(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 006 511 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **79101846.8**

(22) Anmeldetag: **08.06.79**

(51) Int. Cl.³: **B 08 B 9/02**, F 28 G 15/04

(30) Priorität: **08.06.78 DE 2825228**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **09.01.80 Patentblatt 80/1**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT NL SE**

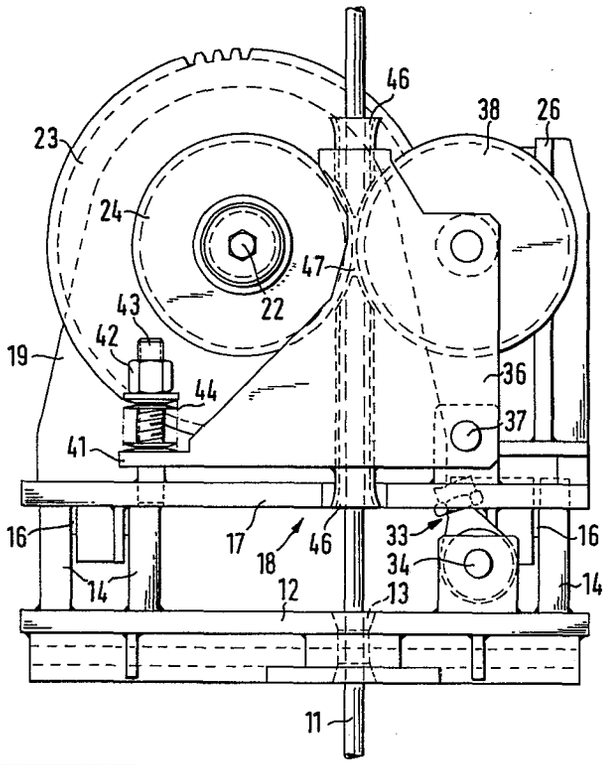
(71) Anmelder: **Myers-Europe Pumpen GmbH, Klaumerbruch 95, D-4300 Essen 11 (DE)**

(72) Erfinder: **Krüger, Burkhard, Aachener Strasse 66, D-5000 Köln (DE)**

(74) Vertreter: **Wuesthoff, Franz, Dr.-Ing. et al, Patentanwälte Wuesthoff -v. Pechmann-Behrens-Goetz Schweigerstrasse 2, D-8000 München 90 (DE)**

(54) Rohrreinigungsgerät.

(57) Bei einem Rohrreinigungsgerät ist einer in ein Rohr einführbaren Sonde (11) ein Rollensatz aus mindestens zwei Rollen (24, 38) zugeordnet, die einander gegenüber an der Sonde (11) abwälzbar und derart umsteuerbar sind, daß sie die Sonde (11) in das Rohr hineinschieben oder aus dem Rohr zurückziehen. Die Sonde ist ein langgestrecktes Gebilde von konstantem Querschnitt, z. B. eine schraubenfederartige Wendel, ein Schlauch oder eine starre Lanze, und trägt an ihrem Ende ein zum Reinigen des Rohres geeignetes Werkzeug, z. B. einen Düsenkopf, Bohrer oder dergleichen. Die Rollen (24, 38) sind auf einem Rollenträger (18) gelagert, der seinerseits auf einem Gestell (12) um eine Achse (16) schwenkbar ist, die sich zumindest annähernd im rechten Winkel zur zwischen den Rollen (24, 38) geführten Sonde (11) erstreckt. Der Zusatzantrieb ist ein Exzenter- oder Kurbeltrieb, der von einem auch die Rollen (24, 38) antreibenden Rollenantriebsmotor (21) angetrieben wird und den Rollenträger (18) um die Achse (16) hin- und herschwenkt. Dadurch werden der Sonde (11) periodische Längsbewegungen erteilt, die sich ihrer durch Abwälzen der Rollen (24, 38) erzeugten Vorschub- oder Rückzugsbewegung überlagern. (Fig. 1)



EP 0 006 511 A1

PATENTANWÄLTE
WUESTHOFF-v. PECHMANN-BEHRENS-GOETZ

PROFESSIONAL REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE
MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

DR.-ING. FRANZ WUESTHOFF
DR. PHIL. FREDA WUESTHOFF (1927-1956)
DIPL.-ING. GERHARD PULS (1952-1971)
DIPL.-CHEM. DR. E. FREIHERR VON PECHMANN
DR.-ING. DIETER BEHRENS
DIPL.-ING.; DIPL.-WIRTSCH.-ING. RUPERT GOETZ

D-8000 MÜNCHEN 90
SCHWEIGERSTRASSE 2
TELEFON: (089) 66 20 51
TELEGRAMM: PROTECTPATENT
TELEX: 524 070

Beschreibung
zur Patentanmeldung der

Myers-Europe Pumpen GmbH,
Klaumerbruch 95, 4300 Essen 11, Germany

EP-52 298

"Rohrreinigungsgerät"

Die Erfindung betrifft ein Rohrreinigungsgerät mit einer in ein Rohr einführbaren Sonde und einem Rollensatz aus mindestens zwei Rollen, die einander gegenüber an der Sonde abwälzbar und derart umsteuerbar sind, daß sie die Sonde wahlweise vorschieben oder zurückziehen.

Unter Sonde wird hier ein langgestrecktes, vorzugsweise elastisch biegsames Gebilde von im wesentlichen konstantem Querschnitt verstanden, das geeignet ist, in eine rohrförmige Leitung oder eine Bohrung eingeführt zu werden, um diese zu reinigen oder auf andere Art von innen her zu behandeln. Unter den Begriff Sonde fallen demnach schraubenfederartige Wendeln aus Metall- oder Kunststoffdraht ebenso wie Schläuche, mit denen ein Fluid unter Druck einem am Schlauchende angeordneten Werkzeug zugeführt werden kann. In bestimmten Fällen, zB zum Reinigen gerader Rohre von Wärmetauschern, kann anstelle eines Schlauches eine im wesentlichen starre Lanze verwendet werden; auch diese soll deshalb unter den Begriff Sonde fallen. Als Werkzeug kann am Ende des Schlauches oder der Lanze beispielsweise ein Düsenkopf vorgesehen sein, der das Fluid in einem oder mehreren scharfen Strahlen gegen die Innenwand der Rohrleitung oder Bohrung lenkt, oder ein Bohrwerkzeug, das von dem Fluid angetrieben und/oder gekühlt wird.

Bei einem aus der US-PS 3 451 089 bekannten Rohrreinigungsgerät der eingangs beschriebenen Gattung mit einem einzigen Rollensatz

aus zwei Rollen sind diese beiden Rollen an einem Rollenträger gelagert, der in der Art eines Jochs eine in ihm drehbar gelagerte Trommel umschließt und seinerseits um eine die Drehachse der Trommel rechtwinklig schneidende Achse schwenkbar in einem Gestell gelagert ist. Die Trommel enthält eine Sonde in Gestalt einer Drahtwendel, die durch einen in axialer Richtung von der Trommel wegragenden trichterförmigen Auslaß und zwischen den am Rollenträger gelagerten Rollen hindurch nach außen geführt ist und an ihrem freien Ende ein Rohrreinigungswerkzeug trägt. Die Schwenkbarkeit des Rollenträgers dient allein dem Zweck, die Achsrichtung der Trommel, und somit die Richtung, in der die Sonde die Trommel verläßt, einzustellen. Die Rollen haben eine neutrale Stellung, in der sich ihre Drehachsen parallel zu der zwischen ihnen hindurchgeführten Sonde erstrecken. In dieser neutralen Stellung widersetzen sich die Rollen einer Längsbewegung der Sonde, wenn die Trommel samt Sonde von einem der Trommel zugeordneten Motor in Drehung versetzt wird. Ausgehend von der neutralen Stellung lassen sich die Rollen um gleiche Beträge, jedoch gegensinnig, wahlweise in zwei verschiedenen Richtungen schrägstellen, so daß sie, ohne selbst unmittelbar angetrieben zu sein, bei gegebener Drehrichtung der Trommel und der Sonde je nach Richtung der Schrägstellung eine Vorschub- oder Rückzugsbewegung der sich zwischen ihnen hindurchdrehenden Sonde erzwingen.

Bei diesem bekannten Vorschubantrieb läßt sich zwar durch Ändern der Schrägstellung der Rollen eine Vorschubbewegung der Sonde auf einfache Weise in eine Rückzugsbewegung verwandeln und umgekehrt, so daß beispielsweise eine Rohrstrecke, in der das an der Sonde befestigte Werkzeug auf ein Hindernis stößt, mehrfach durchfahren werden kann, ohne daß die Drehrichtung der Trommel umgekehrt werden muß. Es ist aber nicht möglich, dem an der Sonde befestigten Werkzeug während einer mehr oder weniger langsamen Vorschub- oder Rückzugsbewegung eine hämmernde oder pulsierende Längsbewegung zu erteilen.

Der Erfindung liegt indessen die Erkenntnis zugrunde, daß eine hämmernde oder pulsierende Zusatzbewegung, die der Vorschub- oder Rückzugsbewegung einer Sonde überlagert ist, die Wirkung von an der Sonde angeordneten Werkzeugen der verschiedensten Art erheblich steigern kann. Dies gilt ganz besonders für die Wirkung von Wasserstrahlen hohen Druckes, die aus einem Düsenkopf am Ende einer schlauch- oder lanzenförmigen Sonde austreten. Die Wirkungssteigerung hängt offenbar damit zusammen, daß rasch aufeinanderfolgende hin- und hergehende Bewegungen des Düsenkopfes oder anderen Rohrreinigungswerkzeugs dazu beitragen, daß Verunreinigungen, die das Werkzeug von der Rohrwand gelöst hat, rasch weggefördert werden. Andererseits steht fest, daß Rohrreinigungswerkzeuge wie vorallem mit Wasser hohen Druckes gespeiste Düsenköpfe nicht beliebig lange an einer bestimmten Stelle einer Rohrleitung oder Bohrung hin- und herbewegt werden können, ohne die Innenwand der Rohrleitung oder Bohrung zu beschädigen. Schließlich ist zu beachten, daß die im Hinblick auf die Wirksamkeit des an der Sonde angeordneten Werkzeugs an sich wünschenswerten rasch aufeinanderfolgenden Wechsel der Bewegungsrichtung die Sonde nicht übermäßig belasten sollen, damit sich deren Lebensdauer nicht nennenswert vermindert. Würde man bei dem beschriebenen bekannten Vorschubantrieb die Rollen in kurz aufeinanderfolgenden Zyklen umsteuern, so würde die Sonde jedenfalls dann rasch zerstört werden, wenn es sich bei ihr um einen Hochdruckschlauch handelt.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Rohrreinigungsgerät zu schaffen, das mit geringem Aufwand imstande ist, einer Sonde während einer Vorschub- oder Rückzugsbewegung von bestimmter Durchschnittsgeschwindigkeit auf schonende Weise überlagerte, hämmernde oder pulsierende Bewegungen zu erteilen.

Diese Aufgabe ist bei einem Rohrreinigungsgerät der eingangs beschriebenen Gattung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der

Sonde ein Zusatzantrieb zugeordnet ist, der ihr periodische Längsbewegungen mindestens in derjenigen Richtung erteilt, die der durch die Abwälzbewegung der genannten Rollen erzeugten Vorschub- oder Rückzugsbewegung entgegengesetzt ist.

Bei bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist mindestens eine der Rollen von einem Rollenantriebsmotor drehantreibbar. Der Rollenantriebsmotor ermöglicht es, der Sonde eine Vorschub- oder Rückzugsbewegung auch ohne eine Drehung der Sonde zu erteilen. Eine drehantreibbare Trommel für die Sonde ist deshalb nicht erforderlich; schon aus diesem Grund läßt sich der erfindungsgemäße Vorschubantrieb einfach gestalten, was den weiteren Vorteil hat, daß er leicht transportabel ist. Die Erfindung ist aber auch bei einem Vorschubantrieb anwendbar, bei dem die eigentliche Vorschub- oder Rückzugsbewegung wie bei dem bekannten Vorschubantrieb darin besteht, daß die Sonde vorzugsweise in Gestalt einer Lanze, um die eigene Achse gedreht und dadurch zwischen schräggestellten Rollen hindurchgeschraubt wird. In jedem Fall erteilt der Zusatzantrieb der Sonde eine zumindest annähernd geradlinige, periodische Zusatzbewegung, deren Frequenz und Amplitude von der Gestaltung des Zusatzantriebs abhängen und sich somit dem jeweiligen Anwendungsfall anpassen lassen.

Die Erfindung kann desweiteren auf dem Merkmal des bekannten Vorschubantriebs aufbauen, daß die Rollen auf einem Rollenträger gelagert sind, der auf einem Gestell um eine Achse schwenkbar ist, die sich zumindest annähernd im rechten Winkel zur zwischen den Rollen geführten Sonde erstreckt. In diesem Fall ist jedoch die Sonde erfindungsgemäß zwischen den Rollen im Abstand von der Schwenkachse des Rollenträgers geführt und der Zusatzantrieb ist ein vom Rollenantriebsmotor angetriebener Exzenter- oder Kurbeltrieb, der den Rollenträger periodisch hin- und herschwenkt. Bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Vorschubantriebs hat die Schwenkbarkeit des Rollenträgers nicht den Zweck, die Sonde in eine bestimmte Richtung einzustellen, sondern der Rollenträger wird

hin- und hergeschwenkt, um den Rollen und somit der Sonde die erwünschte periodische Zusatzbewegung zu erteilen. Geringfügige Richtungsänderungen der Sonde, die bei Schwenkungen um eine in endlichem Abstand angeordnete Achse auftreten, sind unbeachtlich, solange der Schwenkwinkel nicht allzu groß ist; in der Praxis genügen Schwenkwinkel, bei denen die Zusatzbewegung der Sonde noch als annähernd geradlinig bezeichnet werden kann.

Die zuletzt beschriebene Ausführungsform der Erfindung kann ferner auf dem Merkmal des bekannten Vorschubantriebs aufbauen, daß der Rollenantriebsmotor am Rollenträger befestigt ist und die Drehachsen der Rollen sich im Winkel zur Schwenkachse des Rollenträgers erstrecken. In diesem Fall sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, daß gleichachsig mit der vom Rollenantriebsmotor angetriebenen Rolle ein Rad angeordnet ist, das mit einem auf dem Rollenträger gelagerten Ritzel von kleinerem Durchmesser in Eingriff ist und über dieses einen Kurbelzapfen treibt, der durch ein Pleuel mit einem am Gestell befestigten Zapfen verbunden ist.

Eine andere Weiterbildung der Ausführungsform mit schwenkbarem Rollenträger besteht darin, daß der Rollenantriebsmotor auf dem Gestell befestigt ist und ein Rad antreibt, dessen Drehachse mit der Schwenkachse des Rollenträgers übereinstimmt, und daß eine der Rollen mit diesem Rad in Getriebeverbindung steht. Diese Weiterbildung hat den Vorteil, daß die träge Masse des Rollenträgers besonders gering ist, was wesentlich zu einem ruhigen Lauf und einer langen Lebensdauer des erfindungsgemäßen Vorschubantriebs beiträgt.

Die zuletzt beschriebene Weiterbildung der Erfindung läßt sich in besonders einfacher Weise dadurch ausgestalten, daß das Rad ein Reibrad ist und die Rollen auf je einem zur Drehachse des Rades parallelen Lagerzapfen gelagert sind, der in bezug auf das Rad radialverschiebbar am Rollenträger geführt und zum Rad hin vorgespannt ist. Das Rad kann aber auch ein Zahnrad sein und mit einem Ritzel kämmen, das mit der einen Rolle fest verbunden ist.

Vorallem für nicht besonders schwere Sonden eignet sich eine besonders einfache Ausgestaltung, bei der das Rad auf der Abtriebswelle eines auf dem Gestell befestigten Untersetzungsgetriebes befestigt ist und der Rollenträger auf derselben Abtriebswelle drehbar gelagert ist.

Bei allen Ausführungsformen mit beweglichem Rollenträger ist die maximale Geschwindigkeit der Hin- und Herbewegung des Rollenträgers vorzugsweise größer als die Geschwindigkeit, mit der sich die Rollen an der Sonde abwälzen. Auf diese Weise wird die Vorschubbewegung der Sonde nicht nur periodisch beschleunigt und verzögert, sondern vorübergehend in eine Rückzugsbewegung verwandelt. Umgekehrt wird eine allmählich voranschreitende Rückzugsbewegung der Sonde durch die hin- und hergehende Zusatzbewegung nicht nur beschleunigt und verzögert, sondern periodisch in eine Vorschubbewegung verwandelt.

Während bei den im Vorstehenden beschriebenen Ausführungsformen die Zusatzbewegung der Sonde mittels einer hin- und hergehenden Bewegung des Rollenträgers erzeugt wird, ist bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß der Zusatzantrieb einen zweiten Rollensatz aus mindestens zwei an der Sonde abwälzbaren Rollen aufweist, die synchron mit den Rollen des ersten Rollensatzes in einer Drehrichtung antreibbar sind, in der sie bestrebt sind, die Sonde entgegengesetzt zur Vorschubrichtung des ersten Rollensatzes zu bewegen, und daß die Rollen des ersten Rollensatzes nur in einem ersten Winkelbereich eine an der Sonde abwälzbare Lauffläche haben, während die Rollen des zweiten Rollensatzes nur in einem zweiten Winkelbereich, der zu dem ersten Winkelbereich zumindest annähernd komplementär und von abweichender Größe ist, eine an der Sonde abwälzbare Lauffläche haben. Diese Ausführungsform zeichnet sich durch besondere Laufruhe aus, da sämtliche Rollen sich stetig drehen können und auch sonst keine Masse vorhanden sein braucht, die periodisch beschleunigt und verzögert wird.

Bei der zuletzt beschriebenen Ausführungsform sind die Rollen vorzugsweise mit je einem Zahnrad fest verbunden und stehen über diese Zahnräder miteinander in schlupffreier Getriebeverbindung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 die Vorderansicht eines ersten Rohrreinigungsgerätes in Richtung des Pfeils I in Fig. 2;

Fig. 2 die zugehörige, teilweise als Schnitt in der senkrechten Ebene II-II in Fig.3 gezeichnete Seitenansicht;

Fig. 3 die Draufsicht eines Teils des ersten Rohrreinigungsgerätes, teilweise als Schnitt III-III in Fig.2 gezeichnet;

Fig. 4 den Schnitt IV-IV in Fig. 3;

Fig. 5 die Vorderansicht einer zweiten Ausführungsform eines Rohrreinigungsgerätes in Richtung des Pfeils V in Fig.6;

Fig. 6 die zugehörige Draufsicht;

Fig. 7 die Vorderansicht einer dritten Ausführungsform eines Rohrreinigungsgerätes;

Fig. 8 die zugehörige Seitenansicht in Richtung des Pfeils VIII in Fig. 7;

Fig. 9 den Schnitt IX-IX in Fig. 7; und

Fig.10 den Schnitt X-X in Fig. 7.

Das in Fig.1 bis 3 dargestellte Rohrreinigungsgerät hat die Aufgabe, eine Sonde 11 wahlweise, zB senkrecht nach unten, vorzuschieben oder, zB senkrecht nach oben, zurückzuziehen und ihr dabei eine hin- und hergehende Zusatzbewegung hoher Frequenz zu erteilen. Zu dem Gerät gehört ein Gestell 12, an dem ein unteres Führungsrohr 13 für die Sonde 11 befestigt ist. Das Gestell 12 läßt sich beispielsweise auf einem Rohrboden eines Kessels anordnen, dessen Rohre gereinigt werden sollen. Damit sich der Vorschubantrieb leicht und genau in verschiedene Stellungen bringen läßt, in denen das Führungsrohr 13 mit je einem zu reinigenden Rohr fluchtet, kann das Gestell 12 auf einem Fahrwerk, Schlitten od. dgl. befestigt sein, und zwar auch derart, daß das Führungsrohr 13 schräg oder waagerecht liegt und die Sonde 11 dementsprechend in einer von der Senkrechten abweichenden Richtung vorgeschoben und zurückgezogen wird.

In Lagerböcken 14, die am Gestell 12 befestigt sind, ist eine Achse 16 im Abstand von und im rechten Winkel zum Führungsrohr 13 angeordnet. Auf der Achse 16 ist eine Wippe 17 gelagert, die zu einem im folgenden als Rollenträger 18 bezeichneten, in bezug auf das Gestell 12 hin- und herbeweglichen Teil des Rohrreinigungsgerätes gehört. Auf der Wippe 17 ist ein Untersetzungsgetriebe 19 befestigt, an das ein Rollenantriebsmotor 21 angeflanscht ist. Das Untersetzungsgetriebe 19 stellt ein vorzugsweise stufenlos einstellbares Untersetzungsverhältnis zwischen dem Rollenantriebsmotor 21 und einer Abtriebswelle 22 her, auf der ein Zahnrad 23 und eine Rolle 24 befestigt sind.

Auf der Wippe 17 ist ferner eine Konsole 26 befestigt, die zwei Lagerböcke 27 aufweist. In den Lagerböcken 27 ist parallel zur Abtriebswelle 22 eine Kurbelwelle 28 gelagert, auf der ein mit dem Zahnrad 23 kämmendes Ritzel 29 sowie eine Kurbel 31 befestigt sind. Die Kurbel 31 hat einen Kurbelzapfen 32, auf dem ein Pleuel 33 gelagert ist. Das Pleuel 33 ist in der Art eines Spannschlosses längenverstellbar und verbindet den Kurbelzapfen 32 mit einem am Gestell 12 befestigten Zapfen 34.

Auf der Wippe 17 ist ferner eine Spannbacke 36 um eine zur Abtriebswelle 22 parallele Achse 37 schwenkbar gelagert. Auf der Spannbacke 36 ist eine Rolle 38 gelagert, deren Achse zur Abtriebswelle 22 ebenfalls parallel ist. Die Rolle 38 stimmt in Form und Größe mit der Rolle 24 überein; beide Rollen 24 und 38 bestehen aus Kunststoff und sind in der Art von Seilrollen so ausgebildet, daß sie die Sonde 11 schonend führen und antreiben können.

Um den zum Antreiben der Sonde 11 erforderlichen Reibungsschluß zwischen den Rollen 24 und 38 und der Sonde 11 zu erzeugen, ist zwischen einem Ansatz 41 der Spannbacke 36 und einer Mutter 42 auf einem an der Wippe 17 befestigten Gewindebolzen 43 ein Federpaket 44 eingespannt.

Die Sonde 11 kann gemäß Fig.1 zusätzlich in einem an der Spannbacke 36 befestigten oberen Führungsrohr 46 geführt sein, das eine Unterbrechung 47 aufweist, damit die Rollen 24 und 38 sich an die Sonde 11 anlegen können.

Der beschriebene Vorschubantrieb arbeitet folgendermaßen: Wird der Rollenantriebsmotor 21 so eingeschaltet, daß er die Rolle 24 gemäß Fig.1 im Uhrzeigersinn antreibt, dann wird die Sonde 11 nach unten vorgeschoben. Gleichzeitig treibt das Zahnrad 23 über das Ritzel 29 die Kurbelwelle 28 an und diese bildet zusammen mit der Kurbel 31 und dem Pleuel 33 einen Zusatzantrieb, der die Wippe 17 um die Achse 16 hin- und herschwenkt, so daß den Rollen 24 und 38 eine im wesentlichen senkrecht auf- und niedergehende Zusatzbewegung erteilt wird, die wegen des verhältnismäßig großen Abstandes der Rollen von der Achse 16 annähernd geradlinig ist und sich der Drehung der Rollen überlagert. Infolgedessen führt die Sonde 11 während ihrer nach unten gerichteten Vorschubbewegung eine auf- und niedergehende Zusatzbewegung aus. Die zwischen dem oberen und dem unteren Totpunkt der Schwenkbewegung der Wippe 17 auftretende

größte Geschwindigkeit der Zusatzbewegung ist um ein Mehrfaches größer als die durch die Drehung der Rollen 24 und 38 bewirkte Vorschubbewegung, da das Übersetzungsverhältnis zwischen dem Zahnrad 23 und dem Ritzel 29 einerseits sowie zwischen dem Ritzel 29 und dem Kurbelzapfen 32 andererseits jeweils in der Größenordnung von 1:2 liegt.

Der in Fig.5 und 6 dargestellte Vorschubantrieb für eine Sonde 51 weist ein Gestell 52 auf, das ebenfalls mit einem nicht dargestellten Fahrwerk versehen sein kann; dieser Vorschubantrieb hat indessen ein so geringes Gewicht, daß er leicht an seinen Einsatzort getragen werden kann. Am Gestell 52 ist ein Führungsrohr 53 für die Sonde 51 und ein Untersetzungsgetriebe 54 mit angeflanschtem Rollenantriebsmotor 55 befestigt. Auf der Abtriebswelle 56 des Untersetzungsgetriebes 54 ist ein Reibrad 57 befestigt, das einen Laufring 58 von konvexem Profil aufweist. Auf der Abtriebswelle 56 ist ferner eine Scheibe 59 frei drehbar gelagert, die das tragende Bauteil eines in bezug auf das Gestell 52 schwenkbaren Rollenträgers 60 ist.

Zum Rollenträger 60 gehört weiter eine an der Scheibe 59 befestigte Wippe 61, die als in bezug auf die Abtriebswelle 56 radiale Führung ausgebildet ist. Auf der Wippe 61 ist ein erster Rollenschlitten 62 verschiebbar, an dem ein zur Abtriebswelle 56 paralleler erster Lagerzapfen 63 befestigt ist. Auf dem Lagerzapfen 63 ist eine erste Rolle 64 fliegend gelagert. Die Rolle 64 hat das Profil einer Seilrolle; sie steht einerseits mit der Sonde 51 und andererseits als Satellit mit dem Reibrad 57 in Reibeingriff. Der Durchmesser der ersten Rolle 64 ist vorzugsweise, wie dargestellt, kleiner als der Durchmesser des Reibrades 57.

Auf der Wippe 61 ist ferner ein zweiter Rollenschlitten 66 in bezug auf die Abtriebswelle 56 radial verschiebbar geführt; die zu diesem Zweck an der Wippe 61 ausgebildete Führung ist

vorzugsweise die gleiche, auf der auch der erste Rollenschlitten 62 verschiebbar ist. Am zweiten Rollenschlitten 66 ist ein zweiter, zur Abtriebswelle 56 paralleler Lagerzapfen 67 befestigt, auf dem eine zweite Rolle 68 fliegend gelagert ist. An der von der zweiten Rolle 68 abgewandten Seite des zweiten Rollenschlittens 66 ist ein Anhängezapfen 69 befestigt.

Schließlich ist auf der Wippe 61 radial zur Abtriebswelle 56 ein dritter Schlitten geführt, der im folgenden als Federschlitten 71 bezeichnet wird. Am Federschlitten 71 ist ein Anhängezapfen 72 befestigt, der mit dem Anhängezapfen 69 des zweiten Rollenschlittens 66 durch eine Zugfeder 73 verbunden ist. Die Zugfeder 73 übt eine zur Abtriebswelle 56 hin gerichtete Kraft auf den zweiten Rollenschlitten 66 aus, und mit dieser Kraft drückt die zweite Rolle 68 gegen die Sonde 51. Mit derselben Kraft drückt die Sonde 51 gegen die erste Rolle 64, wodurch eine reibschlüssige Verbindung zwischen der Sonde 51 und der ersten Rolle 64 einerseits sowie zwischen dieser ersten Rolle und dem Reibrad 57 andererseits hergestellt und aufrechterhalten wird.

Die Kraft der Zugfeder 73 läßt sich mit einer Stellschraube 74 verändern, die sich in Längsrichtung der Wippe 61 erstreckt, mit einem Ansatz 75 der Wippe in Gewindeeingriff steht und am Federschlitten 71 derart gelagert ist, daß sie diesen mitnimmt.

An der ersten Rolle 64 ist parallel zu deren Lagerzapfen 63 ein Kurbelzapfen 76 befestigt, dessen Exzentrizität einstellbar sein kann. Der Kurbelzapfen 76 ist mit einem am Gestell 52 befestigten Lagerzapfen 77 durch ein Pleuel 78 verbunden.

Wenn der Rollenantriebsmotor 55 über das Untersetzungsgetriebe 54 das Reibrad 57 gemäß Fig.5 im Uhrzeigersinn antreibt, dreht dieses die erste Rolle 64 entgegen dem Uhrzeigersinn, wodurch die Sonde 51 nach unten bewegt wird. Gleichzeitig erzeugt

die Drehung der ersten Rolle 64 über den Kurbelzapfen 76 und das Pleuel 78 eine auf- und abschwingende Bewegung des gesamten Rollenträgers 60, woraus sich eine auf- und niedergehende Zusatzbewegung der Sonde 51 ergibt.

Der in Fig.7 bis 10 dargestellte Vorschubantrieb für eine Sonde 81 weist ein kastenförmiges Gestell 82 auf, an dem ein Führungsrohr 83 für die Sonde befestigt ist. Am Gestell 82 ist ferner ein Untersetzungsgetriebe 84 mit angeflanschtem Rollenantriebsmotor 85 befestigt. Eine Kupplung 86, die als einfache Flanschkupplung dargestellt ist, aber auch eine Rutschkupplung sein könnte, verbindet das Untersetzungsgetriebe 84 mit einer im Gestell 82 gelagerten Welle 87, welche die in Fig.7 linke Welle eines in bezug auf die Sonde 81 symmetrisch angeordneten ersten Paars paralleler Wellen 87,87' ist. Auf den Wellen 87 und 87' ist je ein Zahnrad 88 bzw 88' eines ersten Zahnradpaars sowie je eine Rolle 89 bzw 89' eines ersten Rollenpaars befestigt. Die Rollen 89 und 89' haben je eine Lauffläche 90 bzw 90', die sich gemäß Fig.7 über nur 200 Winkelgrad erstreckt.

Im Gestell 82 ist senkrecht unterhalb der Welle 87 eine in Fig.7 linke Welle 91 eines zweiten Paars paralleler Wellen 91, 91' gelagert, dessen rechte Welle 91' senkrecht unterhalb der rechten Welle 87' des ersten Wellenpaars angeordnet ist. Auf den Wellen 91 und 91' ist je ein Zahnrad 92 bzw 92' und je eine Rolle 93 bzw 93' befestigt. Die Rollen 93 und 93' haben je eine Lauffläche 94 bzw 94', die sich nur über 160 Winkelgrad erstreckt.

Die Zahnräder 88 und 88' kämmen miteinander und das Zahnrad 88 kämmt mit dem senkrecht darunter angeordneten Zahnrad 92, während das Zahnrad 88' mit dem senkrecht darunter angeordneten Zahnrad 92' kämmt. Auf diese Weise sind sämtliche Wellen 87,87', 91 und 91' miteinander synchronisiert und dementsprechend laufen

auch die darauf befestigten Rollen 89,89',93 und 93' synchron, und zwar derart, daß bei der einen Drehrichtung des Rollenantriebsmotors 85 die Rollen 89 und 89' des oberen Rollenpaars bestrebt sind, die Sonde 81 nach unten zu bewegen, während die Rollen 93 und 93' des unteren Rollenpaars bestrebt sind, die Sonde nach oben zu bewegen; bei umgekehrter Drehrichtung des Rollenantriebsmotors 85 gilt dementsprechend das Gegenteil. Die Drehwinkelstellung der Rollen 89,89',93 und 93' ist so eingestellt, daß die Rollen 89 und 89' stets gleichzeitig mit ihren Laufflächen 90 und 90' reibschlüssig an der Sonde 81 angreifen, und zwar nur dann, wenn die Laufflächen 94 und 94' der Rollen 93 und 93' die Sonde, wie aus Fig.7 ersichtlich, freigeben. Da die Winkelbereiche von 200° der Laufflächen 90 und 90' einerseits zu den Winkelbereiche von 160° der Laufflächen 94 und 94' andererseits komplementär sind, sich also zu 360° ergänzen, gilt auch die Umkehrung des im Vorstehenden Gesagten, dh die Laufflächen 94 und 94' haben dann und nur dann mit der Sonde 81 reibschlüssige Verbindung, wenn die Laufflächen 90 und 90' die Sonde freigeben. Um die jeweiligen Eingriffsverhältnisse sichtbar zu machen, ist an den Rollen 89 und 89' je ein Zeiger 95 bzw 95' befestigt.

Die Wellen 91 und 91' sind nicht unmittelbar im Gestell 82, sondern in einem Schlitten 96 gelagert, der im rechten Winkel zur gemeinsamen Ebene der genannten Wellen verschiebbar im Gestell 82 geführt ist. Der Schlitten 96 ist durch je eine an ihm gelagerte Lasche 97 mit zwei am Gestell 82 gelagerten Hebeln 98 gelenkig verbunden. Die beiden Hebel 98 sind ihrerseits gelenkig und mit Spiel in ihrer Längsrichtung mit einer Traverse 99 verbunden, die mittels einer in ihr drehbar gelagerten und in das Gestell 82 eingeschraubten Stellschraube 100 verstellbar ist. Dadurch ist es möglich, den Abstand zwischen den Rollen 89 und 89' einerseits sowie 93 und 93' andererseits derart zu verstellen, daß die Rollen die Sonde 81 zwischen sich reibschlüssig erfassen können. Die mit jeder Verstellung verbundene Veränderung der Eingriffsverhältnisse der Zahnräder 88 und 88' kann

hingenommen werden, da sie geringfügig ist.

Wird der Rollenantriebsmotor 85 in derjenigen Drehrichtung eingeschaltet, in der er die Rolle 89 im Uhrzeigersinn antreibt, so wird die Sonde 81 abwechselnd um eine der Bogenlänge der Laufflächen 90 und 90' entsprechende Strecke von beispielsweise 100mm nach unten bewegt, dann um eine der Bogenlänge der Laufflächen 94 und 94' entsprechende Strecke von beispielsweise 80mm nach oben bewegt, dann erneut um 100mm nach unten bewegt usw; bei jeder vollen Umdrehung der Rollen ergibt sich somit eine resultierende Abwärtsbewegung von beim gewählten Zahlenbeispiel 20mm. Bei umgekehrter Drehrichtung der Rollen 89,89',93 und 93' ergeben sich Aufwärtsbewegungen von je 100mm, denen Abwärtsbewegungen von je 80mm gegenüberstehen, so daß sich die Sonde 81 bei jeder vollen Umdrehung der Rollen um 20mm nach oben bewegt.

PATENTANWÄLTE
WUESTHOFF-v.PECHMANN-BEHRENS-GOETZ

PROFESSIONAL REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE
MANDATAIRES AGRÉÉS PRÈS L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

DR.-ING. FRANZ WUESTHOFF
DR. PHIL. FREDA WUESTHOFF (1927-1956)
DIPL.-ING. GERHARD PULS (1952-1971)
DIPL.-CHEM. DR. E. FREIHERR VON PECHMANN
DR.-ING. DIETER BEHRENS
DIPL.-ING.; DIPL.-WIRTSCH.-ING. RUPERT GOETZ

D-8000 MÜNCHEN 90
SCHWEIGERSTRASSE 2
TELEFON: (089) 66 20 51
TELEGRAMM: PROTECTPATENT
TELEX: 524070

EP-52 298

Patentansprüche:

1. Rohrreinigungsgerät mit einer in ein Rohr einführbaren Sonde und einem Rollensatz aus mindestens zwei Rollen, die einander gegenüber an der Sonde abwälzbar und derart umsteuerbar sind, daß sie die Sonde wahlweise vorschieben oder zurückziehen, dadurch gekennzeichnet, daß der Sonde (11;51;81) ein Zusatzantrieb zugeordnet ist, der ihr periodische Längsbewegungen mindestens in derjenigen Richtung erteilt, die der durch die Abwälzbewegung der Rollen (24,38;64,68;89,89') erzeugten Vorschub- oder Rückzugsbewegung entgegengesetzt ist.

2. Rohrreinigungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Rollen (24,38;64,68; 89,89') von einem Rollenantriebsmotor (21;55;85) drehantreibbar ist.

3. Rohrreinigungsgerät nach Anspruch 2, bei dem die Rollen auf einem Rollenträger gelagert sind, der auf einem Gestell um eine Achse schwenkbar ist, die sich zumindest annähernd im rechten Winkel zur zwischen den Rollen geführten Sonde erstreckt, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonde (11;51) zwischen den Rollen (24,38;64,68) im Abstand von der Schwenkachse (16;56) des Rollenträgers (18;60) geführt ist und der Zusatzantrieb ein vom Rollenantriebsmotor (21;55) angetriebener Exzenter- oder Kurbeltrieb ist, der den Rollenträger periodisch hin- und herschwenkt (Fig.1 bis 4; Fig. 5 und 6).

4. Rohrreinigungsgerät nach Anspruch 3, bei dem der Rollenantriebsmotor am Rollenträger befestigt ist und die Drehachsen der Rollen sich im Winkel zur Schwenkachse des Rollenträgers erstrecken, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß gleichachsig mit der vom Rollenantriebsmotor (21) angetriebenen Rolle (24) ein Rad (23) angeordnet ist, das mit einem auf dem Rollenträger (18) gelagerten Ritzel (29) von kleinerem Durchmesser in Eingriff ist und über dieses einen Kurbelzapfen (32) treibt, der durch ein Pleuel (33) mit einem am Gestell (12) befestigten Zapfen (34) verbunden ist (Fig. 1 bis 4).

5. Rohrreinigungsgerät nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Rollenantriebsmotor (55) auf dem Gestell (52) befestigt ist und ein Rad (57) antreibt, dessen Drehachse mit der Schwenkachse (56) des Rollenträgers (60) übereinstimmt und daß eine (64) der Rollen (64,68) mit diesem Rad (57) in Getriebeverbindung steht (Fig. 5 und 6).

6. Rohrreinigungsgerät nach Anspruch 5, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Rad (57) ein Reibrad ist und die Rollen (64,68) auf je einem zur Drehachse des Rades parallelen Lagerzapfen (63,67) gelagert sind, der in bezug auf das Rad radialverschiebbar am Rollenträger (60) geführt und zum Rad hin vorgespannt ist (Fig.5 und 6).

7. Rohrreinigungsgerät nach Anspruch 5 oder 6, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Rad (57) auf der Abtriebswelle (56) eines auf dem Gestell (52) befestigten Untersetzungsgetriebes (54) befestigt ist und der Rollenträger (60) auf derselben Abtriebswelle (56) drehbar gelagert ist (Fig.5 und 6).

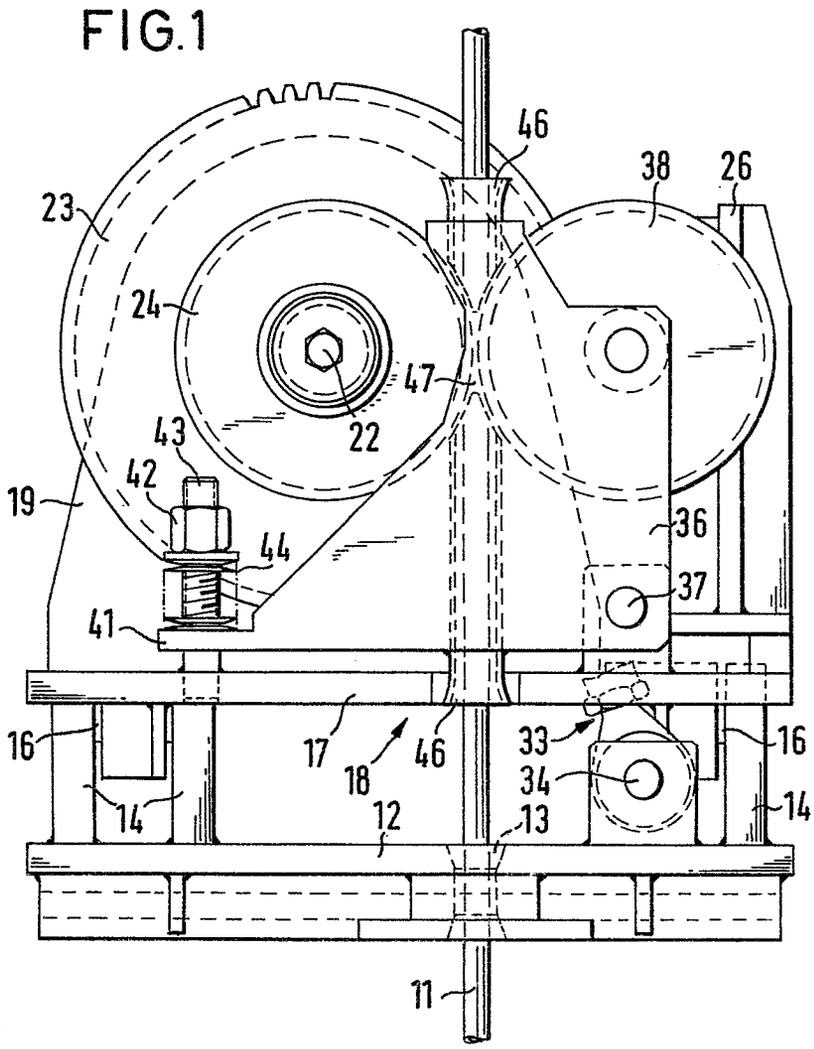
8. Rohrreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die maximale Geschwindigkeit der Hin- und Herbewegung des Rollenträgers (18;60) größer als die Geschwindigkeit ist, mit der sich die Rollen

(24,38;64,68)an der Sonde (11;51) abwälzen (Fig. 1 bis 4; Fig. 5 und 6).

9. Rohrreinigungsgerät nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Zusatzantrieb einen zweiten Rollensatz aus mindestens zwei an der Sonde(81) abwälzbaren Rollen (93,93') aufweist, die synchron mit den Rollen (89,89') des ersten Rollensatzes in einer Drehrichtung antreibbar sind, in der sie bestrebt sind, die Sonde (81) entgegengesetzt zur Vorschubrichtung des ersten Rollensatzes zu bewegen, und daß die Rollen (89,89') des ersten Rollensatzes nur in einem ersten Winkelbereich eine an der Sonde (81) abwälzbare Lauffläche (90,90') haben, während die Rollen (93,93') des zweiten Rollensatzes nur in einem zweiten Winkelbereich, der zu dem ersten Winkelbereich zumindest annähernd komplementär und von abweichender Größe ist, eine an der Sonde (81) abwälzbare Lauffläche (94,94') haben (Fig. 7 bis 10).

10. Rohrreinigungsgerät nach Anspruch 9, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,daß die Rollen (89,89'93,93') mit je einem Zahnrad (88,88',92,92') fest verbunden sind und über diese Zahnräder miteinander in schlupffreier Getriebeverbindung stehen.

FIG.1


46
38
26
23
24
47
22
43
42
19
44
36
37
41
16
17
18
46
33
16
34
14
12
13
14
11

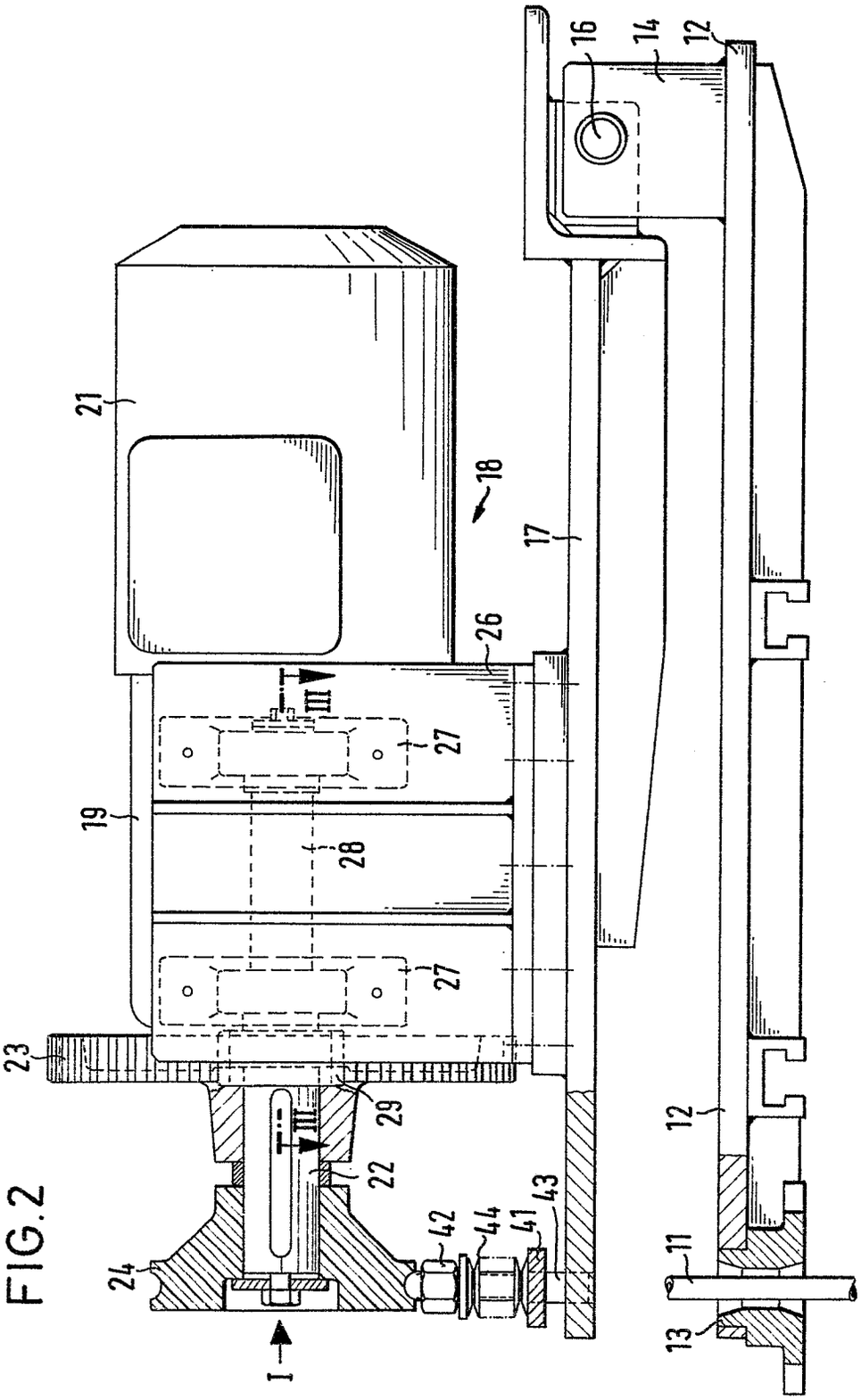

21
18
17
16
14
12
26
III
27
19
28
27
23
29
III
22
24
42
44
41
43
I
12
11
13

FIG.2

FIG.3

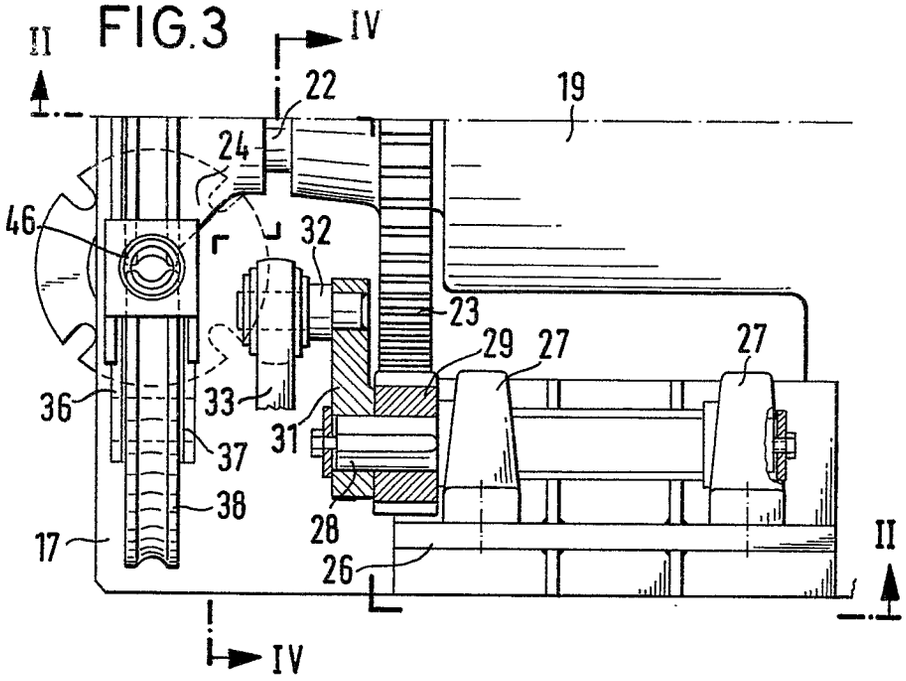
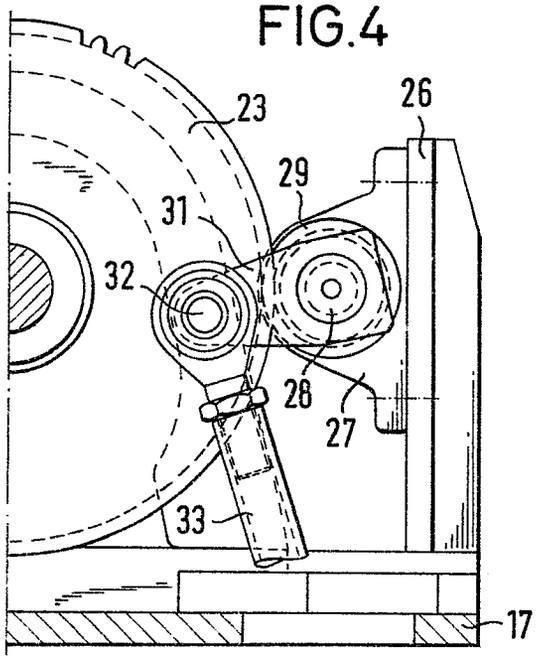

II
IV
22
19
24
46
32
23
29
27
27
36
33
31
37
38
28
17
26
II
IV

FIG.4


23
26
29
31
32
28
27
33
17

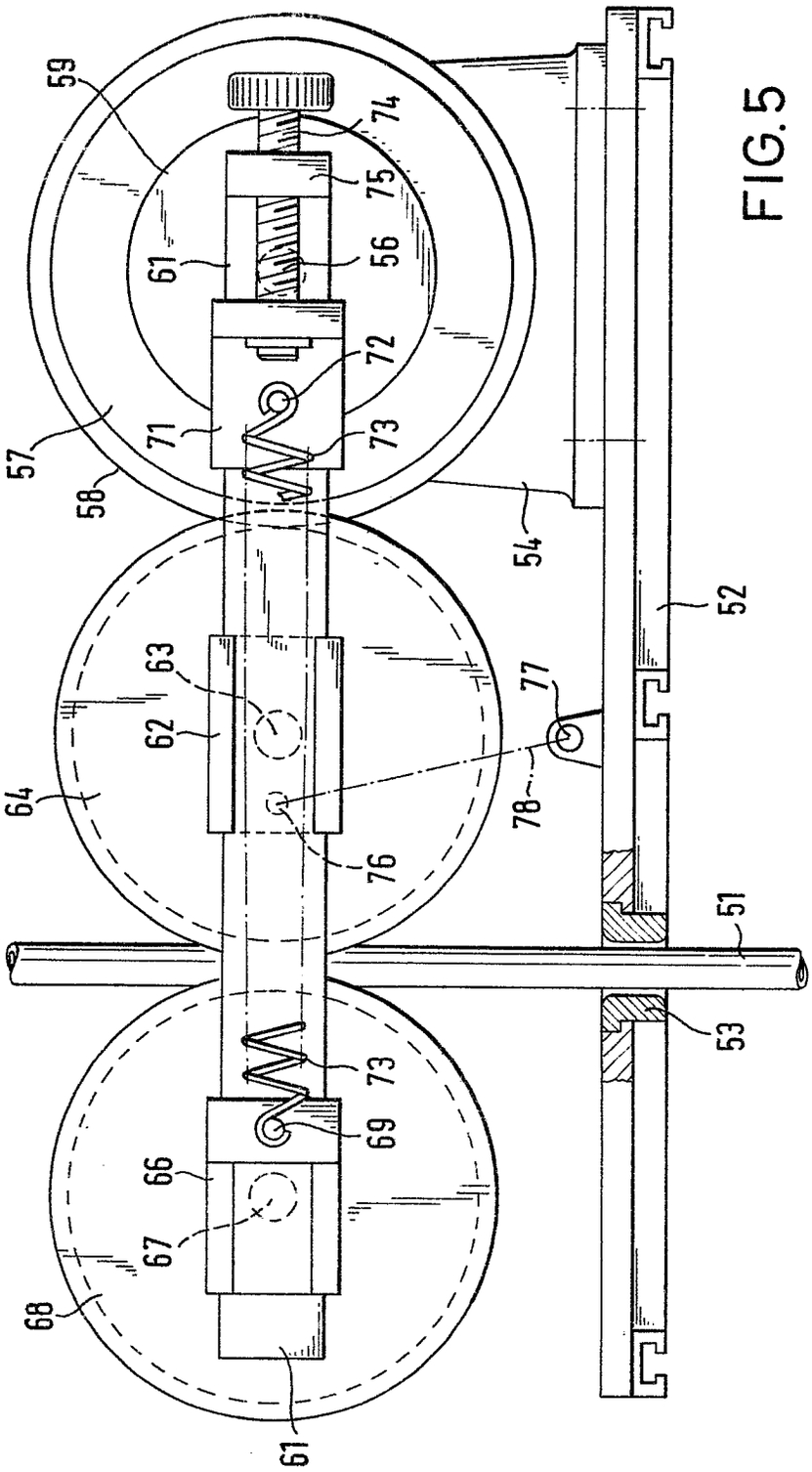

59
74
75
61
56
72
57
71
73
58
54
52
63
77
62
64
78
76
51
53
73
69
66
67
68
61

FIG.5

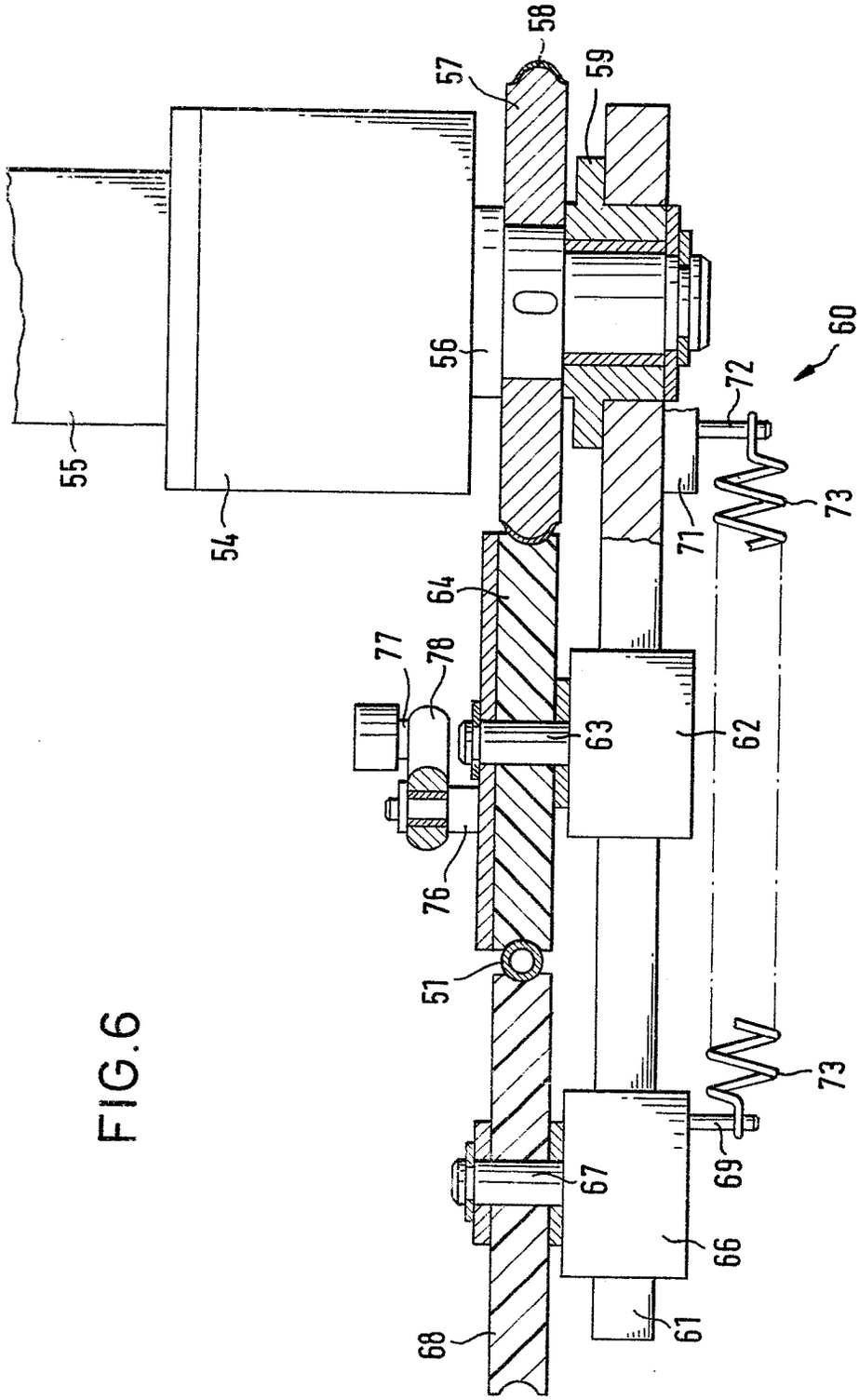


FIG.6

FIG.7

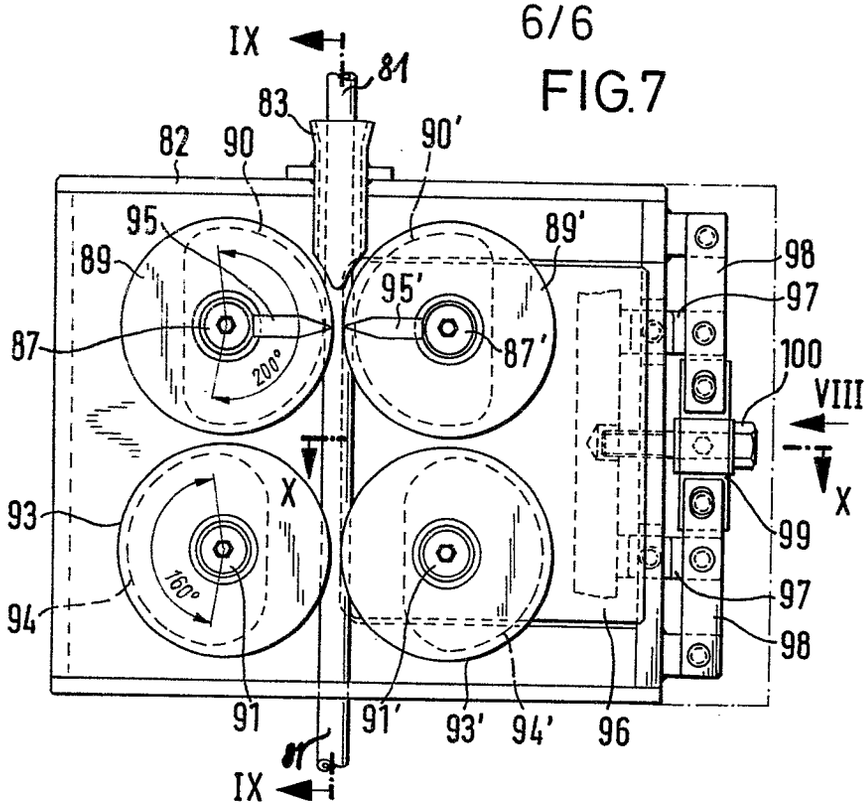


FIG.8

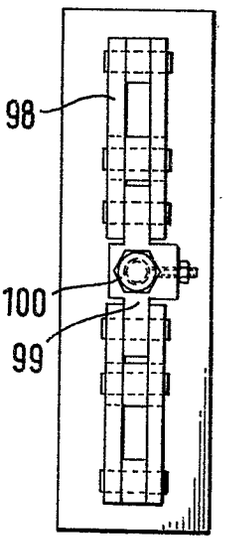


FIG.9

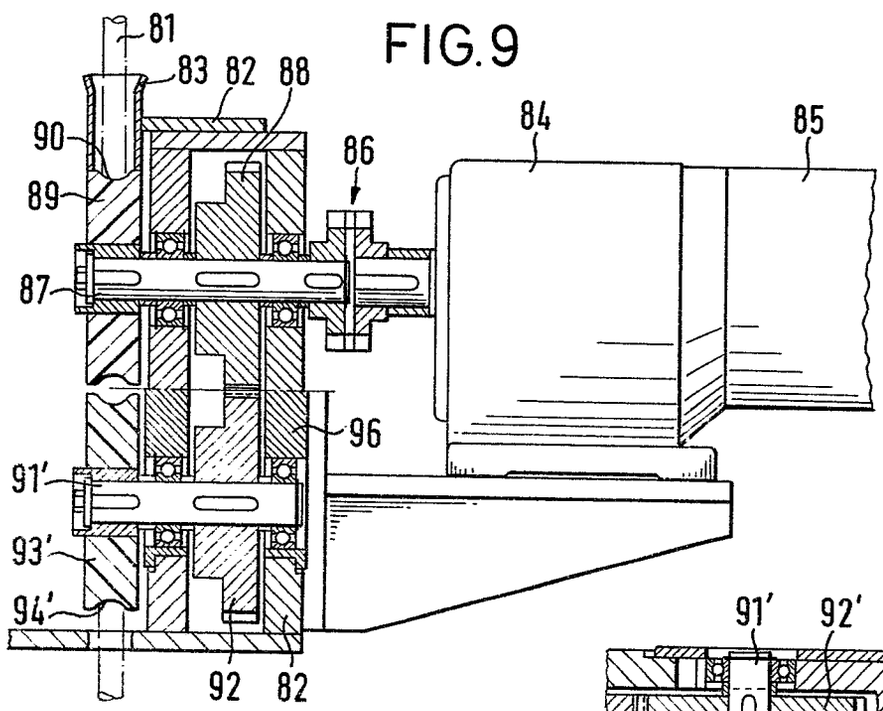
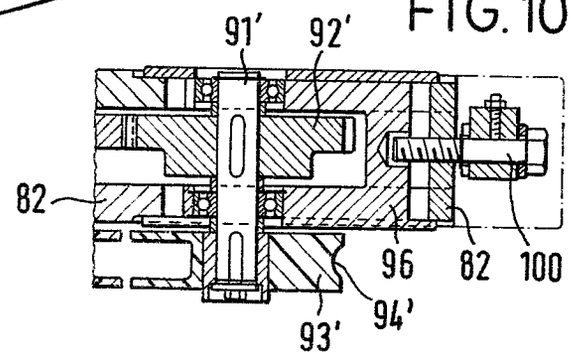


FIG.10



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 1846

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch
A	US - A - 3 903 912 (ICE) * Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 3, Zeile 46; Abbildungen 1-3 * --	1,2
A	US - A - 3 934 448 (HAND) * Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 3, Zeile 35; Abbildungen * --	1
A	US - A - 2 102 917 (ROLLAND) * Seite 1, Spalte 1, Zeile 55 - Seite 2, Spalte 2, Zeile 22; Abbildungen * ----	1

KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.²)

B 08 B 9/02
F 28 G 15/04

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.²)

B 08 B
F 28 G
E 03 F
E 03 C

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X: von besonderer Bedeutung
A: technologischer Hintergrund
O: nichtschriftliche Offenbarung
P: Zwischenliteratur
T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E: kollidierende Anmeldung
D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

☒ Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	15-08-1979	CLAEYS

EPA form 1503.1 06.78