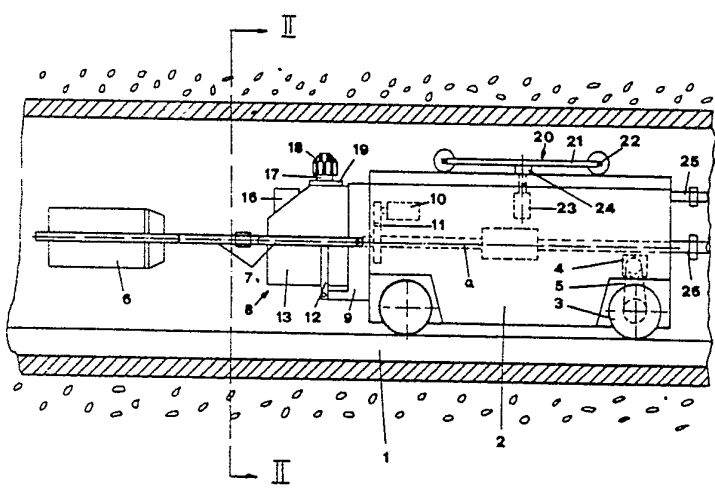


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : F16L 55/18, 55/16	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 86/ 03818 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Juli 1986 (03.07.86)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH84/00197 (22) Internationales Anmeldedatum: 14. Dezember 1984 (14.12.84) (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KUNSTSTOFF-TECHNIK AG HIMMLER [CH/ CH]; Leimbachstr. 38, CH-8041 Zürich (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : HIMMLER, Erich [CH/CH]; Im oberen Boden 142, CH-8049 Zürich (CH). (74) Anwalt: R. A. MASPOLI UND PARTNER; Promena- dengasse 18, CH-8001 Zürich (CH). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (Hilfsgebrauchsmuster), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Pa- tent), SE (europäisches Patent), US.		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Mit geänderten Ansprüchen.</i>
(54) Title: DEVICE FOR CARRYING OUT IMPROVEMENT WORK ON A DAMAGED PIPELINE WHICH IS NO LONGER ACCESSIBLE (54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG VON AUSBESSERUNGSARBEITEN AN EINER SCHADHAFT GEWORDENEN, NICHTBEGEHBAREN ROHRLEITUNG (57) Abstract The device possesses a carriage (2) which carries on one of its end-faces a machining head (8) for a tool, such as a milling head (18). The machining head can be pivoted fully about the longitudinal axis of the carriage by means of a drive (10) in the carriage, the head being held in a bearing (9) and supported on a swivel (12). The milling head rests on a shaft (17); a mounting flange (19) enables the attachment of other tools, especially those in the form of a disc. The shaft (17) itself can be driven by a hydraulic motor (16). The machining head (8) contains an advance cylinder (13), in which are located the above hydraulic motor (16) and the shaft (17) and which can travel along in a radial direction in relation to the pipeline (1). Furthermore, a fixture (7) with a television camera (6) is attached to the bearing (9). The camera follows only the rotary movements of the bearing (9) but not the radial movements of the advance cylinder (13) and it is installed on the tool in such a way that it covers the full advance distance. 		

(57) Zusammenfassung Die Vorrichtung weist einen Wagen (2) auf, der an seiner einen Stirnseite einen Bearbeitungskopf (8) für ein Werkzeug wie z.B. einen Fräser (18) trägt. Der Bearbeitungskopf ist von einem Antrieb (10) im Wagen aus über ein Getriebe (11) vollständig um die Längsachse des Wagens schwenkbar, wobei er in einem Lager (9) gehalten und auf einem Drehbügel (12) abgestützt ist. Der Fräser sitzt auf einer Welle (17); ein Montageflansch (19) ermöglicht das Aufsetzen von anderen, vor allem scheibenförmigen Werkzeugen. Die Welle (17) selber ist durch einen Hydraulikmotor (16) antreibbar. Der Bearbeitungskopf (8) enthält einen Vorschubzylinder (13), in welchem sich der soeben erwähnte Hydraulikmotor (16) und die Welle (17) befinden und welcher in bezug auf die Rohrleitung (1) radial ausfahrbar ist. Am Lager (9) ist ferner eine Halterung (7) mit einer Fernsehkamera (6) befestigt. Die letztere macht nur die Drehbewegungen des Lagers (9), nicht aber die radialen Verschiebungen des Vorschubzylinders (13) mit und ist daher so auf das Werkzeug (18) eingestellt, dass sie dessen gesamten Vorschubbereich erfasst.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT Österreich	FR Frankreich	ML Mali
AU Australien	GA Gabun	MR Mauritien
BB Barbados	GB Vereinigtes Königreich	MW Malawi
BE Belgien	HU Ungarn	NL Niederlande
BG Bulgarien	IT Italien	NO Norwegen
BR Brasilien	JP Japan	RO Rumänien
CF Zentrale Afrikanische Republik	KP Demokratische Volksrepublik Korea	SD Sudan
CG Kongo	KR Republik Korea	SE Schweden
CH Schweiz	LI Liechtenstein	SN Senegal
CM Kamerun	LK Sri Lanka	SU Soviet Union
DE Deutschland, Bundesrepublik	LU Luxemburg	TD Tschad
DK Dänemark	MC Monaco	TG Togo
FI Finnland	MG Madagaskar	US Vereinigte Staaten von Amerika

VORRICHTUNG ZUR DURCHFUEHRUNG VON AUSBESSERUNGSARBEITEN
AN EINER SCHADHAFT GEWORDENEN, NICHTBEGEHBAREN ROHRLEITUNG

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Durchführung von Ausbesserungsarbeiten an einer schadhaft gewordenen, nichtbegehbaren Rohrleitung.
- 10 Im Schweizer Patent Nr. 640 623 bzw. im europäischen Patent Nr. 0 025 204 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abdichten einer undichten Stelle in einer nichtbegehbaren, unterirdisch verlegten Rohrleitung beschrieben. Mit jenem Verfahren und jener Vorrichtung kann eine solche Rohrlei-
- 15 tung, also eine von einem Durchmesser von etwa 25 bis 100 cm, von innen her repariert werden, wenn in ihr Undichtigkeiten auftreten.
- 20 Jene Vorrichtung weist unter anderem vorzugsweise mehrere, auf einem Wagen angebrachte Bohrer auf, welche radial von einer gemeinsamen, in Längsrichtung des Wagens sich erstreckenden Hohlwelle abstehen und in dieser Radialrichtung verschiebbar sind. Die Bohrer bohren an derjenigen Stelle,
- 25 die durch eine Fernsehkamera auf einem kleinen, dem genannten Wagen vorausfahrenden Wagen lokalisiert worden ist, je ein radiales Loch in die Rohrleitung.



Durch die hohlen Bohrer wird dann durch das Loch hindurch eine Dichtungsmittel in Form eines Kunststoffgels in das die Rohrleitung umgebende Erdreich gespritzt, das in demselben aushärtet und so die schadhafte Stelle dichtend abschliesst.

Für den vorgesehenen Zweck war es vollkommen ausreichend, dass die Hohlwelle nur in einem begrenzten Winkelbereich rotierbar war, denn es kam bei der grösseren Anzahl der Bohrlöcher und beim Ausbreiten der eingespritzten Dichtungs-
masse im Erdreich dennoch zu einer über den ganzen Rohrumfang reichenden Abdichtung.

Jenes Verfahren hat sich als sehr zweckmässig erwiesen, denn es erspart bei Rohrleitungsschäden das Ausgraben der Rohrleitung und das Neuverlegen derselben, was nicht nur teuer ist, sondern meist auch zu Verkehrsbehinderungen oder -umleitungen führt, denn die meisten Rohrleitungen liegen unterhalb von Strassen. Mit jenem Verfahren und jener Vorrichtung können die Reparaturkosten je nach Ausmass auf etwa einen Drittel der sonst üblichen Kosten gesenkt werden.

Die vorliegende Erfindung bezweckt nun eine Weiterentwicklung jener Vorrichtung. Es zeigt sich nämlich, dass in solchen Rohrleitungen neben den erwähnten, meist auf Korrosion zurückzuführenden Schäden auch andere Schäden entstehen können. Während bei den erstgenannten Schäden üblicherweise die von der Rohrleitung zu bewältigende Wassermenge ansteigt, weil durch die schadhafte Stellen Wasser aus dem umgebenden Erdreich in die Leitung gelangt, können umgekehrt auch

Schäden auftreten, die den Abfluss behindern. So kommt es vor, dass bei einer Rohrleitung, die am Rande einer Strasse oder unter einem Winkel zu dieser verläuft, Wurzeln von Bäumen oder Sträuchern eine schadhafte Stelle finden, diese durchdringen und in die Rohrleitung hinein weiterwachsen. Andere Verstopfungen entstehen durch Kalkablagerungen im Innern der ansonst intakten Rohrleitung. Oft kommt es auch vor, dass an die bestehende Rohrleitung eine neue seitlich in diese eingeleitet wird; hierbei wird dann die neue Leitung in ein Loch in der Rohrwand der bestehenden Leitung eingeführt und mit dieser verbunden. Die Mündung der neuen Rohrleitung ragt dann aber in das Lichtraumprofil der alten Rohrleitung hinein und verringert dieses. Ebenfalls schon vorgekommen ist es, dass bei Bauten irgendwelcher Art der Lageplan des bestehenden Rohrleitungsnetzes nicht konsultiert wurde oder dass er falsch war, sodass die zur Sicherung der neuen Bauten bzw. des Erdreichs verwendeten Erdanker bei ihrem Eintreiben unbemerkt die bestehende Rohrleitung durchdrangen und damit ebenfalls deren Querschnitt beeinträchtigten, besonders wenn an einem solchen Hindernis sich später Schmutz staut, der vom Abwasser mitgeführt wird.

Ein weiteres Problem bilden aber auch die eingangs erwähnten Rohrschäden. Durch den stets zunehmenden Verkehr, durch Alterung und oft auch durch Druckerhöhungen in der Leitung können sich in den Rohrleitungen Risse bilden, die nicht örtlich begrenzt sind, sondern sich über eine gewisse Länge der Rohrleitung hinziehen, hierbei aber nicht nur parallel zur Rohrleitungsachse, sondern oft auch schräg oder sogar spiralförmig zu dieser verlaufen, also unter einem Winkel zu dieser Achse. Eine Behebung solcher Schäden ist mit der bisherigen Vorrichtung



nur sehr aufwendig möglich; vor allem müsste man das umliegende Erdreich in oben erwähnter Weise ebenfalls abdichten, während die Erfindung nun vorsieht, lediglich das Rohr als solches, also längs des zickzackförmig verlaufenden Risses auszubessern, was bei solchen Rissen meist genügt.

Nun hat man sich zwar schon früher um die Lösung dieser Probleme bemüht, allerdings nicht mit dem gewünschten Erfolg oder wenigstens nicht mit der gewünschten Universalität, d.h. man konnte nur jeweils eines dieser Probleme lösen. So sind z.B. sogenannte Kronenbohrer bekannt, die jedoch wegen ihrer Arbeitsweise genau auf den Nenndurchmesser der jeweiligen Rohrleitung abgestimmt werden müssen und die ausserdem, da ihre Antriebsachse mit der Längsachse der Rohrleitung zusammenfällt, nicht in der Lage sind, Rohrkrümmungen zu folgen. Ferner können sie nur eine Rohrleitung ausfräsen, d.h. sie arbeiten am ganzen Innenumfang des Rohres und erweitern dadurch dessen Durchmesser; damit wird dieses aber geschwächt. Eine Reparatur von Rissen, die durch die ganze Wandung des Rohres hindurchgehen, ist nicht möglich.

Ebenfalls schon bekannt ist der Einsatz von Sägeblättern, welche vorstehende Hindernisse absägen können, und die unter der Bezeichnung "Fuchsschwanz" bekannt sind, in Anlehnung an die in der Holzbearbeitung verwendeten Handsägen. Das Problem liegt dort hauptsächlich in der Befestigung dieser Sägeblätter an ihrem Antrieb, denn sie müssen, um das Hindernis bis auf die Rohrleitung zu entfernen, praktisch an derselben anliegen. Sie eignen sich auch nur zur Entfernung solcher Hindernisse, nicht aber zur Rissausbesserung.



Diese Nachteile der soeben erwähnten Vorrichtungen sollen durch die erfindungsgemässe Vorrichtung behoben werden; ebenso soll eine zur Ausbesserung von Schäden in Rohrleitungen universell verwendbare Vorrichtung geschaffen werden.

5

Diese Vorrichtung ist erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruches 1 gekennzeichnet.

10

Die Erfindung wird anhand der vorliegenden Zeichnungen beispielsweise näher erläutert, es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Rohrleitung,
mit der darin befindlichen Vorrichtung in
Ansicht, längs der Linie I - I in Fig. 2,

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Rohrleitung längs der Linie II - II in Fig. 1, mit der Vorrichtung in Normalstellung, und

Fig. 3 einen gleichen Querschnitt wie Fig. 2, mit der Vorrichtung beim Abfräsen des in die Rohrleitung hineinragenden Teiles einer Zweigleitung.

30 Mit 1 ist die Rohrleitung bezeichnet, die einen solchen Durchmesser aufweist, dass sie unmöglich zu begehen ist. In ihr ist ein Wagen 2 eingeführt worden und zwar durch einen hier nicht dargestellten, von der Oberfläche, also z.B. der Strasse, bis zur Rohrleitung führenden vertikalen Schacht, der üblicherweise wesentlich grösser ist als die



Rohrleitung selber. Der Wagen ist auf seinen Rädern 3, von welchen wenigstens diejenigen auf einer der beiden Achsen durch einen Hydraulikmotor 4 über eine Kette 5 angetrieben werden, ferngesteuert bis zu einer hier nicht dargestellten schadhaften Stelle gefahren worden. Diese Stelle ist durch eine mit einer Lichtquelle versehene Fernsehkamera 6, welche auf einer gekröpften, zweiteiligen Halterung 7 montiert ist, lokalisiert worden. Der Wagen 2 weist im weiteren einen Werkzeughalter in Form eines Bearbeitungskopfes 8 auf. Dieser ist in einem Lager 9, das an der einen Stirnseite des Wagens 2 angebracht ist, drehbar gelagert und zwar so, dass er mindestens eine volle Umdrehung machen kann. Diese Umdrehungen werden von einem im Wageninnern angebrachten ersten Hydraulikmotor 10 über ein Getriebe 11 bewirkt (Fig. 1). Das grosse Zahnrad des Getriebes 11 legt die Drehachse a des Bearbeitungskopfes 8 fest, die auch die Längsachse des Wagens 2 bildet. Von Vorteil ist es, wenn sie mit der Rohrleitungsachse zusammenfällt, weil dann der Bearbeitungskopf 8 bei seiner Schwenkung um 360° seinen Abstand von der Rohrleitungswand praktisch beibehält.

Der Bearbeitungskopf 8 ist wegen seines Gewichtes in einem Drehbügel 12 gelagert, der am Lager 9 starr angebracht ist, und weist einen Vorschubzylinder 13 auf, der in Fig. 2 im eingefahrenen, in Fig. 3 jedoch im ausgefahrenen Zustand dargestellt ist. Zum Ein- und Ausfahren quer zur Längsachse a dient ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat 14, welches den Vorschubzylinder 13 an Führungsstangen 15 radial zum Rohr und zwar unabhängig von der Drehstellung des Bearbeitungskopfes verschiebt. Der Vorschubzylinder 13 enthält einen zweiten Hydraulikmotor 16, der zum Antrieb einer Welle 17 für ein Werkzeug 18, hier einen Fräser, dient. Die Welle 17

trägt zweckmässig einen Montageflansch 19, auf welchem auch andere, meist scheibenförmige Werkzeuge wie Trennscheiben, Schmirgelscheiben etc., anstelle des hier gezeigten Fräasers angebracht werden können. Der zweite Hydraulikmotor 16 ver-
5 schiebt sich also radial mit dem Vorschubzylinder 13 bei dessen Ausfahren. Der Vorschubzylinder 13 seinerseits kann mit dem ganzen Bearbeitungskopf 8 um mindestens eine volle Umdrehung rotieren. Mit ihm rotieren auch die Halterung 7 und die in der letzteren angebrachte Fernsehkamera 6 samt
10 Beleuchtung um dieselbe Achse; da die Halterung 7 jedoch am Lager 9 angebracht ist, verschiebt sich die Kamera 6 nicht auch noch radial, also quer zur Längsachse a. Sie ist daher so ausgelegt, dass sie den ganzen Vorschubbereich erfasst.

15

Für gewisse Arbeiten, vor allem für das Ausbessern örtlich begrenzter Schadstellen, muss der Wagen 2 völlig unbeweglich sein. Hierzu dient eine Blockiervorrichtung 20. Sie besteht
20 aus einem elastisch federnden länglichen Bügel 21, an dessen Enden zwei Walzen 22 angebracht sind. Ein im Wageninnern vorgesehenes hydraulisches Aggregat 23 schiebt einen Bügelhalter 24 nach aussen. Dadurch kommen vorerst die Walzen 22 zum Anliegen an der Rohrleitungswand; weil der Bügel 21
25 aber elastisch ist, biegt er sich durch, bis auch er im Bereich des Bügelhalters an der Rohrleitungswand anliegt. Damit ist der Wagen blockiert. Die dargestellte Blockiervorrichtung hat den Vorteil, dass sie vom Durchmesser der Rohrleitung unabhängig ist. Sie ist in Figur 1
30 im nichtbetätigten, in Fig. 3 im ausgefahrenen Zustand gezeigt; in Fig. 2 ist sie der Uebersicht halber nicht dargestellt.

Die Werkzeugantriebswelle 17 ist hohl. Sie kann auch mit



5 einem hohlen Bohrer bestückt werden, der dann ein Loch in die Rohrwandung bohrt. Durch das hohle Innere der Welle 17 und des Bohrers kann vorerst Wasser zur Kühlung und später, nach Durchstossen der Rohrwand, ein Kunststoffgel eingegeben werden, wie dies schon aus den eingangs erwähnten Patentschriften bekannt ist. Zur Heranführung dieser Flüssigkeiten sowie der für die Hydraulikmotoren und Aggregate benötigten Hydraulikflüssigkeit dienen zwei Leitungen 25, 26. Die eine enthält einen Wasserschlauch und darum herum die elektrischen 10 Kabel für die Fernsehkamera und die Beleuchtung, während die andere verschiedene Leitungen für die Antriebsflüssigkeit sowie zwei Leitungen für die beiden Komponenten des Gels enthält, die dann in einem Mischkopf 27 auf dem Wagen 2 miteinander vermengt werden. Beide Leitungen führen zum 15 Servicefahrzeug, das sich oberhalb des genannten vertikalen Schachtes befindet und einen Fernsehmonitor sowie ein Steueraggregat enthält, von dem aus alle Bewegungen des Wagens 2 und seiner Organe gesteuert werden. Die Leitungen für die Antriebsflüssigkeit sind hier in mehrfacher Ausführung vorhanden, damit sowohl der Antrieb 4 für den Wagen 2 als auch 20 der Antrieb 10 für die Schwenkung des Bearbeitungskopfes 8 und der Antrieb 14 für die Welle 17 unabhängig voneinander und bei gewissen, noch darzustellenden Arbeiten auch gleichzeitig miteinander vom Steueraggregat aus betätigt werden können. Bei Bedarf können auch mehr als zwei Leitungen verbunden sein, besonders dann, wenn noch Druckluft gebraucht wird. 25

Nurmehr soll anhand der Fig. 3 erläutert werden, was mit dem aufgesetzten Werkzeug 18, hier z.B. mit dem Fräser, alles 30 ausgeführt werden kann. In Fig. 3 ist ein Zweigrohr 28 dargestellt, das an irgendeiner Stelle nachträglich oder beim Neubau des Leitungsnetzes nicht genau oder nicht bündig in die Rohrleitung 1 eingeführt worden ist, wobei die letztere

nur freigelegt, nicht aber ausgegraben worden ist. Das Zweigrohr war in eine vorher angebrachte Oeffnung im Mantel der Rohrleitung 1 eingeschoben und dann mit der Rohrleitung in irgendeiner Weise verbunden worden, im Fall einer Zementrohrleitung durch Zement oder dergleichen. Wie man sieht, ragt das Zweigrohr noch mit einem Abschnitt 29 in die Rohrleitung 1 hinein und verringert dadurch deren Querschnitt; hauptsächlich aber bedeutet dieser Abschnitt eine Turbulenzstelle für das Wasser und damit bei grosser Wasserführung eine Staustelle, die nun entfernt werden muss. Zu diesem Zweck wird der Fräser 18 in Rotation versetzt, dann wird der Bearbeitungskopf 8 vorerst in die Ausgangslage gedreht und hierauf unter gleichzeitiger Verschiebung des Wagens 2 langsam hin und her geschwenkt. Da dieser Fräser eine konische Form aufweist, ist ein sauberes Abtrennen des Abschnittes 29 möglich. Mit denselben Bewegungen lassen sich vor allem auch Risse in der Rohrleitung ausbessern, die sich oft über eine längere Distanz hinziehen, dabei aber sehr unregelmässig verlaufen, d.h. streckenweise parallel zur Rohrlängsachse, dann wieder unter einem Winkel zu dieser. Durch langsames Vorschieben des Wagens 2 und durch Hin- und Herdrehen des Bearbeitungskopfes 8 kann man dem Riss genau folgen und die Rohrleitung ausfräsen; nachher wird die nun entstandene Nut mit einem Epoxyharz verklebt und ausgefüllt. Diese Aufgabe wird jedoch von einer besonderen Spachtelvorrichtung übernommen. In die Rohrleitung hineinragende Wurzeln werden ausgebohrt; hier stehen der Bearbeitungskopf 8 und der Wagen praktisch still. Das beim Ausbohren der Wurzeln entstandene Loch in der Rohrleitung wird in gleicher Weise wie die vorhin erwähnte Nut ausgefüllt.

Statt des Fräasers können auch andere rotierende Werkzeuge



aufgesetzt werden, z.B. Drahtbürsten, Polier- oder Metall-trennscheiben; die letzteren eignen sich besonders zum Abtrennen von quer in die Rohrleitung hineinragenden Erdankern, die aus Versehen dort hinein getrieben worden sind.

5

Die gesamten Bewegungen werden wie erwähnt vom Servicewagen aus ferngesteuert; Einzelheiten sind schon im Detail aus den genannten beiden Patentschriften entnehmbar.

10

Die zum Aufsetzen verschiedener Werkzeuge dienende Welle 17 ist hohl. Sie ist an ihrem rückwärtigen, im Innern des Vorschubzylinders 13 befindlichen Ende über die Achse des Bearbeitungskopfes 8 einerseits an den Mischkopf 27 und anderseits direkt an eine Wasserleitung, die in einer der Leitungen 25, 26 angeordnet ist, angeschlossen. Damit ist diese Vorrichtung ebenso wie die in den beiden Patentschriften beschriebene Vorrichtung in der Lage, Abdichtungsarbeiten an der Aussenseite der Rohrleitung durch Einspritzen des Gels in das Erdreich durchzuführen. Allerdings steht jetzt nur noch ein Bohrer zur Verfügung, der aber dank der vollständigen Rotationsmöglichkeit des Bearbeitungskopfes 8 alle Stellen längs des Umfangs der Rohrrinnenwand erreichen kann. Um ein Verspritzen des Gels, also des Dichtungsmittels, beim Austritt aus dem hohlen Bohrer zu vermeiden, ist wie bei der erwähnten Vorrichtung ein Abdeckschild vorgesehen, das jedoch nicht mehr einen festen Bestandteil bildet, sondern auf den Flansch 19 aufgeschraubt wird.

30



PATENTANSPRUECHE1.

- 5 Vorrichtung zur Durchführung von Ausbesserungsarbeiten an einer schadhaft gewordenen nichtbegehbaren Rohrleitung, mit einem mit Antrieb (4) versehenen Wagen (2), einer Fernsehkamera (6) zum Auffinden und Lokalisieren der auszubessernden Stellen in der Rohrleitung (1) und mit einem um
10 die Längsachse (a) des Wagens (2) schwenkbaren Werkzeughalter (8) für ein quer zu dieser Längsachse angeordnetes, auswechselbares Werkzeug (18), dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeughalter (8) ein um mindestens eine volle Umdrehung schwenkbarer Bearbeitungskopf ist, der aus einem quer zur Längsachse (a) verschiebbaren Vorschubzylinder (13), welcher einen
15 Antrieb (16) für eine Welle (17) und für ein auf dieser angeordnetes Mittel (19) zur Befestigung des auswechselbaren Werkzeuges (18) enthält, sowie im weiteren aus einem Zylinderkolbenaggregat (14) besteht, welches unabhängig
20 von der Drehstellung des Bearbeitungskopfes (8) den Vorschubzylinder (13) quer zur Längsachse des Wagens (2) verschiebt.

2.

- 25 Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (4) für den Wagen (2), derjenige (16) für die Welle und ein dritter Antrieb (10) zur Schwenkung des Bearbeitungskopfes (8) unabhängig voneinander und bei Bedarf gleichzeitig miteinander steuerbar sind.

30



3.

Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
der Bearbeitungskopf (8) an einem Lager (9) an der einen
Stirnseite des Wagens (12) angebracht und in einem Drehbügel
5 (12) gelagert ist, der mit dem Lager (9) starr verbunden
ist.

4.

10 Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
das Lager über eine Halterung (7) auch die Fernsehkamera (6)
trägt, die mit ihm um die Längsachse (a) schwenkt und so
eingestellt ist, dass sie den gesamten Vorschubbereich des
Vorschubzylinders und damit auch des Werkzeuges (18) erfasst.

15

5.

Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
das Mittel (19) zur Befestigung des Werkzeuges (18) ein
20 auf der Welle (17) angebrachter Flansch ist.

25



GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 21 Oktober 1986 (28.10.86) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-5 durch neue Ansprüche 1 und 2 ersetzt (2 Seiten)]

5

1.

Vorrichtung zur Durchführung von Ausbesserungsarbeiten an einer
schadhaft gewordenen nichtbegehbaren Rohrleitung, welche Vor-
richtung einen mit Eigenantrieb (4) versehenen Wagen (2), eine
Fernsehkamera (6) zum Auffinden und Lokalisieren der auszu-
bessernden Stellen in der Rohrleitung (1) und einen um die Längs-
achse (a) des Wagens (2) schwenkbaren Werkzeughalter (8) für ein
quer zu dieser Längsachse angeordnetes, auswechselbares Werkzeug
(18) aufweist, der ein um mindestens eine volle Umdrehung schwenk-
barer Bearbeitungskopf ist, welcher aus einem quer zur Längsachse
(a) verschiebbaren Vorschubzylinder (13) mit Antrieb (16) für eine
Welle (17) und für ein auf dieser angeordnetes Mittel (19) zur
Befestigung des auswechselbaren Werkzeuges (18) sowie im weiteren
aus einem Zylinderkolbenaggregat (14) besteht, welches unabhängig
von der Drehstellung des Bearbeitungskopfes (8) den Vorschub-
zylinder (13) quer zur Längsachse des Wagens (2) verschiebt,

dadurch gekennzeichnet,

25

dass an der Aussenseite der einen Stirnwand des Wagens (2) ein

durch einen an der Innenseite dieser Stirnwand angeordneten Antrieb (10, 11) drehbares Lager (9) zur Aufnahme des Bearbeitungskopfes (8) angebracht ist, mit welchem ein Drehbügel (12) starr verbunden ist, der mit dem Lager (9) schwenkt, von diesem einen Abstand in Längsrichtung des Wagens aufweist und den Bearbeitungskopf (8) zwecks Aufnahme des Gewichtes desselben und der auf diesen wirkenden Bearbeitungskräfte so zwischen sich aufnimmt, dass derselbe sich in der genannten Längsrichtung nach beiden Seiten hin erstreckt.

10

2.

Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager über eine Halterung (7) auch die Fernsehkamera (6) derart trägt, dass diese in der Längsachse (a) liegt, mit ihm um diese rotiert und so eingestellt ist, dass sie den gesamten Vorschubbereich des Vorschubzylinders und damit auch des Werkzeuges (18) erfasst.

20

25

1/3

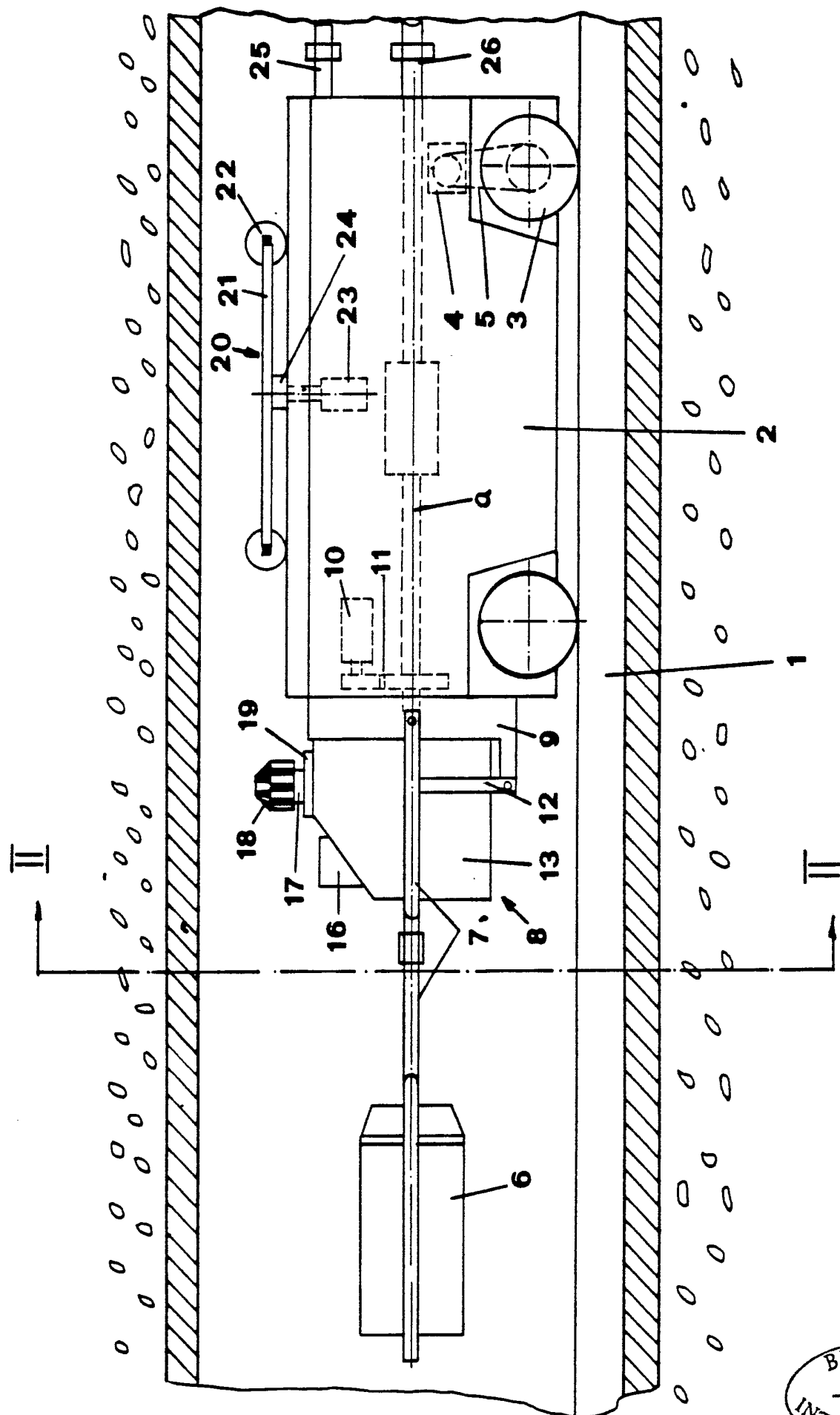


Fig. 1

2/3

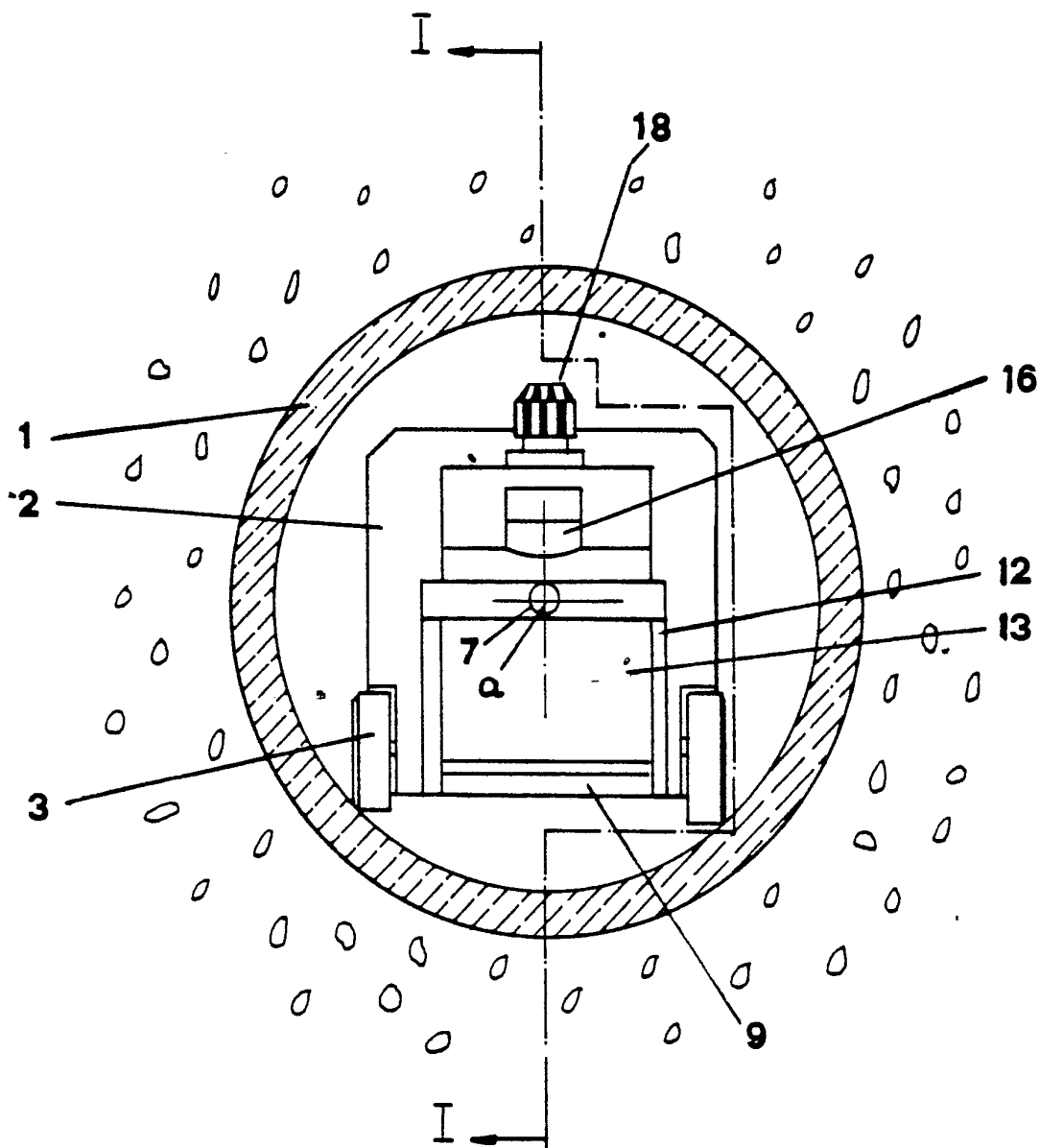


Fig. 2.

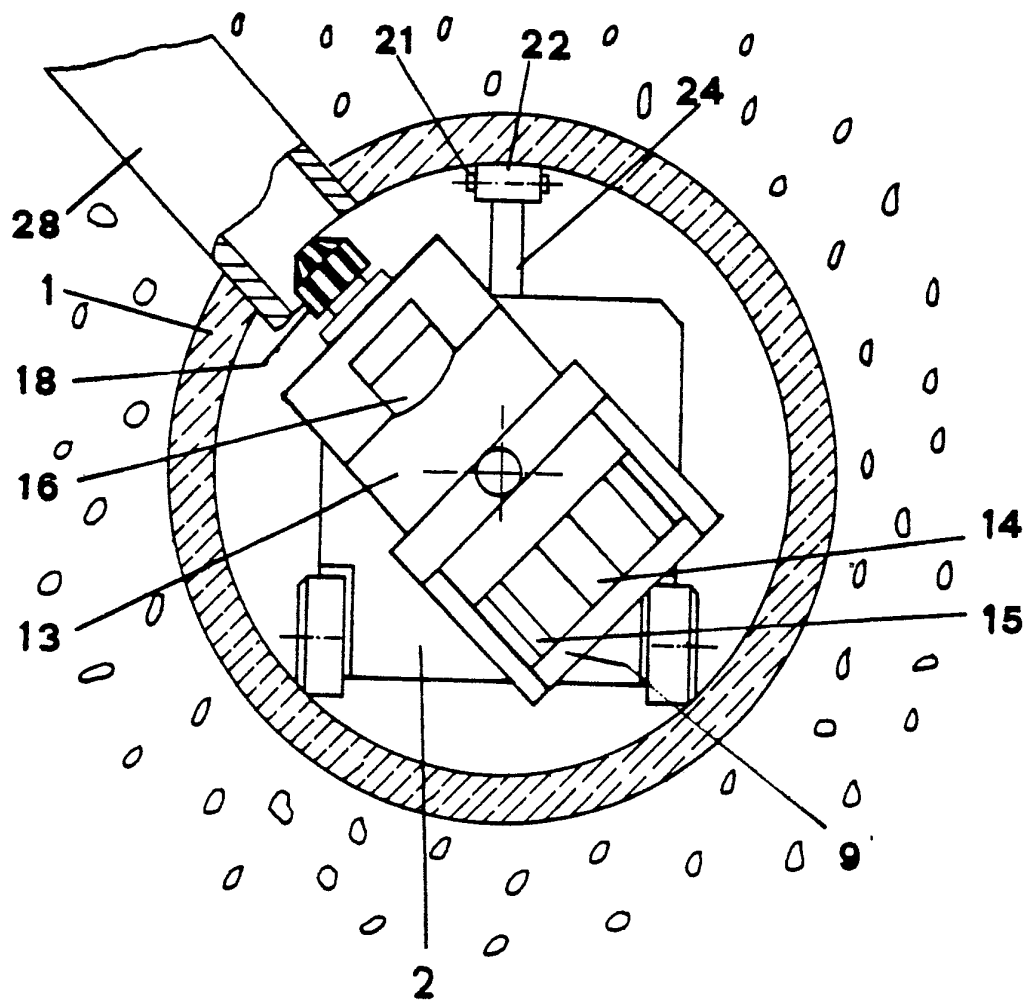


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/CH 84/00197

International Application No

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. ⁴ : F 16 L 55/18; F 16 L 55/16		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. ⁴	F 16 L	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	WO, A, 83/03457 (I. YARNELL) 13 October 1983, see page 5, line 19 to page 8, line 1; page 12, lines 2-7; figures 1-9	1-5
X	EP, A, 0029343 (P. NAYLOR) 27 May 1981, see abstract; page 2, line 20 to page 4, line 11	1-5
A	GB, A, 1331602 (WILLIAM PRESS & SON LTD.) 26 September 1973, see page 3, lines 53-123; figures 1, 2	1
¹⁰ Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
06 August 1985 (06.08.85)		23 August 1985 (23.08.85)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/CH 84/00197 (SA 8293)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 13/08/85

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A- 8303457	13/10/83	GB-A- 2119296	16/11/83
		AU-A- 1378783	24/10/83
		EP-A- 0104218	04/04/84
EP-A- 0029343	27/05/81	GB-A, B 2063113	03/06/81
GB-A- 1331602	26/09/73	None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 84/00197

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶ Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int. Cl. ⁴ F 16 L 55/18; F 16 L 55/16														
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff⁷ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; padding: 5px;">Klassifikationssystem</td> <td style="padding: 5px;">Klassifikationssymbole</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Int. Cl.⁴</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">F 16 L</td> </tr> </table> Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen⁸			Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	Int. Cl. ⁴	F 16 L								
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole													
Int. Cl. ⁴	F 16 L													
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Art*</th> <th style="width: 70%; padding: 5px;">Kennzeichnung der Veröffentlichung¹¹, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile¹²</th> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Betr. Anspruch Nr.¹³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">WO, A, 83/03457 (I. YARNELL) 13. Oktober 1983, siehe Seite 5, Zeile 19 bis Seite 8, Zeile 1; Seite 12, Zeilen 2-7; Figuren 1-9</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1-5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;">EP, A, 0029343 (P. NAYLOR) 27. Mai 1981, siehe Zusammenfassung; Seite 2, Zeile 20 bis Seite 4, Zeile 11</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1-5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">GB, A, 1331602 (WILLIAM PRESS & SON LTD.) 26. September 1973, siehe Seite 3, Zeilen 53-123; Figuren 1,2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> </tr> </tbody> </table>			Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³	X	WO, A, 83/03457 (I. YARNELL) 13. Oktober 1983, siehe Seite 5, Zeile 19 bis Seite 8, Zeile 1; Seite 12, Zeilen 2-7; Figuren 1-9	1-5	X	EP, A, 0029343 (P. NAYLOR) 27. Mai 1981, siehe Zusammenfassung; Seite 2, Zeile 20 bis Seite 4, Zeile 11	1-5	A	GB, A, 1331602 (WILLIAM PRESS & SON LTD.) 26. September 1973, siehe Seite 3, Zeilen 53-123; Figuren 1,2	1
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³												
X	WO, A, 83/03457 (I. YARNELL) 13. Oktober 1983, siehe Seite 5, Zeile 19 bis Seite 8, Zeile 1; Seite 12, Zeilen 2-7; Figuren 1-9	1-5												
X	EP, A, 0029343 (P. NAYLOR) 27. Mai 1981, siehe Zusammenfassung; Seite 2, Zeile 20 bis Seite 4, Zeile 11	1-5												
A	GB, A, 1331602 (WILLIAM PRESS & SON LTD.) 26. September 1973, siehe Seite 3, Zeilen 53-123; Figuren 1,2	1												
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist														
IV. BESCHEINIGUNG <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Datum des Abschlusses der internationalen Recherche</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Absendedatum des internationalen Recherchenberichts</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">6. August 1985</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">23 AOUT 1985</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Internationale Recherchenbehörde</td> <td style="padding: 5px;">Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Europäisches Patentamt</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">G.L.M. Kruidenberg</td> </tr> </table>			Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	6. August 1985	23 AOUT 1985	Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	Europäisches Patentamt	G.L.M. Kruidenberg				
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts													
6. August 1985	23 AOUT 1985													
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten													
Europäisches Patentamt	G.L.M. Kruidenberg													

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/CH 84/00197 (SA 8293)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 13/08/85

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A- 8303457	13/10/83	GB-A- 2119296	16/11/83
		AU-A- 1378783	24/10/83
		EP-A- 0104218	04/04/84
EP-A- 0029343	27/05/81	GB-A, B 2063113	03/06/81
GB-A- 1331602	26/09/73	Keine	

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