 3 noch erläutert wird.

[0026] Weiter ist bevorzugt eine ebenfalls motorisch rotierend antreibbare Schlageinrichtung 29 vorgesehen. Diese dreht bevorzugt mit dem einen Bürstenrad mit, im gezeigten Beispiel mit dem Bürstenrad 28. Die Massen der Bürstenräder 27, 28 bzw. der Bürstenräder 27, 28 mit der Schlageinrichtung 29 sind dabei vorzugsweise ungefähr gleich gross gewählt. Die Schlageinrichtung 29 weist durch die Fliehkraft radial nach aussen auslenkbare Schlagelemente 9 auf. Diese können z.B. mittels Ketten am drehenden zentralen Teil der Schlageinrichtung 29 befestigt sein. Im gezeigten Beispiel ist dieser zentrale Teil am Bürstenrad 28 befestigt oder ist einstückig mit diesem ausgeführt und wird somit auf dieselbe Weise

angetrieben, wie das Bürstenrad 28. Die Schlagelemente 9 sind bevorzugt kugelförmige Schlagkörper aus Metall oder auch aus Kunststoff. Anstelle einer Kugelform (worunter hier auch ähnliche Formen wie z.B. eiförmige Schlagelemente 9 verstanden werden), können auch Polyeder verwendet werden, wobei deren Ecken vorzugsweise abgerundet sind, um die Innenwand 30 des Rohrs 2 zu schonen. Sowohl die Borsten 8, 8' wie die Schlagelemente 9 können mittels lösbaren Verbindungsmitteln an den zentralen Teilen der Bürstenräder 27, 28 bzw. der Schlageinrichtung 29 befestigt sein, um sie bei Verschleiss problemlos auswechseln zu können. Es können auch die gesamten Bürstenräder 27, 28 bzw. die gesamte Schlageinrichtung 29 ausgewechselt werden, wenn dies bevorzugt ist. Durch die Schlagelemente 9 werden im Betrieb auch hartnäckigste Inkrustierungen und Verunreinigungen von der Innenwand 30 gelöst. Dies verbessert die Reinigung mit den Bürsten bzw. Borsten 8, 8'. Das gemäss dem nachstehend erläuterten Verfahren bei der Reinigung rohrabwärts fließende Wasser, symbolisiert durch Pfeile FM in Fliessrichtung des flüssigen Mediums, erhöht die Reinigungswirkung und beseitigt die von der Innenwand 30 gelösten Partikel und verhindert ein Festsitzen derselben in den Borsten 8, 8'. Eine mobile Wasseraufbereitungsanlage sammelt bei Bedarf an geeigneten, nicht dargestellten Sammelpunkten das Wasser zusammen mit den Rückständen auf und ermöglicht die umweltgerechte Entsorgung.

[0027] Bei der bevorzugten bzgl. Drehrichtung in Umfangsrichtung des Rohrs 2 gegenläufigen Anordnung von Bürsten bzw. Borsten 8, 8' und Schlagelementen 9 wird bevorzugt ein Massenausgleich angestrebt. D.h. auf die Reinigungsvorrichtung 1 wirken im Betriebszustand Rotationsmomente, welche sich gegenseitig ausgleichen bzw. neutralisieren. Bei einer bevorzugten Ausführung wird die motorische Drehung durch unabhängige Hydraulikmotoren 10, 10' bewirkt, welche durch eine Hydraulikpumpe im Antriebskasten 11 angetrieben werden, die ihrerseits durch einen Elektromotor angetrieben wird. Dieser wird durch eine Energieleitung im Verbindungskabel 4 mit elektrischem Strom versorgt. In einer weiteren Variante könnte auch eine Anschlussstelle für die Energieleitung an der Vorderseite (an der vom Schacht 7 abgewandten Seite) der Reinigungsvorrichtung 1 vorgesehen sein, was in Figur 1 nicht dargestellt ist.

[0028] Um die Reinigungsvorrichtung 1 innerhalb des Rohrs 2 zu zentrieren, ist bevorzugt am vorderen und am hinteren Ende der Reinigungsvorrichtung 1 jeweils eine Zentrieranordnung 12, 12' vorgesehen, welche z.B. als Zentrierrollenanordnung ausgebildet sind, wie anhand der Figuren 2 und 3 näher erläutert wird. Zughaken 13, 13' an beiden Enden der Reinigungsvorrichtung 1 ermöglichen das Befestigen von weiteren Zugkabeln oder -seilen. Bei Bedarf kann dadurch ein separates Zugkabel oder Seil an der Reinigungsvorrichtung 1 vorne und/oder hinten befestigen werden, womit es vorwärts oder unabhängig vom Verbindungskabel 4 auch rückwärts gezogen werden kann.

[0029] Figur 2 zeigt eine erste Ausführungsform der erwähnten Zentrieranordnung 12' gemäss Figur 1 im Rohrquerschnitt A-A. Diese ist als einfache Anordnung von sternförmig angeordneten Rollen oder Räder 14 mit Zentrierfunktion ohne Zusatzantrieb 16 (Fig. 3) für die Rollen bzw. Räder 14 ausgebildet und zentriert die Reinigungsvorrichtung 1 in ihrem vorderen Bereich. Eine Feder 15 kann dabei wenigstens eine der Rollen oder Räder 14 an die Innenwand 30 drücken. Dies erlaubt den Ausgleich von Rohrunebenheiten, die vor allem im noch nicht gereinigten Bereich vorhanden sein können. Auch die zweite, in Figur 1 schachtseitige Zentrieranordnung 12 könnte auf diese Weise ausgestaltet sein.

[0030] Figur 3 zeigt eine weitere Zentrieranordnung 12 gemäss Figur 1 im Rohrquerschnitt B-B mit jeweils einem zusätzlichen Radantrieb 16 bei jedem Rad 14, der ein Hydraulikmotor oder ein Elektromotor sein kann. Im Falle einer Hydraulikpumpe im Antriebskasten 11 können die Hydraulikmotoren 10, 10' auch von dieser Pumpe angetrieben werden. Es kann auch nur eines der Räder 14 oder es können zwei der Räder 14 angetrieben sein. Die Zentrieranordnung 12 mit zusätzlichem Radantrieb 16 zentriert die Reinigungsvorrichtung 1 in ihrem hinteren Bereich und kann den Vortrieb der Reinigungsvorrichtung 1 sowohl vorwärts wie rückwärts unterstützen, was noch erläutert wird. Auch bei der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform kann eine Feder 15 wenigstens eines der Rollen oder Räder 14 an die Innenwand 30 drücken, was den Reibschluss des Rads/der Rolle 14 mit der Innenwand 30 verbessert. Es können auch beide Zentrieranordnungen 12, 12' gemäss Figur 3 gleichzeitig mit einem Rad- bzw. Rollenantrieb 14', 16 ausgestaltet sein.

[0031] In weiteren, nicht gezeigten Ausführungsvarianten sind a) ausschliesslich Zentrieranordnungen 12' ohne Zusatzantrieb 16 eingesetzt; b) ausschliesslich Zentrieranordnungen 12 mit Zusatzantrieb 16 eingesetzt; c) oder die beiden Zentrieranordnungen 12, 12' sind gegenüber Figur 1 vertauscht oder eine von ihnen oder eine dritte Anordnung ist mittig in der Reinigungsvorrichtung 1 angeordnet.

[0032] Figur 4 schliesslich zeigt die Reinigungsvorrichtung 1 gemäss Figur 1 mit dem daran befestigtem Verbindungskabel 4, welches von der erwähnten, rohraussenseitigen und in beide Drehrichtungen antreib- und bremsbaren Kabeltrommel 6 oder Kabelrolle ab- oder aufgewickelt wird. Es ist auch als Beispiel ein Fahrzeug 17 dargestellt, welches die Kabeltrommel 6 mit den zum Betrieb der Trommel 6 und der Reinigungsvorrichtung 1 notwendigen Hydraulik- und Elektroaggregaten 18 aufweist sowie eine nicht näher erläuterte Krananordnung mit einem Seil 19 zum Absenken der Reinigungsvorrichtung 1 in den Schacht 7 bzw. zum Herausheben der Reinigungsvorrichtung 1 aus dem Schacht 7. Das Fahrzeug 17 kann mit einem Mechanismus 20 zum Absenken/Anheben und Drehen des Fahrzeugs 17 selbst an Ort und Stelle ausgerüstet sein und kann auch ausgerüstet sein, um Schienen befahren zu können.

[0033] An Hand von Figur 4 werden die alternativen

Verfahren zur Reinigung erläutert. Bevorzugt ist die Reinigung in Fliessrichtung FM des Wassers im Rohr 2, welche zunächst erläutert wird. Der Schacht 7 am Anfang des zu reinigenden Rohrabschnitts wird geöffnet und die Reinigungsvorrichtung 1 wird mittels des Seils 19 in den Schacht 7 abgesenkt. Dies erfolgt bei im Rohr 2 fließendem Wasser oder, wenn eine Umleitung für das Wasser zur Verfügung steht, bei umgeleitetem Wasser. Ist die Reinigungsvorrichtung 1 im Schacht 7 platziert, wird das Seil 19 gelöst und die Reinigungsvorrichtung 1 bewegt sich selbständig im Rohr 2. Dazu wird das Wasser dem Rohr 2 wieder zugeführt, falls es während des Absenkens der Reinigungsvorrichtung 1 in den Schacht 7 umgeleitet worden ist. Die Reinigungsvorrichtung 1 bleibt über das Verbindungskabel 4 mit den Betriebsmitteln ausserhalb des Rohrs 2 verbunden, welche hier die angetriebenen drehbare Kabeltrommel 6 sowie ein Energieaggregat 18 sind. Vorzugsweise ist das Verbindungskabel 4 zugleich das Energiezuführungskabel vom Aggregat 18 zur Reinigungsvorrichtung 1 als auch das Zugkabel, welches die Reinigungsvorrichtung 1 bremst, falls diese durch das in Fliessrichtung FM fließende Wasser zu rasch durch das Rohr 2 vorgetrieben wird. Es können aber auch ein separates Zugkabel und eine separate Energieleitung vorgesehen sein.

[0034] Das an der Reinigungsvorrichtung 1 angeschlossene bzw. befestigte Verbindungskabel 4 wird bei der Reinigung über eine Umlenkrolle 5 von einer rohraussenseitigen und in beide Drehrichtungen antreib- und bremsbaren Kabeltrommel 6 abgewickelt, während die Reinigungsvorrichtung 1 im Rohr 2 durch das im Rohr 2 fließende Wasser, wiederum symbolisiert durch Pfeile FM in Fliessrichtung, beaufschlagt und damit vorgetrieben wird. Der Vortrieb kann alleine durch den Druck des im Rohr 2 fließenden Wassers auf die Reinigungsvorrichtung 1 erzeugt bzw. bewirkt werden. In der Regel wird dabei die Reinigungsvorrichtung 1 mittels des Verbindungskabels 4 gebremst (wozu die Kabeltrommel 6 durch Bremsmittel gebremst wird oder durch ihren Antrieb 16 langsamer angetrieben wird, als es der Fließgeschwindigkeit des Wassers entspricht), damit die Reinigungsvorrichtung 1 sich mit geringerer Geschwindigkeit durch das Rohr 2 bewegt, als die Fließgeschwindigkeit des Wassers. Es kann über eine nicht dargestellte Leitung zusätzliches Wasser in den Schacht 7 bzw. in das Rohr 2 eingeleitet werden, wenn dies für den Vortrieb und die Reinigung vorteilhaft ist. Allenfalls kann das Wasser je nach Verschmutzungsart und Verschmutzungsgrad des Rohrs 2 auch mit Reinigungszusatzstoffen versehen werden. Das Verbindungskabel 4 ist in der gezeigten Ausführungsvariante, wie die Reinigungsvorrichtung 1 bzw. deren elektrischen und hydraulischen Bauteile auch, druckwasserdicht ausgeführt, z.B. in der erwähnten Schutzklasse IP 65. Ist die Reinigungsvorrichtung 1 mit einem Antrieb zur Bewegung in Rohrlängsachse x-x ausgestattet, z.B. mit den oben beschriebenen, angetriebenen Rollen oder Räder 14', 16, so können auch diese zusätzlich zum vom Wasser bewirkten Vortrieb einen

Beitrag zum Vortrieb leisten, insbesondere, wenn die Menge des Fließwassers gering ist und kein weiteres Wasser zugeführt wird.

[0035] Während des Vortriebs in Fliessrichtung FM werden die Borstenräder und ggf. die Schlageinrichtung 29 rotierend angetrieben, um die Innenwand 30 des Rohrs 2 zu reinigen. Die abgelösten Verschmutzungen werden durch das Fließwasser mitgenommen.

[0036] Erreicht die Reinigungsvorrichtung 1 das Ende des Abschnitts der Rohrleitung bzw. den in Fliessrichtung FM nächsten Schacht 7, so kann auf verschiedene Weise vorgegangen werden. Einerseits kann die Reinigungsvorrichtung 1 entgegen der Fliessrichtung FM zu demjenigen Schacht 7 zurück gezogen werden, in welchen sie eingesetzt worden ist. Dies erfolgt über das Verbindungskabel 4, welches nun auch als Zugkabel dient, bzw. über die Trommel 6. Angetriebene Rollen oder Räder 14', 16 der Reinigungsvorrichtung 1 können dies unterstützen. Bei diesem Zurückziehen können die Bürstenräder 27, 28 und/oder die Schlageinrichtung 29 zur Reinigung aktiv sein oder deaktiviert werden. Damit dies möglich ist, sind im Zugkabel nicht dargestellte Steuerleitungen vorgesehen, über welche entsprechend die Schlageinrichtung 29 und/oder die Bürstenräder 27, 28 deaktivierbar sind und ggf. die Drehrichtung der Antriebe 16 umstellbar sind. Auch eine drahtlose Steuerung der Reinigungsvorrichtung 1 über Funk ist natürlich möglich. Hat die Reinigungsvorrichtung 1 den dargestellten Schacht 7 wieder erreicht, so kann sie mittels des Krans herausgehoben werden und der Schacht 7 wird wieder verschlossen. Das Fahrzeug 17 transportiert dann die Reinigungsvorrichtung 1 zum nächsten Schacht 7 am Anfang des nächsten zu reinigenden Abschnitts der Rohrleitung, wo sich der Vorgang wiederholt.

[0037] Alternativ kann die Reinigungsvorrichtung 1, hat sie am Ende des gereinigten Abschnitts einen Schacht 7 erreicht, im Schacht 7 so blockiert werden, dass sie vom fließenden Wasser nicht weiter transportiert werden kann. Dann kann das Verbindungskabel 4 von der Reinigungsvorrichtung 1 z.B. rohraussenseitig gelöst und von der Trommel 6 ohne die Reinigungsvorrichtung 1 zum Fahrzeug 17 zurück gezogen werden, während die Reinigungsvorrichtung 1 im anderen Schacht 7 stationär bleibt. Das Fahrzeug 17 wird danach zu diesem Schacht 7 gefahren und das Verbindungskabel 4 wieder an der Reinigungsvorrichtung 1 befestigt, worauf die Blockierung im Schacht 7 aufgehoben werden kann und die Reinigungsvorrichtung 1 auf dieselbe Weise wie beschrieben den nächsten Abschnitt der Rohrleitung reinigt, bis erneut ein Schacht 7 erreicht wird.

[0038] Alternativ zu der beschriebenen Reinigung in Fliessrichtung FM kann auch eine Reinigung entgegen der Fliessrichtung FM wie folgt durchgeführt werden: Das Fahrzeug 17 bringt die Reinigungsvorrichtung 1 zu einem Schacht 7 und platziert sie in dem Schacht 7, in welchem die Reinigungsvorrichtung 1 blockiert wird, so dass sie vom Fließwasser nicht in den in Fliessrichtung FM folgenden Abschnitt mitgenommen werden kann. Das

Fahrzeug 17 wird dann ohne die Reinigungsvorrichtung 1 entgegen der Fliessrichtung FM bis zum nächsten "stromaufwärts" gelegenen Schacht 7 gefahren. Dort wird nur das Verbindungskabel 4 in den Schacht 7 hinunter gelassen und vom Fliesswasser mitgeführt (allenfalls wird dazu ein Körper am Verbindungskabel 4 befestigt, damit genügend beaufschlagbare Fläche für die sichere Mitnahme vorhanden ist). Das Verbindungskabel 4 wird von der Kabeltrommel 6 abgewickelt und gelangt mit dem Fliesswasser zur Reinigungsvorrichtung 1 im "stromabwärts" gelegenen Schacht 7, wo das Verbindungskabel 4 an der Reinigungsvorrichtung 1 befestigt wird. Diese wird dann mittels des Verbindungskabels 4 bzw. der Kabeltrommel 6 entgegen der Fliessrichtung FM gezogen (allenfalls unterstützt von den angetriebenen Rollen oder Räder 14', 16). Während diesem Ziehen entgegen der Fliessrichtung FM erfolgt wieder die Reinigung der Innenwand 30 mittels der Bürstenräder 27, 28 und der Schlageinrichtung 29. Diese können so angeordnet sein, dass die Schlageinrichtung 29 entgegen der Fliessrichtung FM als erstes auf die Innenwand 30 einwirkt. Hat die zurück gezogene Reinigungsvorrichtung 1 den Schacht 7 erreicht, so kann sie entnommen werden. Oder es kann ein weiterer Durchgang durch das Rohr 2 erfolgen, diesmal in Fliessrichtung FM.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen der Innenwand (30) von Entwässerungsrohren (2), insbesondere von Tunnelentwässerungsrohren, mittels einer Reinigungsvorrichtung (1), welche mindestens eine motorisch drehend angetriebene Bürstenanordnung (8, 8', 27, 28) aufweist, deren Borsten die Innenwand (30) beaufschlagen, wobei ein flüssiges Medium in das Rohr (2) eingeleitet wird, welches die Reinigungsvorrichtung (1) mindestens teilweise beaufschlagt, wobei der Vortrieb der Reinigungsvorrichtung (1) in Fliessrichtung (FM) des Mediums im Rohr (2) durch deren Beaufschlagung mit dem Medium bewirkt wird; oder wobei der Vortrieb der Reinigungsvorrichtung (1) durch ein an dieser angreifendes Zugmittel entgegen der Fliessrichtung (FM) des Mediums bewirkt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenwand (30) durch zwei gegenläufig drehend angetriebene Bürstenräder der Bürstenanordnung (8, 8', 27, 28) beaufschlagt wird, welche radial nach aussen weisende Borsten oder Borstengruppen aufweisen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenwand (30) durch eine drehend angetriebene Schlageinrichtung (9, 29) der Reinigungsvorrichtung (1) mit radial nach aussen

weisenden Schlagelementen (9) beaufschlagt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch mindestens ein an der Reinigungsvorrichtung (1) befestigtes Verbindungskabel (4), welches von einer ausserhalb des Rohrs (2) befindlichen Kabeltrommel (6) abgewickelt wird, die Reinigungsvorrichtung (1) bei der Reinigung in Fliessrichtung (FM) entgegen der Fliessrichtung (FM) gebremst wird, oder dass durch mindestens ein an der Reinigungsvorrichtung (1) befestigtes Verbindungskabel (4), welches von einer ausserhalb des Rohrs (2) befindlichen Kabeltrommel (6) aufgewickelt wird, die Reinigungsvorrichtung (1) bei der Reinigung entgegen der Fliessrichtung (FM) gezogen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungskabel (4) zugleich als Energieversorgungskabel für einen motorischen Antrieb (14', 16) ausgebildet ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung (1) zusätzlich durch den motorischen Antrieb (16) mit mindestens einer an der Innenwand (30) angreifenden Antriebsrolle oder einem Antriebsrad (14') in Fliessrichtung (FM) oder gegen die Fliessrichtung (FM) angetrieben wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flüssige Medium am Ende des zu reinigenden Rohrs (2) oder eines zu reinigenden Rohrabschnitts in eine Reinigungsanlage geleitet wird, vorzugsweise in eine mobile Filter- und/oder Wasseraufbereitungsanlage.
8. Reinigungsvorrichtung (1) zum Reinigen von Rohren (2) gemäss dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend:
 - eine Bürstenanordnung (8, 8', 27, 28) mit mindestens zwei gegenläufig rotierend antreibbaren Bürstenrädern mit radial angeordneten Borsten oder Borstengruppen,
 - eine Antriebseinheit (10, 10', 11) für die Bürstenanordnung,
 - eine Energiezuleitung für die Antriebseinheit (10, 10', 11) sowie
 - eine Zentrieranordnung (12, 12'),**dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die Antriebseinheit (10, 10', 11) und deren Energiezuleitung druckwasserdicht ausgeführt sind.
9. Reinigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese mindestens eine motorisch rotierend antreibbare Schlageinrich-

tung (9, 29) mit im Betrieb radial nach aussen weisenden Schlagelementen (9) aufweist.

10. Reinigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse der Schlageinrichtung (9, 29) koaxial zur Drehachse der Bürstenräder (27, 28) angeordnet ist, oder dass die Drehachse der Schlageinrichtung (9, 29) senkrecht zur Drehachse der Bürstenräder (27, 28) angeordnet ist. 5
10

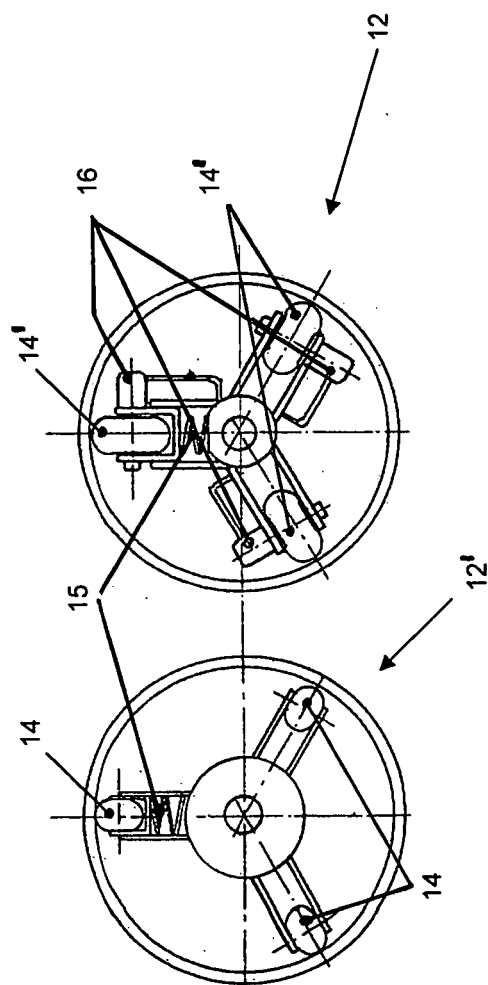
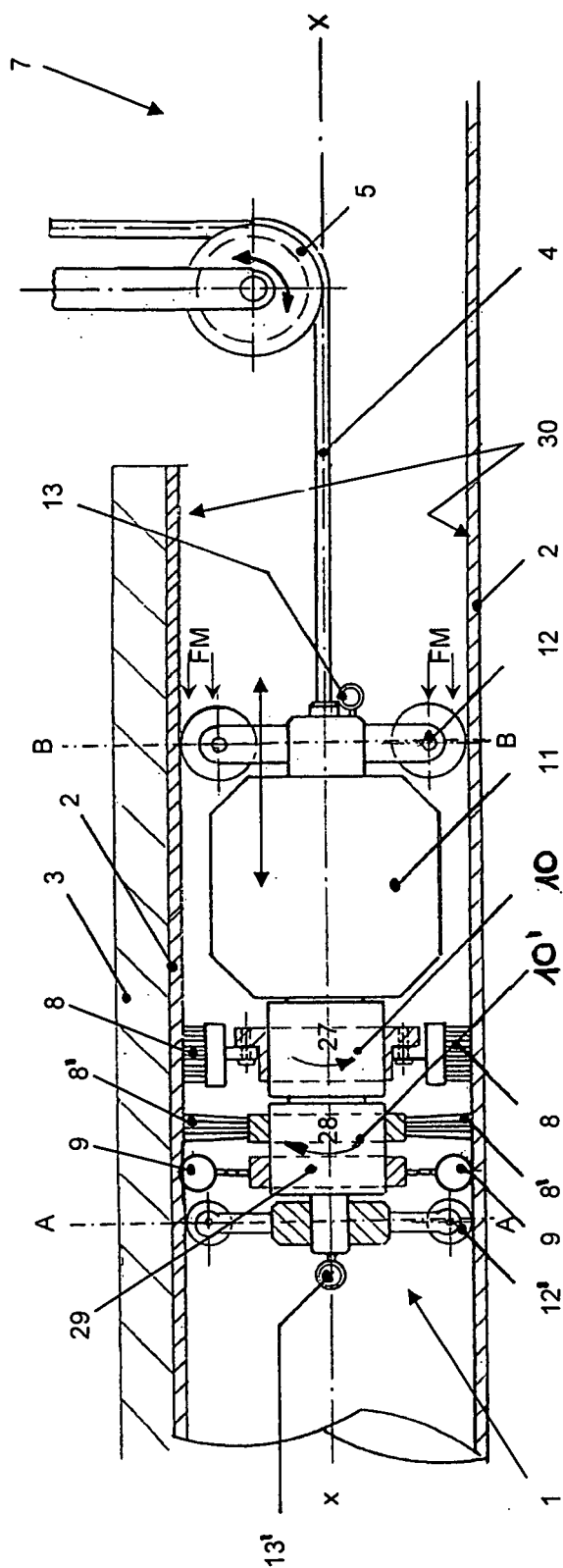
11. Reinigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlagelemente (9) als kugelförmige Schlagkörper aus Metall und/oder Kunststoff ausgebildet sind, oder dass die Schlagkörper Polyeder mit abgerundeten Eckbereichen sind, die aus Metall und/oder Kunststoff gebildet sind. 15

12. Reinigungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung (1) mindestens einen Zusatzantrieb aufweist, vorzugsweise einen Radantrieb (12, 14', 16), zum unterstützten Vorwärts- oder Rückwärtsfahren der Reinigungsvorrichtung (1) in Richtung der Längsmittelachse der Reinigungsvorrichtung (1), wobei der Zusatzantrieb über die Energiezuleitung speisbar und druckwasserdicht ausgeführt ist. 20
25
30

13. Reinigungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheit für die Bürstenanordnung (8, 8', 27, 28) und gegebenenfalls für die Schlageinrichtung (9, 29) und gegebenenfalls der Zusatzantrieb zum unterstützten Vorwärts- oder Rückwärtsfahren ein Elektro- (16), Hydraulik-, Elektrohydraulik oder Pneumatikantrieb ist, welcher vorzugsweise einen in der Längsmittelachse der Reinigungsvorrichtung (1) angeordneten Antriebskasten (11) umfasst. 35
40

14. Reinigungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eines der Bürstenräder (28) mit starr angeordneten radialen Borsten oder Borstengruppen (8, 8') versehen ist und, dass ein weiteres der Bürstenräder (27) mit einer Mehrzahl von radial ausschwenkbaren Topfbürsten (8) versehen ist. 45
50

55



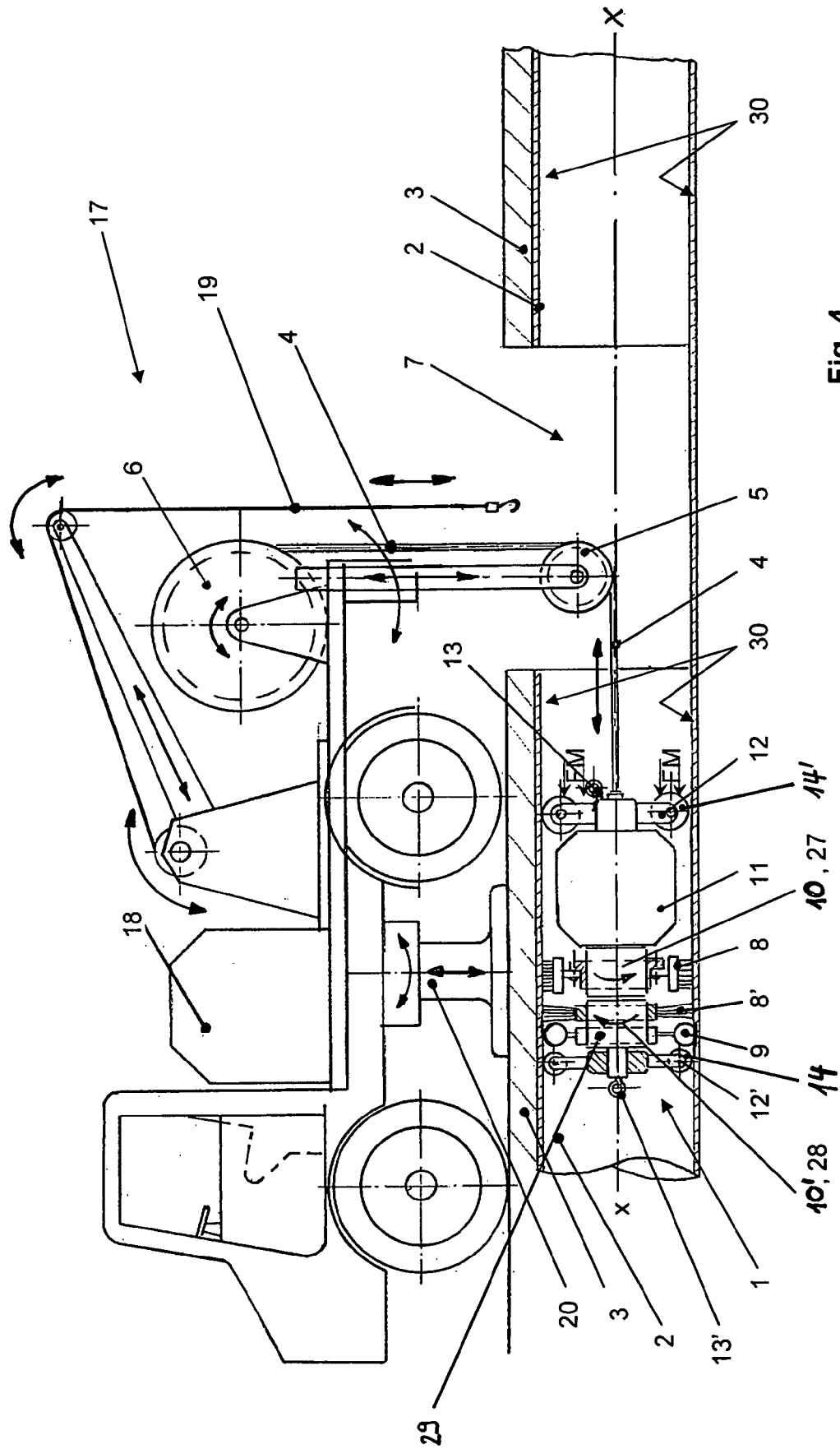


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 00 1196

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CH 474 296 A (ARX PAUL VON [CH]) 30. Juni 1969 (1969-06-30) * Abbildungen 1,5,6 * * Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 32 * * Spalte 3, Zeile 41 - Zeile 44 * * Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 10 * * Spalte 5, Zeile 5 - Zeile 21 * * Spalte 5, Zeile 52 - Zeile 56 * * Spalte 7, Zeile 40 - Zeile 52 * -----	1-14	INV. B08B9/043 B08B9/047 B08B9/051 B08B9/055
X	US 5 402 548 A (ADAIR MICHAEL A [US] ET AL) 4. April 1995 (1995-04-04) * das ganze Dokument * -----	1	
X	US 4 184 220 A (COYLE THOMAS M [US]) 22. Januar 1980 (1980-01-22) * Abbildungen * * Spalte 1, Zeile 45 - Zeile 68 * * Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 68 * * Spalte 3, Zeile 32 - Zeile 40 * * Spalte 5, Zeile 3 - Spalte 5, Zeile 14 * -----	1-14	
X	WO 92/01121 A1 (DOWELL SCHLUMBERGER INC [US]) 23. Januar 1992 (1992-01-23) * Seite 2, Zeile 4 - Zeile 8 * * Seite 4, Zeile 7 - Seite 5, Zeile 3 * * Seite 8, Zeile 25 - Seite 9, Zeile 3 * * Seite 12, Zeile 15 - Seite 14, Zeile 4 * * Abbildungen 1,2a,2b * -----	1-9, 12-14	
X	US 4 216 738 A (MUTA NATSUO [JP]) 12. August 1980 (1980-08-12) * das ganze Dokument * -----	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. Juli 2012	Prüfer Whelan, Natalie
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 00 1196

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-07-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 474296 A	30-06-1969	CH 474296 A	30-06-1969
		JP 48039222 B	22-11-1973
US 5402548 A	04-04-1995	KEINE	
US 4184220 A	22-01-1980	KEINE	
WO 9201121 A1	23-01-1992	AT 158632 T	15-10-1997
		CA 2087269 A1	14-01-1992
		DE 69127753 D1	30-10-1997
		EP 0539498 A1	05-05-1993
		JP H06500607 A	20-01-1994
		NO 930099 A	25-02-1993
		US 5090079 A	25-02-1992
		WO 9201121 A1	23-01-1992
US 4216738 A	12-08-1980	JP 1202612 C	25-04-1984
		JP 54086818 A	10-07-1979
		JP 57061463 B	24-12-1982
		US 4216738 A	12-08-1980

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0461997 A1 [0004]