

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 060 809 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2004 Patentblatt 2004/14

(51) Int Cl.7: **B21D 41/02, B29C 57/04**

(21) Anmeldenummer: **00111236.6**

(22) Anmeldetag: **25.05.2000**

(54) **Aufweitwerkzeug für Rohre**

Tube expanding tool

Outil d'élargissement de tubes

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **01.06.1999 DE 19924898**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.12.2000 Patentblatt 2000/51

(73) Patentinhaber: **REMS-WERK**
Christian Föll und Söhne GmbH & Co
71332 Waiblingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Dr. Rudolf Wagner**
70376 Stuttgart (DE)
• **Georg Jäggi**
2572 Kaumburg (AT)

(74) Vertreter: **Kohl, Karl-Heinz**
Patentanwälte
Dipl.-Ing. A.K. Jackisch-Kohl
Dipl.-Ing. K.H. Kohl
Stuttgarter Strasse 115
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 2 549 748 **US-A- 4 706 355**
US-A- 4 934 171

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 276 (M-0984), 14. Juni 1990 (1990-06-14) -& JP 02 080884 A (TAISEI CORP;OTHERS: 01), 20. März 1990 (1990-03-20)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 216 (M-502), 29. Juli 1986 (1986-07-29) -& JP 61 052948 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 15. März 1986 (1986-03-15)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 1 060 809 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Aufweitwerkzeug für Rohre nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. So ein Aufweitwerkzeug ist aus der JP-A-02080884 bekannt.

[0002] Solche Aufweitwerkzeuge werden vor allem im Sanitärbereich eingesetzt, um die Enden von Rohren zylindrisch aufzuweiten. In das aufgeweitete Rohrende wird ein zweites Rohr gesteckt und mit ihm durch Löten verbunden. Die Aufweitwerkzeuge haben mehrere Aufweitabschnitte, die mittels eines im Aufweitwerkzeug axial verschiebbaren Dorns radial nach außen verschoben werden können. Die Aufweitabschnitte sind sektorförmig ausgebildet und liegen in der Ausgangsstellung aneinander. Zum Aufweiten werden sie durch den Dorn radial nach außen verschoben, wobei sie voneinander entfernt werden. Dies hat zur Folge, daß am äußeren Umfang zwischen den einzelnen sektorförmigen Aufweitabschnitten Lücken bestehen. Sie führen dazu, daß das aufgeweitete Rohrende in diesen Bereichen nicht rund ist. Das so aufgeweitete Rohrende weist darum einen mehreckigen Innenumriß auf.

[0003] Es ist auch bekannt, die Aufweitabschnitte von Aufweitwerkzeugen durch Kugeln zu bilden, die geringfügig über einen Schaft des Aufweitwerkzeuges ragen. Die Aufweitabschnitte liegen paarweise diametral einander gegenüber, wobei das eine Paar von Aufweitabschnitten axial geringfügig versetzt gegenüber dem anderen Paar von Aufweitabschnitten angeordnet ist. Die Aufweitabschnitte berühren die Innenwandung des aufzuweitenden Rohres lediglich punktförmig.

[0004] Dies führt beim Aufweitvorgang zu erheblichen Kräften an der Innenwand des Rohres. Dies kann daher, insbesondere wenn Schichtrohre aufgeweitet werden sollen, zu Zerstörungen des Rohres führen.

[0005] Es sind auch Aufweitwerkzeuge bekannt (JP-A-02080884), die konisch ausgebildet sind und eine gewindeartige Außenseite haben. Mit ihr greifen sie in ein entsprechend gewindeartig ausgebildetes Rohrende ein. Zum Aufweiten wird das Aufweitwerkzeug um seine Achse gedreht, wobei infolge der ineinandergreifenden Gewindeabschnitte das Aufweitwerkzeug in das Rohr verschoben wird und dabei das Rohrende aufweitet. Das aufgeweitete Rohrende erweitert sich konisch und ist entsprechend dem Gewinde profiliert ausgebildet.

[0006] Es ist auch ein Werkzeug bekannt (FR-A-2 549 748), mit dem Einschnürungen am Ende eines Rohres wieder beseitigt werden. Mit diesem Werkzeug werden Rohre allerdings nicht im Durchmesser aufgeweitet.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Aufweitwerkzeug so auszubilden, daß die Rohrenden einwandfrei zylindrisch mit geringer Beanspruchung des Rohres aufgeweitet werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Beim erfindungsgemäßen Werkzeug ergibt sich aufgrund des gewindeförmig verlaufenden Steges,

in Vorschubrichtung des Aufweitwerkzeuges gesehen, eine über den Innenumfang des aufzuweitenden Rohres linienförmige Berührung zwischen dem Steg und der Innenwand des Rohres. Da die Linienberührung schraubenlinienförmig erfolgt, wird das aufzuweitende Rohr nur wenig beansprucht, so daß nicht die Gefahr besteht, daß es beim Aufweitvorgang beschädigt oder gar zerstört wird. Aufgrund des wendelförmigen Verlaufs des Steges ergibt sich eine einwandfreie Zylindrizität des aufgeweiteten Rohrendes. Da sich der endgültige Arbeitsdurchmesser des Aufweitwerkzeuges über wenigstens einen Gewindegang des Steges erstreckt, wird eine ausreichende plastische Verformung des Rohres erreicht und ein Zurückfedern des aufgeweiteten Rohrendes auf einen kleineren Durchmesser vermieden.

[0010] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

[0011] Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Aufweitvorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Aufweitwerkzeug,

Fig. 2 einen Teil des erfindungsgemäßen Aufweitwerkzeuges in Seitenansicht,

Fig. 3 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles III in Fig. 2.

[0012] Mit dem Aufweitwerkzeug 1 können Rohrenden zylindrisch aufgeweitet werden. Es ist Bestandteil einer Aufweitvorrichtung, die als tragbares Gerät ausgebildet ist, das der Benutzer bequem tragen kann.

[0013] Die Aufweitvorrichtung hat als Halteeinrichtung zwei Klemmbacken 2 und 3, die durch Klemmschrauben 4 miteinander verbunden werden können. Zwischen den beiden Klemmbacken 2 und 3 werden die aufzuweitenden Rohre 5 eingeklemmt. In den Klemmbacken 2, 3 sind im Querschnitt jeweils etwa halbkreisförmige Vertiefungen 6, 7 vorgesehen, in welche das aufzuweitende Rohr 5 eingesetzt werden kann. Die Klemmbacken 2, 3 können unterschiedlich große Vertiefungen aufweisen, so daß mit der Aufweitvorrichtung im Durchmesser unterschiedlich große Rohre 5 bearbeitet werden können. Anstelle der Klemmschrauben 4 kann die Aufweitvorrichtung auch Schnellverschlüsse aufweisen, damit die Klemmbacken 2, 3 rasch voneinander gelöst und miteinander verbunden werden können.

[0014] Die eine Klemmbacke, im Ausführungsbeispiel die Klemmbacke 3, ist mit einem Aufsteckteil 8 versehen, vorzugsweise einstückig mit ihm ausgebildet, das auf ein Halsstück 9 einer Antriebseinheit 10 aufgesteckt wird. Um einen sicheren Sitz des Aufsteckteiles

8 auf dem Halsstück 9 zu gewährleisten, ist das Aufsteckteil 8 auf dem Halsstück 9 festgespannt. Hierzu kann ein Klemmring verwendet werden. Im Ausführungsbeispiel ist dieser Klemmring 11 Bestandteil des Aufsteckteiles 8.

[0015] Im Halsstück 9 der Antriebseinheit 10, die beispielsweise eine herkömmliche Bohrmaschine sein kann, ist eine Antriebsspindel 12 der Antriebseinheit 10 drehbar gelagert. Auf die Antriebsspindel 12 wird ein Mitnehmer 13 geschraubt, der mehrkantigen Umriß hat. Auf ihm ist ein hülsenförmiges Antriebsteil 14 axial verschiebbar gelagert, das mit einem Außengewinde 15 in ein Innengewinde 16 des Aufsteckteiles 8 eingreift. Das Antriebsteil 14 hat an seinem der Antriebsspindel 12 zugewandten Ende einen radial nach außen gerichteten Flansch 17, der als Anschlag zur Begrenzung der Verschiebewegung des Antriebsteiles 14 axial nach innen dient. Der Flansch 17 kann mit einem Gegenanschlag 18 zusammenwirken, der im Ausführungsbeispiel als Ring ausgebildet ist und an der Innenwandung des Aufsteckteiles 8 sowie stirnseitig am Halsstück 9 anliegt. Der Gegenanschlag 18 kann beispielsweise auch ein Sprengring sein, der in eine Nut in der Innenwand des Aufsteckteiles 8 eingesetzt ist. Ebenso kann dieser Gegenanschlag 18 durch einen radial nach innen ragenden Vorsprung des Aufsteckteiles 8 gebildet sein. Schließlich ist es auch möglich, für den Flansch 17 keinen Gegenanschlag am Aufsteckteil 8 vorzusehen. Der Gegenanschlag 18 hat jedoch den Vorteil, daß er die zurückgezogene Lage des Antriebsteiles 14 genau festlegt.

[0016] Der Gegenanschlag 18 ist in einem im Innendurchmesser erweiterten Abschnitt 19 des Aufsteckteiles 8 untergebracht. Am Übergang von diesem Abschnitt 19 zu einem im Innendurchmesser verengten Endabschnitt 20 des Aufsteckteiles 8 wird eine quer zur Achse des Aufsteckteiles liegende Anschlagfläche 21 gebildet, die im Bewegungsweg des Flansches 17 des Antriebsteiles 14 liegt. Die Anschlagfläche 21 bestimmt somit die äußerste Lage des Aufweitwerkzeuges 1. Das Innengewinde 16 ist im Endabschnitt 20 des Aufsteckteiles 8 vorgesehen.

[0017] Der Mitnehmer 13 ist als Hülse ausgebildet und wird auf einen Mitnehmerteil 22 der Antriebsspindel 12 aufgesetzt und durch eine Schraube 23 lösbar mit ihm verbunden. Die Schraube 23 liegt geschützt innerhalb des Mitnehmers 13.

[0018] Das Antriebsteil 14 ist an seinem über den Mitnehmer 13 überstehenden Ende mit einer Sacklochbohrung 24 versehen, in die das Aufweitwerkzeug 1 mit einem Schaft 25 eingesetzt ist. Das Aufweitwerkzeug 1 ist in geeigneter Weise lösbar mit dem Antriebsteil 14 verbunden, so daß unterschiedliche Aufweitwerkzeuge 1 verwendet oder beschädigte Aufweitwerkzeuge einfach ausgewechselt werden können. Selbstverständlich ist es auch möglich, das Aufweitwerkzeug 1 und das Antriebsteil 14 einstückig miteinander auszubilden.

[0019] Das Aufweitwerkzeug 1 hat einen Grundkör-

per 26, der einen gewindeartig verlaufenden Steg 27 trägt. Mit ihm wird das Rohr 5 in noch zu beschreibender Weise an seinem Ende 28 aufgeweitet. Der Steg 27 steht radial über den Grundkörper 26 vor und verläuft in Form eines Gewindes. Im dargestellten Ausführungsbeispiel verläuft dieser Steg 27 über die gesamte axiale Länge des Grundkörpers 26. Es ist selbstverständlich möglich, den Steg auch nur über einen Teil der Länge des Grundkörpers 26 vorzusehen. Der Schaft 25 schließt axial an den Grundkörper 26 an und ist vorzugsweise einstückig mit ihm ausgebildet. Der Steg 27 erstreckt sich auf dem Grundkörper 26 bis in Höhe des Anschlusses an den Schaft 25.

[0020] Wie Fig. 2 zeigt, nimmt der Arbeitsdurchmesser 29 des Aufweitwerkzeuges 1 allmählich zu, so daß das Rohrende 28 allmählich zylindrisch aufgeweitet wird. Dadurch sind keine hohen Kräfte zum Aufweiten des Rohres 5 erforderlich, so daß auch keine starken Antriebseinheiten 10 für den Aufweitvorgang notwendig sind.

[0021] Die Zunahme des Arbeitsdurchmessers 29 erfolgt über wenigstens einen Gewindegang. Im dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt diese Zunahme des Arbeitsdurchmessers 29 über drei Gewindegänge. Dadurch wird der Aufweitvorgang optimal, da das Rohrende 28 allmählich auf den endgültigen Durchmesser aufgeweitet wird. Dadurch ist auch die Gefahr verringert, daß das Material des Rohres 5 beim Aufweitvorgang bricht oder reißt. Die Zunahme des Arbeitsdurchmessers 29 erfolgt vorteilhaft kontinuierlich, so daß das Rohr 5 einwandfrei aufgeweitet werden kann. Der endgültige Arbeitsdurchmesser 29 des Aufweitwerkzeuges 1 erstreckt sich über wenigstens einen Gewindegang, so daß eine ausreichende plastische Verformung des Rohres 5 erreicht und ein Zurückfedern des aufgeweiteten Rohrendes 28 auf einen kleineren Durchmesser vermieden wird. Hat das Aufweitwerkzeug 1 den endgültigen Arbeitsdurchmesser 29 über einen oder mehrere Gewindegänge des Steges 27, kann das Rohrende 28 sehr genau auf den gewünschten Durchmesser aufgeweitet werden.

[0022] Um eine Beschädigung des Rohres 5 beim Aufweitvorgang zu verhindern, ist die Stirnseite 30 des Steges 27 abgerundet. Vorteilhaft wird ein Rundgewinde eingesetzt.

[0023] Aufgrund des gewindeförmigen bzw. schraubenlinienförmigen Verlaufes des Steges 27 ergibt sich beim Aufweitvorgang eine Linienberührung zwischen dem Steg 27 und der Innenwandung des Rohres 5. Diese Linienberührung findet über den Umfang des Rohres 5 statt. Mit diesem Aufweitwerkzeug 1 ist es überraschend möglich, Mehrschichtverbundrohre aufzuweiten, was mit bekannten Aufweitwerkzeugen nicht möglich ist. Solche Mehrschichtverbundrohre bestehen beispielsweise aus einer inneren Polyethylenschicht, auf die unter Zwischenlage einer Klebeschicht eine Aluminiumschicht aufgebracht ist. Auf sie ist wiederum über eine Klebeschicht eine äußere Polyethylenschicht auf-

gebracht. Aufgrund des gewindeförmig verlaufenden Steges 27 werden solche Mehrschichtverbundrohre einwandfrei aufgeweitet, ohne daß die Gefahr besteht, daß beim Aufweitvorgang die einzelnen Schichten dieses Rohres voneinander gelöst werden. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, daß aufgrund des gewindeförmig verlaufenden Steges 27 die Aufweitkräfte gering gehalten werden. Die Mehrschichtverbundrohre können auch einen anderen Aufbau haben; so kann beispielsweise die innere Lage bzw. Schicht aus Kunststoff bestehen, auf die unter Zwischenlage einer Klebeschicht zum Beispiel eine Aluminiumschicht als äußere Lage aufgebracht ist. Selbstverständlich können mit dem Aufweitwerkzeug 1 auch andere Rohre 5 aufgeweitet werden. So können mit diesem Aufweitwerkzeug beispielsweise Rohre 5 aufgeweitet werden, die nur aus einer Schicht Kunststoff bestehen. Ebenso ist es selbstverständlich möglich, mit dem Aufweitwerkzeug 1 auch metallische Rohre aufzuweiten.

[0024] In Fig. 1 ist das Aufweitwerkzeug 1 in seiner am weitesten zurückgezogenen Lage dargestellt, in der es über mehr als seine halbe Länge innerhalb des verengten Endabschnittes 20 des Aufsteckteiles 8 liegt. Der Flansch 17 liegt am Gegenanschlag 18 an. Das aufzuweitende Rohr 5 ist zwischen den Klemmbacken 2, 3 eingespannt. Das aufzuweitende Rohrende 28 steht über die Klemmbacken 2, 3 vor und ist gegen das Aufweitwerkzeug 1 gerichtet. Zum Aufweiten des Rohrendes 28 wird die Antriebseinheit 10 eingeschaltet, so daß die Antriebsspindel 12 um ihre Achse gedreht wird. Sie nimmt hierbei den Mitnehmer 13 mit. Da er eckigen Außenumriß hat, wird das Antriebsteil 14 ebenfalls in Drehrichtung mitgenommen. Infolge des Gewindeeingriffes wird das Antriebsteil 14 auf dem Mitnehmer 13 axial verschoben und das Aufweitwerkzeug 1 in das Rohrende 28 geschoben. Entsprechend dem zunehmenden Arbeitsdurchmesser 29 des Aufweitwerkzeuges 1 wird das Rohrende 28 stetig aufgeweitet, bis das Aufweitwerkzeug 1 mit seinem größten Arbeitsdurchmesser 29 innerhalb des Rohrendes 28 wirksam ist. Da das Aufweitwerkzeug 1 über mehrere Gewindegänge des Steges 27 den größten Arbeitsdurchmesser hat, wird das Rohrende 28 zuverlässig zylindrisch aufgeweitet. Da der Steg 27 gewindeförmig verläuft, ergibt sich, in Vorschubrichtung des Aufweitwerkzeuges 1 gesehen, eine linienförmige Berührung zwischen dem Steg 27 und der Innenwand des Rohrendes 28 über dessen Umfang. Dadurch wird das Rohrende 28 einwandfrei zylindrisch aufgeweitet. Da die Aufweitvorrichtung auf dem Halsstück 9 der Antriebseinheit 10 befestigt ist, wird das beim Aufweiten des Rohres 5 auftretende Reaktionsdrehmoment von der Antriebseinheit 10 aufgenommen, so daß der Benutzer der Aufweitvorrichtung das Gegen-drehmoment nicht auffangen muß. Dadurch kann mit der Aufweitvorrichtung das Rohrende 28 ohne große Kraftanstrengung einfach aufgeweitet werden.

[0025] Die Antriebsteile der Aufweitvorrichtung, nämlich die Antriebsspindel 12 mit dem Mitnehmerteil 22,

der hülsenförmige Mitnehmer 13 und das Antriebsteil 14, sind im Aufsteckteil 8 untergebracht, so daß diese Teile vor Beschädigung und/oder Beschmutzung sicher geschützt sind.

Patentansprüche

1. Aufweitwerkzeug für Rohre, mit wenigstens einem Aufweitabschnitt, der sich über einen Teil der Länge des Aufweitwerkzeuges erstreckt und ein gewindeartig verlaufender Steg (27) ist, der über einen Grundkörper des Aufweitwerkzeuges (1) radial vorsteht und dessen Arbeitsdurchmesser (29) allmählich bis auf den endgültigen Arbeitsdurchmesser zunimmt,
dadurch gekennzeichnet, daß sich zur Erzielung eines zylindrisch aufgeweiteten Rohrendes (28) der größte Arbeitsdurchmesser (29) des Aufweitwerkzeuges (1) über wenigstens einen Gewindegang des Steges (27) erstreckt.
2. Aufweitwerkzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (27) über wenigstens die halbe, vorzugsweise die ganze Länge des Grundkörpers (26) verläuft.
3. Aufweitwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß an den Grundkörper (26) ein Schaft (25) zum Einspannen des Aufweitwerkzeuges (1) in einer Antriebseinheit (10) axial anschließt.
4. Aufweitwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Zunahme des Arbeitsdurchmessers (29) wenigstens über einen Gewindegang erfolgt, vorzugsweise über drei Gewindegänge.
5. Aufweitwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Zunahme des Arbeitsdurchmessers (29) stetig erfolgt.
6. Aufweitwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß sich der Steg (27) von dem in Vorschubrichtung vorderen Ende des Aufweitwerkzeuges (1) aus erstreckt.
7. Aufweitwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnseite (30) des Steges (27) abgerundet ist.
8. Aufweitwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (26) und der Steg (27) einstückig miteinander ausgebildet sind.

Claims

1. Tube expanding tool with at least one expanding section, extending over a part of the length of the expanding tool and being a thread-like proceeding fin (27) which projects radially over a basic body of the expanding tool (1) and the working diameter (29) of which increases gradually up to the final working diameter, **characterized in that** for obtaining a cylindrical expanded end of the tube (28) the greatest working diameter (29) of the expanding tool (1) extends over at least one pitch of the fin (27). 5
2. Expanding tool according to claim 1, **characterized in that** the fin (27) proceeds at least over half, preferably over the whole length of the basic body (26). 10
3. Expanding tool according to claim 1 or 2, **characterized in that** a shaft (25) for clamping the expanding tool (1) within a driving unit (10) axially adjoins at the basic body (26). 15
4. Expanding tool according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the increase of the working diameter (29) takes place at least over one pitch, preferably over three pitches. 20
5. Expanding tool according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the increase of the working diameter (29) takes place continuously. 25
6. Expanding tool according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** the fin (27) proceeds from the front end in the direction of the feed of the expanding tool (1) 30
7. Expanding tool according to one of the claims 1 to 6, **characterized in that** the front end (30) of the fin (27) is rounded off. 35
8. Expanding tool according to one of the claims 1 to 7, **characterized in that** the basic body (26) and the fin (27) are formed together monolithically. 40

Revendications

1. Outil d'élargissement de tubes, comportant au moins un tronçon d'élargissement qui s'étend sur une partie de la longueur de l'outil d'élargissement et qui est une barrette (27) s'étendant à la manière 45

d'un pas de vis qui dépasse radialement au-delà d'un corps de base de l'outil d'élargissement (1) et dont le diamètre de travail (29) augmente progressivement jusqu'au diamètre de travail définitif, **caractérisé en ce que** pour obtenir une extrémité de tube (28) élargie à la manière d'un cylindre, le diamètre de travail maximal (29) de l'outil d'élargissement (1) s'étend sur au moins une spire de la barrette (27).

2. Outil d'élargissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la barrette (27) s'étend au moins sur la moitié, de préférence sur la totalité de la longueur du corps de base (26). 50
3. Outil d'élargissement selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce qu'une** tige pour serrer l'outil d'élargissement (1) dans une unité d'entraînement (10) se raccorde axialement au corps de base (26).
4. Outil d'élargissement selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'augmentation du diamètre de travail (29) s'effectue sur au moins une spire, de préférence sur trois spires.
5. Outil d'élargissement selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'augmentation du diamètre de travail (29) s'effectue en continu.
6. Outil d'élargissement selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la barrette (27) s'étend à partir de l'extrémité avant en direction d'avance de l'outil d'élargissement (1).
7. Outil d'élargissement selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la face frontale (30) de la barrette (27) est arrondie.
8. Outil d'élargissement selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le corps de base (26) et la barrette (27) sont réalisés d'un seul tenant l'un avec l'autre.

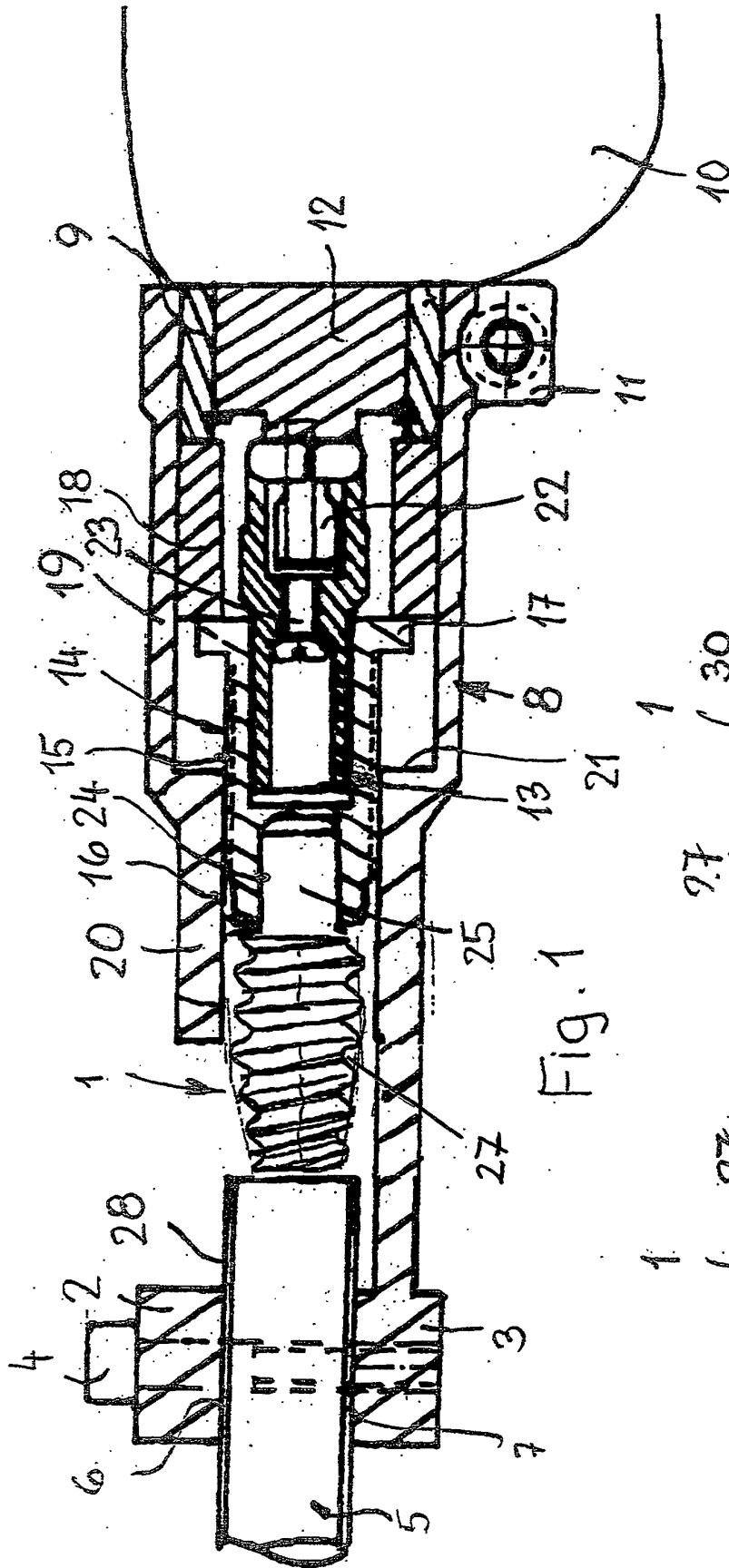


Fig. 1

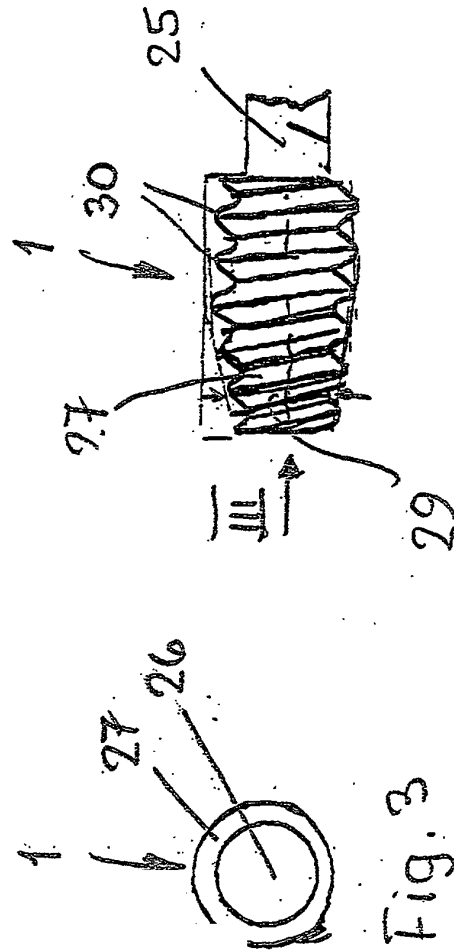


Fig. 2

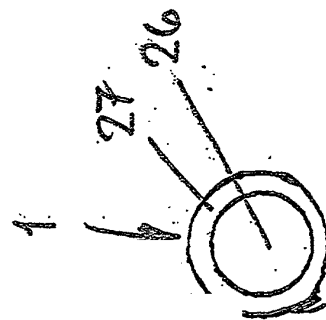


Fig. 3