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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 266 671**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **03.10.90**

(51) Int. Cl.[5]: **B21D 39/08**, B21D 41/02

(21) Anmeldenummer: **87115867.1**

(22) Anmeldetag: **29.10.87**

(54) **Aufweitwerkzeug und Aufweitvorrichtung.**

(30) Priorität: **03.11.86 DE 3637292**
20.12.86 DE 3643727

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.88 Patentblatt 88/19

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.10.90 Patentblatt 90/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 416 521
DD-A- 149 475
DE-U- 1 896 112
DE-U- 8 534 175
US-A- 2 449 247

(73) Patentinhaber: **REMS-WERK Christian Föll und Söhne GmbH & Co, Stuttgarter Strasse 83, D-7050 Waiblingen(DE)**

(72) Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet

(74) Vertreter: **Jackisch-Kohl, Anna-Katharina et al, Patentanwälte Jackisch-Kohl & Kohl Stuttgarter Strasse 115, D-7000 Stuttgart 30(DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 266 671 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Aufweitwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Aufweitvorrichtung mit einem solchen Aufweitwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruches 9. Aufweitwerkzeuge dieser Gattung sind beispielsweise aus DE-U 1 896 112 und US-A 2 449 247 bekannt.

Mit solchen Aufweitwerkzeugen werden vor allem im Sanitärbereich die Enden von Rohren zylindrisch aufgeweitet, wobei in das aufgeweitete Rohrende ein anderes Rohr gesteckt und dann mit ihm durch Löten verbunden wird. Bekannte Aufweitwerkzeuge haben mehrere Aufweitabschnitte, die mittels eines im Aufweitwerkzeug axial verschiebbaren Dornes radial nach außen verschoben werden können. Das Aufweitwerkzeug wird zunächst mit zurückgezogenem Dorn in das Rohrende eingefahren. Anschließend wird der Dorn axial nach vorn geschoben und hierbei die Aufweitabschnitte nach außen gedrückt, die das entsprechende Rohrende zylindrisch aufweiten. Hierfür sind aber erhebliche Kräfte notwendig, weil das Rohr über seinen gesamten Umfang gleichzeitig aufgeweitet wird. Für solche Aufweitwerkzeuge sind leistungsstarke Antriebe notwendig. Außerdem können mit diesen Aufweitwerkzeugen nur Rohre bearbeitet werden, die verhältnismäßig weich sind, weil andernfalls zu hohe Kräfte zum Verformen der Rohrenden aufgebracht werden müssen. Die Rohre im Sanitärbereich bestehen häufig aus Kupfer. Damit solche Kupferrohre aufgeweitet werden können, müssen sie in umständlicher Weise zuvor weichgeglüht werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Aufweitwerkzeug und die gattungsgemäße Aufweitvorrichtung so auszubilden, daß mit ihm Rohre ohne vorherige Behandlung mit verhältnismäßig geringer Kraft aufgeweitet werden können.

Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Aufweitwerkezeug erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 und bei der gattungsgemäßen Aufweitvorrichtung erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 9 gelöst.

Die zumindest annähernd kalottenförmig ausgebildeten Aufweitabschnitte des erfindungsgemäßen Aufweitwerkzeuges erzeugen hohe spezifische Verformungskräfte im Rohr, weil die Aufweitabschnitte praktisch nur punktförmig mit dem Rohr in Berührung sind. Beim Drehen des Aufweitwerkzeuges wird das Rohrende nicht über seinen gesamten Umfang gleichzeitig aufgeweitet, sondern nur im Berührungsbereich zwischen den Aufweitabschnitten und dem Rohr. Zum Antrieb des erfindungsgemäßen Aufweitwerkzeuges sind keine leistungsstarken Drehantriebe notwendig. Die Reibung beim Aufweitvorgang ist infolge der nur punktförmigen Berührung ebenfalls gering. Wegen der hohen Verformungskräfte, die mit den kalottenförmigen Aufweitabschnitten ausgeübt werden können, müssen beispielsweise Kupferrohre vor dem Aufweitvorgang nicht mehr weichgeglüht werden. Dadurch ist die Bearbeitung der Rohre wesentlich vereinfacht. Mit der erfindungsgemäßen Aufweitvorrichtung lassen sich die Rohre einfach und mit geringem Kraftaufwand aufweiten. Mit dem Drehantrieb wird der Führungsteil drehend angetrieben. Das drehfest mit ihm verbundene Aufweitwerkzeug wird dabei mitgenommen. Über die Gewindeverbindung wird der Führungsteil mit dem Aufweitwerkzeug beim Ziehen axial verschoben, so daß das Aufweitwerkzeug in das aufzuweitende Rohrende geschoben wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird anhand einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer und schematischer Darstellung eine Aufweitvorrichtung mit einem Aufweitwerkzeug, das nur zur Erläuterung dargestellt und nicht Bestandteil der Erfinung ist,

Fig. 2 einen Längsschnit durch die Aufweitvorrichtung gemäß Fig. 1 mit in Werkstückeingriff befindlichem Aufweitwerkzeug,

Fig. 3 eine Stirnansicht des Aufweitwerkzeuges,

Fig. 4 im Schnitt einen Teil einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Aufweitwerkzeuges und

Fig. 5 im Axialschnitt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Aufweitwerkzeuges einer erfindungsgemäßen Aufweitvorrichtung die an einer Antriebsmaschine befestigt ist.

Mit dem Aufweitwerkzeug können Rohrenden zylindrisch aufgeweitet werden. Die Aufweitvorrichtung ist als tragbares Gerät ausgebildet, das der Benutzer bequem tragen kann.

Die Aufweitvorrichtung gemäß den Fig. 1 und 2 besteht im wesentlichen aus zwei Klemmbacken 2 und 3, die mit Klemmschrauben 4 miteinander verbunden werden können. Die Klemmbacken 2,3 weisen jeweils im Querschnitt etwa halbkreisförmige Vertiefungen 5 und 6 auf, in die ein aufzuweitendes Rohr 7 eingesetzt werden kann. Damit im Durchmesser unterschiedliche Rohre 7 mit der gleichen Aufweitvorrichtung bearbeitet werden können, hat sie unterschiedlich große Vertiefungen 5,6, in die das im Durchmesser entsprechende Rohr eingelegt werden kann. Damit es zuverlässig fest zwischen den Klemmbacken 2,3 eingespannt wird, sind die Vertiefungen 5,6 so ausgelegt, daß die Klemmbacken 2,3 bei eingespanntem Rohr 7 mit ihren einander zugewandten Seiten 8 und 9 nicht aneinanderliegen, sondern geringen, in Fig. 1 nicht dargestellten Abstand voneinander haben. Dadurch lassen sich die Rohre 7 einwandfrei fest in den Vertiefungen 5, 6 einspannen.

Anstelle der Klemmschrauben 4 kann die Aufweitvorrichtung auch Schnellverschlüsse aufweisen, so daß die Klemmbacken 2, 3 rasch voneinander gelöst und miteinander verbunden werden können.

Die Klemmbacke 3 hat einen blockartigen, vorzugsweise einstückig mit ihr ausgebildeten Aufsatz 10, der Gewindebohrungen 11 aufweist. Sie liegen fluchtend zu den durch die Vertiefungen 5, 6 gebildeten Aufnahmen 12 für die Rohre 7. Die Klemmbacke 2 weist auf ihrer dem Aufsatz 10 zugewand-

ten Ende eine rechteckige Ausnehmung 13 auf, die seitlich von Seitenwänden 14 und 15 der Klemmbacke 2 begrenzt wird. Die Klemmbacke 2 kann mit den Stirnseiten der Seitenwände 14, 15 an der Stirnseite 16 des Aufsatzes 10 anliegen.

In die entsprechende Gewindebohrung 11 wird ein Führungsteil 17 (Fig. 2) geschraubt, dessen Längsbohrung 18 das Aufweitwerkzeug 1 aufnimmt. Es hat einen Schaft 19, mit dem es durch die Längsbohrung 18 ragt. Der Schaft 19 ragt an beiden Enden aus dem Führungsteil 17 und ist drehfest mit ihm verbunden. Auf dem Führungsteil 17 sitzt ein Anschlag 20, mit dem die Länge des aufzuweitenden Rohrendes durch Anschlag an den Klemmbacken 2, 3 bestimmt wird. Der Anschlag 20 ist über Madenschrauben 21 drehfest mit dem Führungsteil 19 verbunden. Über die Madenschrauben 21 wird auch das Aufweitwerkzeug 1 drehfest mit dem Führungsteil 19 verbunden. Selbstverständlich ist es möglich, den Anschlag 20, den Führungsteil 17 und das Aufweitwerkzeug 1 einstückig miteinander auszubilden. Die mehrteilige Ausbildung hat aber den Vorteil, daß das Aufweitwerkzeug 1 bei Bedarf ausgewechselt werden kann, wenn es einen entsprechenden Verschleiß aufweist. Der Führungsteil 17 wird in der Regel nicht so stark beansprucht wie das Aufweitwerkzeug 1, so daß der Führungsteil für mehrere Aufweitwerkzeuge 1 verwendet werden kann. Zumindest das über den Führungsteil 17 ragende Ende 22 des Aufweitwerkzeuges 1 ist als Mehrkant ausgebildet und kann mit einem Antriebsmotor gekuppelt werden. Hierfür eignet sich beispielsweise eine Handbohrmaschine, in deren Spannfutter 49 das Ende 22 des Aufweitwerkzeuges 1 eingespannt werden kann. Mit der Handbohrmaschine kann dann das Aufweitwerkzeug 1 um seine Achse gedreht werden.

Da das Aufweitwerkzeug 1 drehfest mit dem Führungsteil 17 verbunden ist, wird beim Antrieb des Aufweitwerkzeuges 1 auch der Führungsteil 17 gedreht. Da er in der Gewindebohrung 11 des Aufsatzes 10 sitzt, wird der Führungsteil je nach Drehrichtung in die Gewindebohrung geschraubt oder aus ihr herausgeschraubt. Dabei wird das Aufweitwerkzeug 1 entsprechend mitgenommen und gegen das eingespannte Rohr 7 bewegt. Die Gewinde der Bohrungen 11 und des Führungsteiles 17 haben nur geringe Steigung, so daß das Aufweitwerkzeug 1, das auch axial fest mit dem Führungsteil 17 verbunden ist, exakt in Axialrichtung verschoben werden kann.

Das Aufweitwerkzeug 1 trägt an seinem dem zu bearbeitenden Rohr zugewandten Ende zwei diagonal einander gegenüberliegende Aufweitabschnitte 23 und 24 (Fig. 1 bis 3). Sie ragen radial über den Schaft 19 und sind durch einen diametral verlaufenden Steg 25 miteinander verbunden. Vorzugsweise sind die Aufweitabschnitte 23, 24 die Enden dieses Steges 25. Mit den Aufweitabschnitten 23, 24 wird das entsprechende Rohrende aufgeweitet. Damit hierbei keine hohen Reibungen auftreten, dennoch aber hohe spezifische Verformungskräfte im Rohr erreicht werden können, sind die Aufweitabschnitte 23, 24 kalottenförmig ausgebildet. Die Oberseite der Aufweitabschnitte 23, 24 ist somit sowohl in Axialrichtung als auch in Umfangsrichtung gewölbt. Der Krümmungsradius ist kleiner als der Radius des Schaftes 19. Die Stirnseite 26 (Fig. 2) des Steges 25 verläuft eben und senkrecht zur Achse des Schaftes 19.

Zum Aufweiten des einen Endes 27 des Rohres 7 wird zunächst die Klemmbacke 2 nach Lösen der Klemmschrauben 4 bzw. eines Schnellverschlusses von der Klemmbacke 3 abgenommen und das Rohr 7 in die seinem Durchmesser entsprechende Vertiefung 6 der Klemmbacke 3 gelegt. Anschließend wird die Klemmbacke 2 aufgesetzt und durch Anziehen der Klemmschrauben das Rohr 7 in der jeweiligen Aufnahme 12 fest eingespannt. Das Rohr 7 ragt dann mit dem aufzuweitenden Ende 27 in die Ausnehmung 13 (Fig. 2). Der Führungsteil 17 kann mittels eines Antriebsmotors in die Gewindebohrung 11 geschraubt werden. Auf jeden Fall wird das Aufweitwerkzeug 1 zum Aufweiten des Rohrendes 27 mittels eines entsprechenden Antriebsmotors drehbar angetrieben. Über die Gewindeverbindung wird dabei das Aufweitwerkzeug 1 axial gegen das Rohr 7 verschoben.

Die kalottenförmigen Aufweitabschnitte 23, 24 erzeugen, da sie im wesentlichen nur mit Punktberührung an der Innenseite 28 des Rohrendes 27 sind, sehr hohe spezifische Verformungskräfte im Rohr 7. Die Verformung des Rohres 7 erfolgt dabei nur im Bereich der Aufweitabschnitte 23, 24, das heißt nur in einem sehr kleinen Bereich. Dadurch ist die Verformungsarbeit gering. Dadurch genügt ein verhältnismäßig leistungsschwacher Antrieb zum Drehen des Aufweitwerkzeuges 1. Die Aufweitabschnitte 23, 24 sind nicht an die Form des zu verformenden Rohrendes 27 angepaßt. Dadurch wird in Verbindung mit der im wesentlichen nur punktuellen Berührung die Reibung zwischen dem Aufweitwerkzeug 1 und dem Rohr 7 sehr gering erhalten, was sich ebenfalls vorteilhaft auf die Antriebsleistung auswirkt. Das Aufweitwerkzeug 1 kann darum beispielsweise mit einer herkömmlichen Handbohrmaschine angetrieben werden. Die Aufweitvorrichtung ist darum hervorragend für den Einsatz auf Baustellen oder in der Hobbywerkstatt geeignet. Insbesondere können zum Antrieb des Aufweitwerkzeuges 1 die beispielsweise auf Baustellen ohnehin vorhandenen Handbohrmaschinen herangezogen werden. Gesonderte Antriebseinrichtungen sind nicht notwendig. Die Aufweitvorrichtung stellt somit ein Zusatzwerkzeug für Handbohrmaschinen dar. Das Aufweitwerkzeug 1 wird so lange gedreht und damit axial gegen das Rohr 7 verschoben, bis das aufgeweitete Rohrende 27 die gewünschte Länge hat. Anschließend wird das Aufweitwerkzeug 1 zurückgedreht, bis es aus dem Rohrende 27 austritt.

Rohre mit zylindrisch aufgeweiteten Enden werden hauptsächlich in der Sanitärtechnik eingesetzt und bestehen dort häufig aus Kupfer. Da mit dem Aufweitwerkzeug 1 das Rohrende 27 nur punktuell verformt wird und dadurch sehr hohe spezifische Verformungskräfte ausgeübt werden können, ist es nicht notwendig, ein solches Kupferrohr vor dem Aufweiten weichzuglühen, wie dies bei den bekannten Aufweiteinrichtungen mit aufspreizbaren Aufweitwerkzeugen notwendig ist. Der Glühvorgang kann darum bei Verwendung der beschriebenen

Aufweitvorrichtung entfallen. Mit der Aufweitvorrichtung können aber auch Rohre aus Weichstahl, Messing oder anderen Materialien aufgeweitet werden.

Da die Verformungsabschnitte 23, 24 radial über den Schaft 19 des Aufweitwerkzeuges 1 ragen, kommt beim Vorschub des Aufweitwerkzeuges 1 der schon aufgeweitete Bereich des Rohrendes 27 nicht mit dem Schaft 19 in Berührung, so daß die Reibung sehr klein gehalten werden kann. Infolge der Drehbewegung und des hierbei erfolgenden Axialvorschubes werden nur stets sehr kleine Bereiche des Rohrendes 27 plastisch verformt, so daß keine hohen Antriebskräfte notwendig sind, um bem Vorschub und beim Drehen des Aufweitwerkzeuges das Rohrende 27 aufzuweiten.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Aufweitwerkzeuges 1a, das zusätzlich zu den Aufweitabschnitten 23a, 24a am freien Ende weitere Aufweitabschnitte 29 und 30 aufweist, die radial weiter nach außen ragen als die Aufweitabschnitte 23a, 24a. Auch die Aufweitabschnitte 29, 30 sind kalottenförmig ausgebildet, haben also eine Oberseite, die in Umfangsrichtung und auch in Axialrichtung gekrümmt ist. Die Aufweitabschnitte 29, 30 liegen mit Abstand zu den Aufweitabschnitten 23a, 24a. Sie können, in Axialrichtung gesehen, auf gleicher Höhe wie die Aufweitabschnitte 23a, 24a liegen, aber auch in Umfangsrichtung versetzt zu ihnen angeordnet sein.

Das Aufweitwerkzeug 1a mit den vier Verformungsabschnitten 23a, 24a, 29, 30 wird dann eingesetzt, wenn dickwandige Rohre aufgeweitet und/oder die Rohrenden sehr stark aufgeweitet werden müssen. Da hierbei größere plastische Verformungen notwendig sind, wird mit den in Vorschubrichtung des Aufweitwerkzeuges 1a nachfolgenden Aufweitabschnitten 29, 30 das schon durch die vor ihnen liegenden Aufweitabschnitte 23a, 24a aufgeweitete Rohrende 27 nochmals nachverformt, so daß nicht die Gefahr besteht, daß das aufgeweitete Rohrende sich geringfügig zusammenzieht, sobald die Aufweitabschnitte 23a, 24a aus dem Rohr 7 herausgezogen sind. Sind nämlich größere plastische Verformungen vorzunehmen, besteht bei Verwendung nur der Aufweitabschnitte 23a, 24a die Gefahr, daß das aufgeweitete Rohrende 7 nach dem Zurückziehen des Aufweitwerkzeuges sich geringfügig elastisch zusammenzieht, so daß das Rohrende nicht den gewünschten Innendurchmesser aufweist. Mit den Aufweitabschnitten 29, 30 wird darum das Rohrende 27 im Anschluß an die Aufweitabschnitte 23a, 24a nochmals zur Durchmesservergrößerung geringfügig plastisch verformt. Diese zusätzliche Verformung sorgt dafür, daß nach dem Zurückziehen des Aufweitwerkzeuges 1a das Rohrende den gewünschten vergrößerten Innendurchmesser beibehält.

Da im Bereich der Aufweitabschnitte sehr hohe Kräfte auftreten, ist dieser Endbereich 31 (Fig. 2) des Aufweitwerkzeuges 1, 1a vorzugsweise verstärkt ausgebildet.

Bei einer einfachen Ausführung können die Klemmbacken 2, 3 nur eine einzige Aufnahme 12 aufweisen.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist das Aufweitwerkzeug 1b ebenfalls Bestandteil einer Aufweitvorrichtung. Sie ist als tragbares Gerät ausgebildet, das der Benutzer bequem tragen kann.

Die Aufweitvorrichtung hat zwei Klemmbacken 2b und 3b, die mit Klemmschrauben 4b miteinander verbunden werden können. Zwischen den beiden Klemmbacken 2b und 3 b werden die aufzuweitenden Rohre 7b eingeklemmt. Wie anhand der Fig. 1 und 2 beschrieben, sind in den Klemmbacken 2b,3b (nicht dargestellte) im Querschnitt jeweils etwa halbkreisförmige Vertiefungen vorgesehen, in welche das aufzuweitende Rohr 7b eingesetzt werden kann. Die Klemmbacken 2b,3b können wiederum unterschiedlich große Vertiefungen aufweisen, so daß mit der Aufweitvorrichtung auch im Durchmesser unterschiedlich große Rohre 7b bearbeitet werden können. Anstelle der Klemmschrauben 4b kann die Aufweitvorrichtung auch Schnellverschlüsse aufweisen, damit die Klemmbacken 2b,3b rasch voneinander gelöst und mitenander verbunden werden können.

Die eine Klemmbacke, im Ausführungsbeispiel die Klemmbacke 3b, ist mit einem Aufsteckteil 32 versehen, vorzugsweise einstückig mit ihm ausgebildet, der auf ein Halsstück 33 einer Antriebseinheit 34 aufgesteckt wird. Um einen sicheren Sitz des Aufsteckteiles 32 auf dem Halsstück 33 zu gewährleisten, ist der Aufsteckteil 32 auf dem Halsstück 33 festgespannt. Hierzu kann ein Klemmring verwendet werden. Im Ausführungsbeispiel ist dieser Klemmring 35 Bestandteil des Aufsteckteiles 32.

Im Halsstück 33 der Antriebseinheit 34, die beispielsweise eine herkömmliche Bohrmaschine sein kann, ist eine Antriebsspindel 36 der Antriebseinheit 34 drehbar gelagert. Auf die Antriebsspindel 36 wird ein Mitnehmer 37 geschraubt, der mehrkantigen Umriß hat. Auf ihm ist ein hülsenförmiger Führungs- bzw. Antriebsteil 38 axial verschiebbar gelagert, der mit einem Außengewinde 39 in ein Innengewinde 40 des Aufsteckteiles 32 eingreift. Der Antriebsteil 38 hat an seinem der Antriebsspindel 36 zugewandten Ende einen radial nach außen gerichteten Flansch 41, der als Anschlag zur Begrenzung des Verschiebeweges des Antriebsteiles 38 axial nach innen dient. Der Flansch 41 kann mit einem Gegenanschlag 42 zusammenwirken, der im Ausführungsbeispiel als Ring ausgebildet ist und an der Innenwandung des Aufsteckteiles 32 sowie stirnseitig am Halsstück 33 anliegt. Der Gegenanschlag 42 kann beispielsweise auch ein Sprengring sein, der in eine Nut in der Innenwand des Aufsteckteiles 32 eingesetzt ist. Ebenso kann dieser Gegenanschlag durch einen radial nach innen ragenden Vorsprung des Aufsteckteiles 32 gebildet sein. Schließlich ist es auch möglich, für den Flansch 41 keinen Gegenanschlag am Aufsteckteil 32 vorzusehen. Der Gegenanschlag 42 hat jedoch den Vorteil, daß dadurch die zurückgezogene Lage des Antriebsteiles 38 genau festgelegt ist.

Der Gegenanschlag 42 ist in einem im Innendurchmesser erweiterten Abschnitt 43 des Aufsteckteiles 32 untergebracht. Am Übergang von diesem Abschnitt 43 zu einem im Innendurchmesser

verengten Abschnitt 44 des Aufsteckteiles 32 wird eine quer zur Achse des Führungsteiles liegende Anschlagfläche 45 gebildet, die im Bewegungsweg des Flansches 41 des Antriebsteiles 38 liegt. Die Anschlagfläche 45 bestimmt somit die äußerste Lage des Aufweitwerkzeuges 1b. Das Innengewinde 40 ist im Abschnitt 44 des Aufsteckteiles 32 vorgesehen.

Der Mitnehmer 37 ist als Hülse ausgebildet und wird auf den Mitnehmerteil 46 der Antriebsspindel 36 aufgesetzt und durch eine Schraube 47 lösbar mit ihm verbunden. Die Schraube 47 liegt geschützt innerhalb des Mitnehmers 37.

Der Antriebsteil 38 ist an seinem über den Mitnehmer 37 überstehenden Ende mit einer Sacklochbohrung 48 versehen, in die das Aufweitwerkzeug 1b mit seinem Schaft 19b eingesetzt ist. Das Aufweitwerkzeug 1b ist in geeigneter Weise lösbar mit dem Antriebsteil 38 verbunden, so daß unterschiedliche Aufweitwerkzeuge verwendet oder beschädigte Aufweitwerkzeuge einfach ausgewechselt werden können. Selbstverständlich ist es auch möglich, das Aufweitwerkzeug 1b und den Antriebsteil 38 einstückig miteinander auszubilden.

In der Zeichnung ist das Aufweitwerkzeug 1b in seiner am weitesten zurückgezogenen Lage dargestellt, in der es vollständig innerhalb des verengten Abschnittes 44 des Aufsteckteiles 32 liegt. Der Flansch 41 liegt am Gegenanschlag 42 an. Das aufzuweitende Rohr 7b ist zwischen den Klemmbacken 2b und 3b eingespannt, wobei das aufzuweitende Rohrende 27b über die Klemmbacken 2b,3b gegen das Aufweitwerkzeug 1b gerichtet ist und bis nahe an das freie Ende des Abschnittes 44 des Aufsteckteiles 32 reicht. Zum Aufweiten des Rohrendes 27b wird die Antriebseinheit 34 eingeschaltet, so daß die Antriebsspindel 36 um ihre Achse gedreht wird. Sie nimmt hierbei den Mitnehmer 37 mit. Da er eckigen Außenumriß hat, wird der Antriebsteil 38 ebenfalls in Drehrichtung mitgenommen. Infolge des Gewindeeingriffes 39,40 wird der Antriebsteil 38 auf dem Mitnehmer 37 axial verschoben und das Aufweitwerkzeug 1b in das Rohrende 27b geschoben, das hierbei vom Aufweitwerkzeug 1b zylindrisch aufgeweitet wird. Da die Aufweitvorrichtung auf dem Halsstück 33 der Antriebseinheit 34 befestigt ist, wird das beim Aufweiten des Rohres 7b auftretende Reaktions-Drehmoment von der Antriebseinheit 34 selbst aufgenommen, so daß der Benutzer der Aufweitvorrichtung nicht mehr das Gegendrehmoment auffangen muß. Dadurch kann mit der Aufweitvorrichtung das Rohrende ohne große Kraftanstrengung einfach aufgeweitet werden. Der Benutzer muß beim Aufweiten die Antriebseinheit 34 nicht einmal halten, sondern kann sie auf einer Unterlage abstützen. Dadurch ist ein ermüdungsfreies Arbeiten möglich.

Da alle Antriebsteile der Aufweitvorrichtung, nämlich die Antriebsspindel 36 mit dem Mitnehmerteil 46, der hülsenförmige Mitnehmer 37 und der Antriebsteil 38, im Aufsteckteil 32 untergebracht sind, sind diese Teile vor Beschädigung und/oder Verschmutzung sicher geschützt. Das Aufweitwerkzeug 1b ist bis auf seinen kürzeren Schaft 19b gleich ausgebildet wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4; es kann selbstverständlich auch eine Ausbildung entsprechend den Fig. 1 bis 3 haben.

Patentansprüche

1. Aufweitwerkzeug (1) für Rohre mit Aufweitabschnitten (23a, 24a, 29, 30), die im Bereich eines Endes eines axialen verschiebbaren und drehbaren Schaftes (19) unbeweglich angeordnet sind und mit denen ein Ende eines Rohres zylindrisch aufweitbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufweitabschnitte (23a, 24a) zumindest annähernd kalottenförmig ausgebildet sind und daß ihnen, in axialer Richtung des Werkzeuges gesehen, weitere, ebenfalls zumindest annähernd kalottenförmige Aufweitabschnitte (29, 30) nachgeordnet sind, die zur Sicherung des durch die ersten Aufweitabschnitte (23a, 24a) erweiterten Rohrdurchmessers größeren Arbeitsdurchmesser haben als die ersten Aufweitabschnitte (23a, 24a).

2. Aufweitwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufweitabschnitte (23a, 24a, 29, 30) einstückig mit dem Schaft (19) ausgebildet sind.

3. Aufweitwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Aufweitabschnitte (23a, 24a) die Enden eines Steges (25a) sind, der am freien Ende des Aufweitwerkzeuges (1a) vorgesehen ist.

4. Aufweitwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der Schaft in einem Führungsteil geführt ist und das eine Klemmvorrichtung für die aufzuweitenden Rohre aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsteil (17) in eine Gewindebohrung (11) der Klemmvorrichtung (2, 3) geschraubt ist.

5. Aufweitwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Aufweitabschnitte (29, 30) mit axialem Abstand von den ersten Aufweitabschnitten (23a, 24a) liegen und vorzugsweise diametral einander gegenüberliegend angeordnet sind.

6. Aufweitwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Aufweitabschnitte (29, 30), in Axialrichtung des Aufweitwerkzeuges (1a) gesehen, auf gleicher Höhe wie die ersten Aufweitabschnitte (23a, 24a) liegen.

7. Aufweitwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das die Aufweitabschnitte (23a, 24a, 29, 30) aufweisende Ende des Schaftes (19) verstärkt ausgebildet ist.

8. Aufweitwerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsteil (17,38) mit einem Anschlag (20,41) versehen ist.

9. Aufweitvorrichtung mit einem Aufweitwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufweitvorrichtung einen über Gewinde (11;39,40) verschiebbaren Führungsteil (17,38) aufweist, der das Aufweitwerkzeug (1, 1a,1b) drehfest und unverschieblich aufnimmt und der mit einem Drehantrieb (34) drehfest zu verbinden ist.

10. Aufweitvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsteil (17) mit

einem Ende (22) unmittelbar mit dem Drehantrieb verbindbar ist.

11. Aufweitvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsteil (38) drehfest, aber axial verschiebbar auf einem Mitnehmer (37) sitzt, der mit einer Antriebsspindel (36) des Drehantriebes (34) antriebsverbunden ist, und daß die Aufweitvorrichtung fest mit dem Drehantrieb (34) verbunden ist.

12. Aufweitvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschiebeweg des Führungsteiles (17,38) zumindest in einer Richtung durch einen Anschlag (10,42) begrenzt ist.

13. Aufweitvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsteil (17,38) als Gegenanschlag einen Flansch (20,41) aufweist.

14. Aufweitvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (42) an der Innenseite eines Aufsteckteiles (32) der Aufweitvorrichtung vorgesehen, insbesondere ein an der Innenseite des Aufsteckteiles (32) befestigter Ring ist, der vorzugsweise auf einem Halsstück (33) des Drehantriebes (34) drehfest sitzt.

15. Aufweitvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (37) hülsenförmig ausgebildet ist und auf einen Mitnehmerteil (46) der Antriebsspindel (36) aufgesteckt, vorzugsweise lösbar mit ihr verbunden ist.

Claims

1. Expansion tool (1) for pipes with expansion sections (23a, 24a, 29, 30), which are arranged in a stationary manner in the region of one end of an axially displaceable and rotary shaft (19) and by which one end of a pipe can be expanded cylindrically, characterised in that the expansion sections (23a, 24a) are constructed at least approximately in the shape of a cap and that following the latter, seen in the axial direction of the tool, are further, likewise at least approximately cap-shaped expansion sections (29, 30), which in order to guarantee the pipe diameter enlarged by the first expansion sections (23a, 24a) have a greater working diameter than the first expansion sections (23a, 24a).

2. Expansion tool according to Claim 1, characterised in that the expansion sections (23a, 24a, 29, 30) are constructed in one piece with the shaft (19).

3. Expansion tool according to Claim 1 or 2, characterised in that the first expansion sections (23a, 24a) are the ends of a web (25a), which is provided at the free end of the expansion tool (1a).

4. Expansion tool according to one of Claims 1 to 3, in which the shaft is guided in a guide part and comprises a clamping device for the pipes to be expanded, characterised in that the guide part (17) is screwed into a threaded bore (11) in the clamping device (2, 3).

5. Expansion tool according to one of Claims 1 to 4, characterised in that the additional expansion sections (29, 30) lie at an axial distance from the first expansion sections (23a, 24a) and are preferably disposed diametrically opposite each other.

6. Expansion tool according to one of Claims 1 to 5, characterised in that, seen in the axial direction of the expansion tool (1a), the additional expansion sections (29, 30) are located at the same height as the first expansion sections (23a, 24a).

7. Expansion tool according to one of Claims 1 to 6, characterised in that the end of the shaft (19) comprising the expansion sections (23a, 24a, 29, 30) has an enlarged construction.

8. Expansion tool according to one of Claims 4 to 7, characterised in that the guide part (17, 38) is provided with a stop (20, 41).

9. Expansion device with an expansion tool according to one of Claims 1 to 8, characterised in that the expansion device comprises a guide part (17, 38) able to slide by way of threads (11; 39, 40), which guide part receives the expansion tool (1, 1a, 1b) in a non-rotary and fixed manner and which is to be connected in a non-rotary manner to a rotary drive (34).

10. Expansion device according to Claim 9, characterised in that the guide part (17) can be connected by one end (22) directly to the rotary drive.

11. Expansion device according to Claim 9, characterised in that the guide part (38) is seated in a non-rotary, but axially displaceable manner on an entrainment member (37), which has a driving connection to a driving spindle (36) of the rotary drive (34) and that the expansion device is securely connected to the rotary drive (34).

12. Expansion device according to one of Claims 9 to 11, characterised in that the sliding displacement of the guide part (17, 38) is limited at least in one direction by a stop (10, 42).

13. Expansion device according to Claim 12, characterised in that the guide part (17, 38) comprises a flange (20, 41) as a counter-stop.

14. Expansion device according to Claim 12 or 13, characterised in that the stop (42) is provided on the inside of an attachment part (32) of the expansion device, in particular a ring attached to the inside of the attachment part (32), which is preferably seated in a non-rotary manner on a neck portion (33) of the rotary drive (34).

15. Expansion device according to one of Claims 13 to 14, characterised in that the entrainment member (37) is constructed in the form of a sleeve and is attached to an entrainment part (46) of the drive spindle (36), preferably is detachably connected thereto.

Revendications

1. Outil élargisseur (1) pour des tubes avec des sections d'élargissement (23a, 24a, 29, 30) disposées de manière immobile dans la région d'une extrémité d'une tige (19) pouvant être déplacée dans le sens axial et mise en rotation et permettant l'élargissement cylindrique d'une extrémité d'un tube, caractérisé en ce que les sections d'élargissement (23a, 24a) sont conformées au moins approximativement en calottes et que, à l'arrière de celles-ci vu dans le sens axial de l'outil, il est prévu des sections d'élargissement supplémentaires (29, 30) également conformées au moins approximativement

en calottes qui, pour conserver le diamètre du tube agrandi par les premières sections d'élargissement (23a, 24a), présentent un diamètre de travail supérieur à celui des premières sections d'élargissement (23a, 24a).

2. Outil élargisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les sections d'élargissement (23a, 24a, 29, 30) sont réalisées en une seule pièce avec la tige (19).

3. Outil élargisseur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les premières sections d'élargissement (23a, 24a) forment les extrémités d'une barrette (25a) prévue à l'extrémité libre de l'outil élargisseur (1a).

4. Outil élargisseur selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la tige est guidée dans un élément de guidage et qui comprend un dispositif de serrage pour les tubes à élargir, caractérisé en ce que l'élément de guidage (17) est vissé dans un filetage (11) du dispositif de serrage (2, 3).

5. Outil élargisseur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les sections d'élargissement supplémentaires (29, 30) se trouvent à distance axiale des premières sections d'élargissement (23a, 24a) et qu'elles sont disposées de préférence diamétralement opposées.

6. Outil élargisseur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les sections d'élargissement supplémentaires (29, 30) se situent, vu dans le sens axial de l'outil élargisseur (1a), au même niveau que les premières sections d'élargissement (23a, 24a).

7. Outil élargisseur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'extrémité de la tige (19) munie des sections d'élargissement (23a, 24a, 29, 30) est renforcée.

8. Outil élargisseur selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que l'élément de guidage (17, 38) est muni d'une butée (20, 41).

9. Dispositif d'élargissement avec un outil élargisseur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le dispositif d'élargissement comprend un élément de guidage (17, 38) déplaçable par l'intermédiaire d'un filetage (11; 39, 40) qui reçoit l'outil élargisseur (1, 1a, 1b) de manière rigide en rotation et fixe et qui doit être couplé de manière rigide en rotation avec un entraînement tournant (34).

10. Dispositif d'élargissement selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'une extrémité (22) de l'élément de guidage (17) peut être couplée directement avec l'entraînement tournant.

11. Dispositif d'élargissement selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'élément de guidage (38) est monté de manière rigide en rotation mais mobile dans le sens axial sur un toc d'entraînement (37) lequel est couplé en entraînement avec une broche d'entraînement (36) de l'entraînement tournant (34) et que le dispositif d'élargissement est solidarisé, avec l'entraînement tournant (34).

12. Dispositif d'élargissement selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que la translation de l'élément de guidage (17, 38) est limitée au moins dans une direction par une butée (10, 42).

13. Dispositif d'élargissement selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'élément de guidage (17, 38) comprend une bride (20, 41) en tant que contre-butée.

14. Dispositif d'élargissement selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce que la butée (42) est prévue sur la face intérieure d'un élément emboîtable (32) du dispositif d'élargissement et qu'elle est notamment constituée par une bague fixée sur la face intérieure de l'élément emboîtable (32) et montée de préférence de manière rigide en rotation sur un col (33) de l'entraînement tournant (34).

15. Dispositif selon l'une des revendications 13 ou 14, caractérisé en ce que le toc d'entraînement (37) est conformé en douille et emboîté sur un élément d'entraînement (46) de la broche d'entraînement (36) avec laquelle il est de préférence couplé de manière amovible.

Fig.1

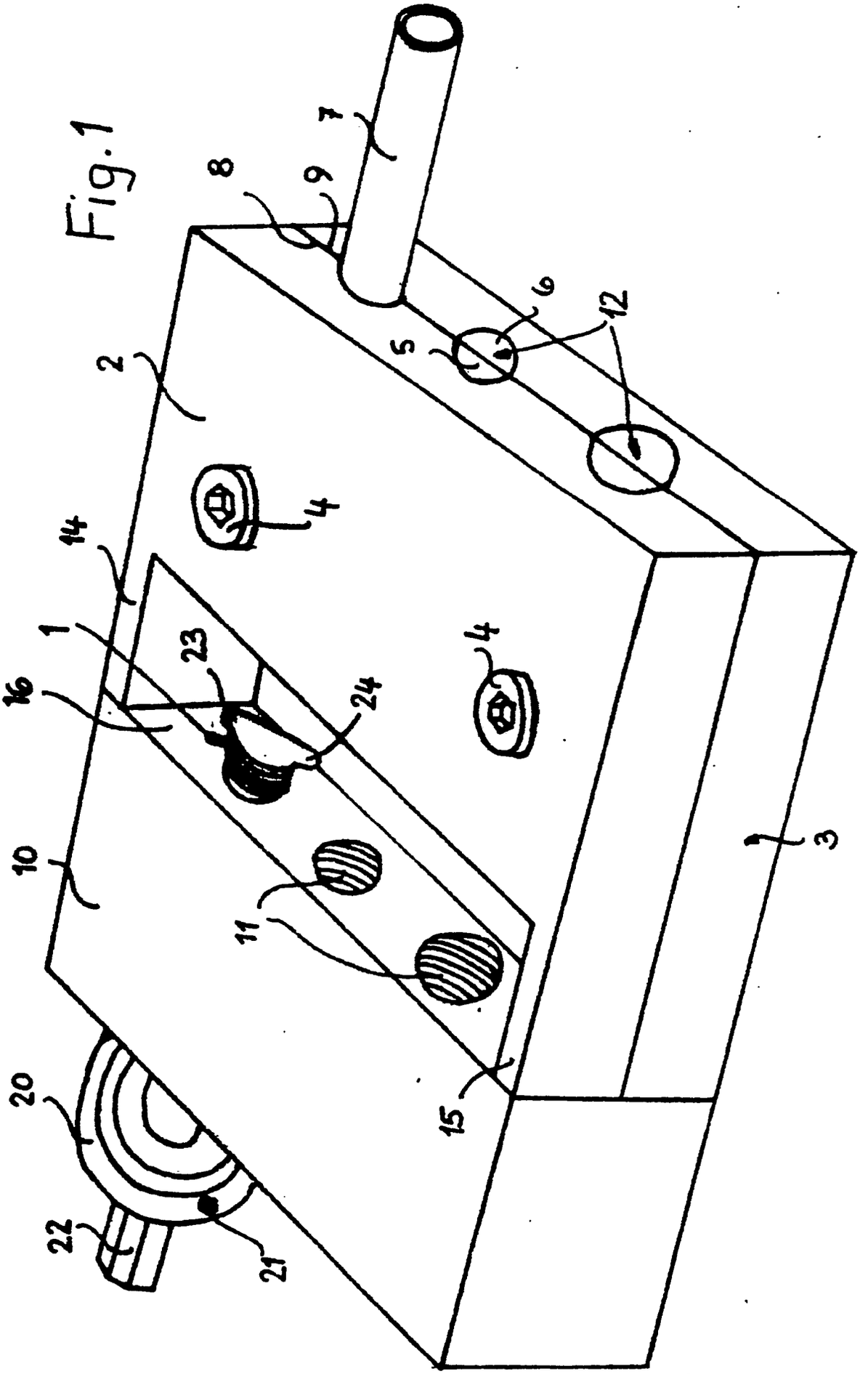
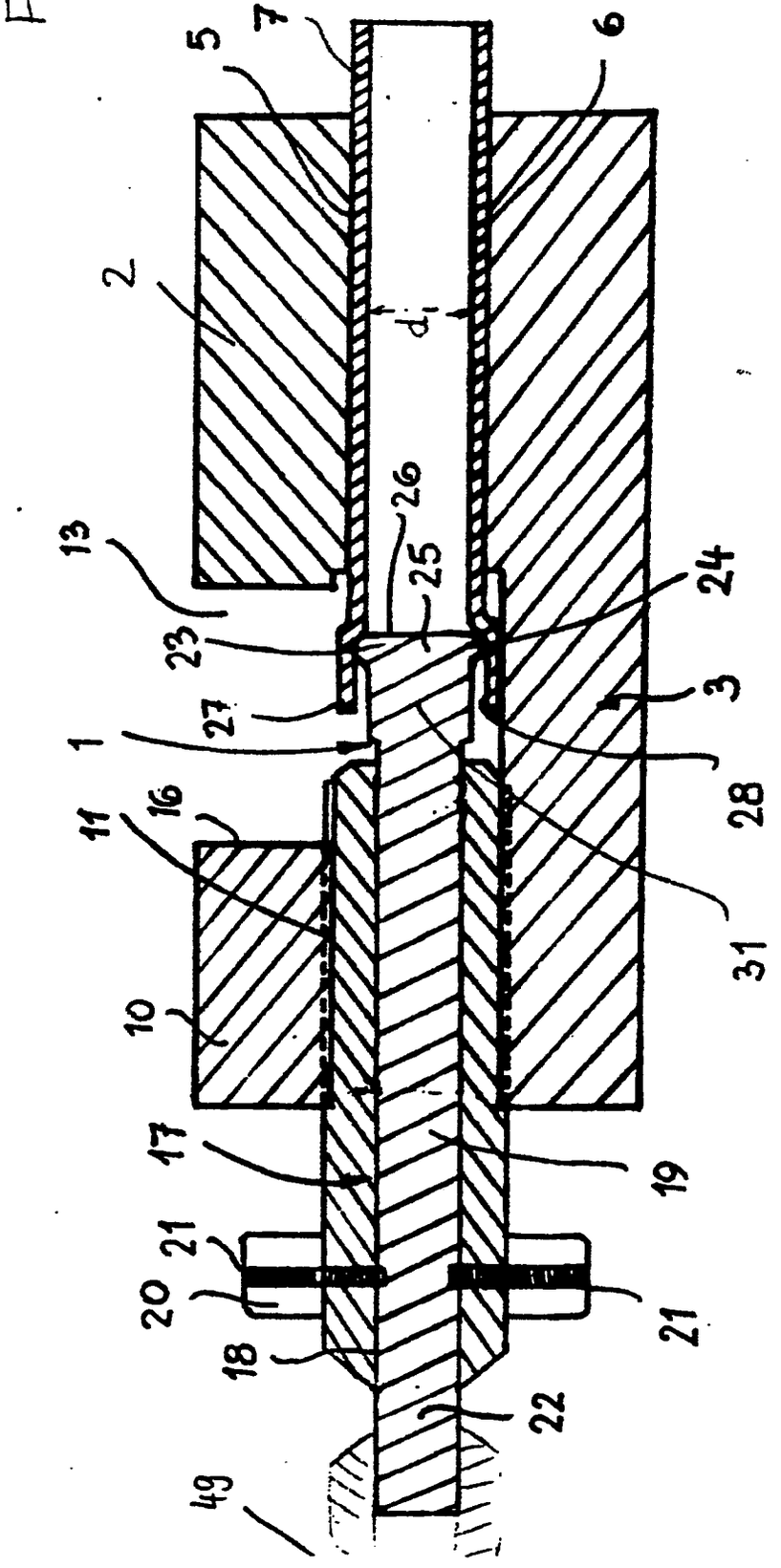


Fig.2



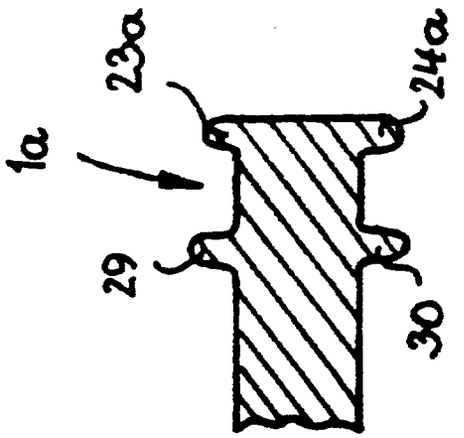


Fig. 4

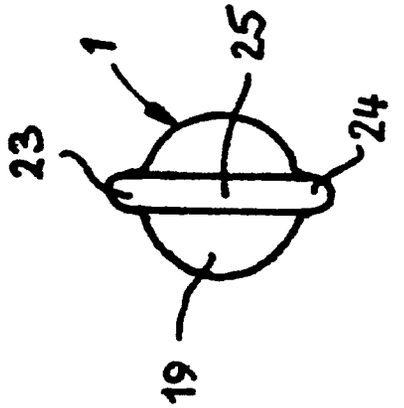


Fig. 3

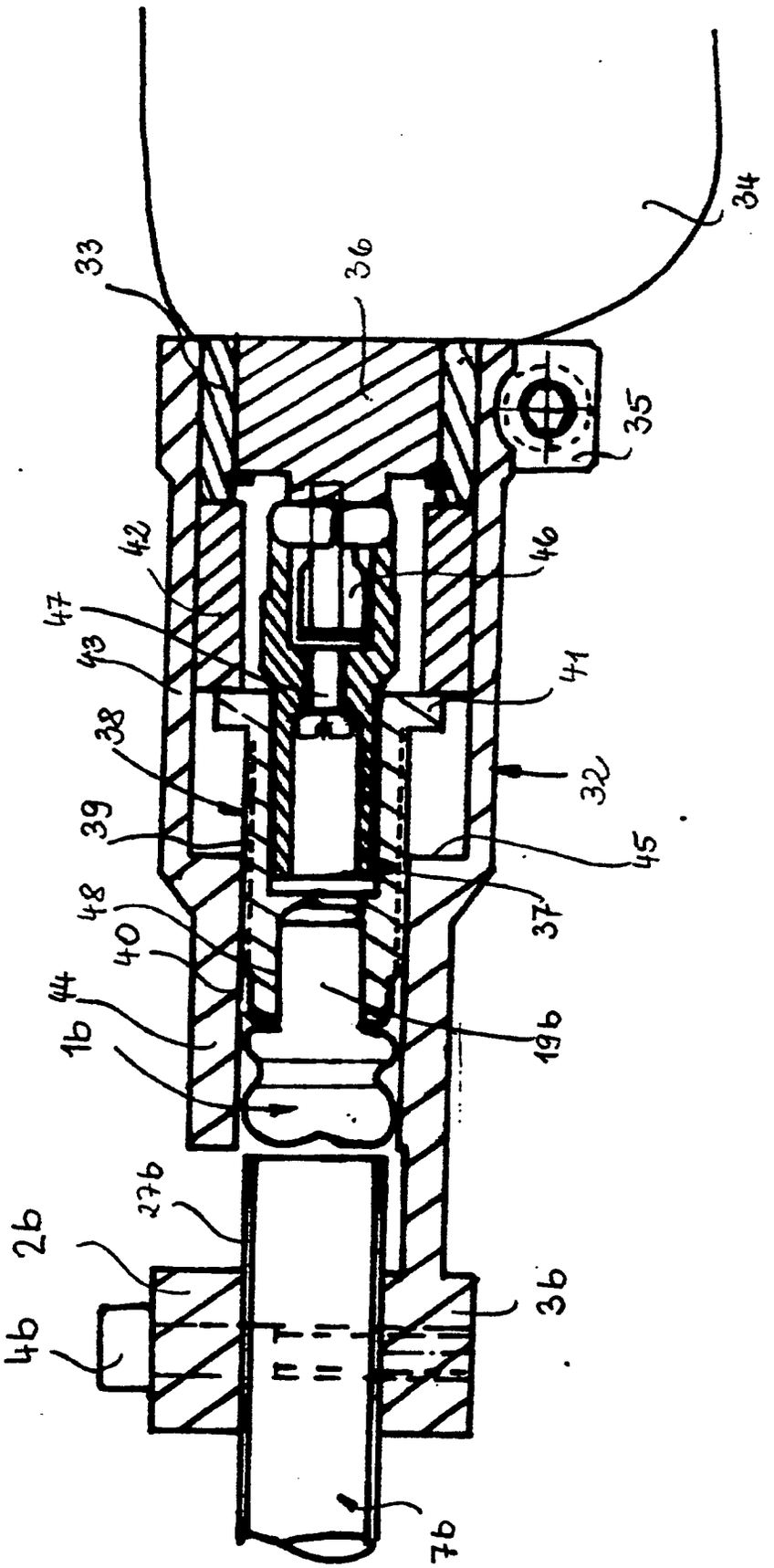

33
36
34
35
42
46
47
43
41
38
32
39
45
48
37
40
44
1b
19b
27b
2b
3b
4b
7b

Fig.5