

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 615 794 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94101369.0**

(51) Int. Cl.⁵: **B21C 1/24**

(22) Anmeldetag: **31.01.94**

(30) Priorität: **27.02.93 DE 4306181**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.94 Patentblatt 94/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL PT SE

(71) Anmelder: **KM-KABELMETAL
AKTIENGESELLSCHAFT
Klosterstrasse 29
D-49074 Osnabrück (DE)**

(72) Erfinder: **Pohl, Helmut
Weienhard 17
D-53783 Eitorf (DE)
Erfinder: Ebertz, Friedrich
Bittfahrt 31A
D-58706 Menden (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Stopfenkammer beim Kaskadenziehen von Rohren und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.**

(57) Es gelangt eine Vorrichtung (15) mit einer Klemm- und Delleinheit (16) sowie einer Aufdorn- und Abstreckeinheit (17) zur Anwendung. Mittels der Klemm- und Delleinheit (16) wird zunächst ein Ausgangsrohr (1) örtlich fixiert. Anschließend wird ein Abstreckring (30) mit Hilfe eines Abstreckzylinders (22) der Aufdorn- und Abstreckeinheit (17) entlang eines frei vorkragenden Endabschnitts (31) des Ausgangsrohrs (1) bewegt und danach wird ein Dorn (26) mit Hilfe eines Dornzylinders (21) der Aufdorn- und Abstreckeinheit (17) in den Endabschnitt (31) hineingestoßen. Hat der Dorn (26) seine Endposition erreicht, wobei der Innendurchmesser und der Außendurchmesser des Endabschnitts (31) vergrößert wurden, wird der Abstreckring (30) über den Endabschnitt (31) gezogen, wobei der Außendurchmesser auf den ursprünglichen Außendurchmesser des Ausgangsrohrs (1) reduziert wird. Im Anschluß daran wird auch der Dorn (26) aus dem Endabschnitt (31) gezogen und es werden mit Hilfe der Klemm- und Delleinheit (16) zwei Dellen am Außenumfang des Endabschnitts (31) des Ausgangsrohrs (1) hergestellt. Diese Dellen bilden dann zusammen mit einer durch Umformung des freien Endes des Ausgangsrohrs (1) hergestellten Ziehangel eine Stopfenkammer, in welche mehrere Ziehstopfen eingebettet werden, die beim Kaskadenziehen mit Ziehringen zusammenwirken.

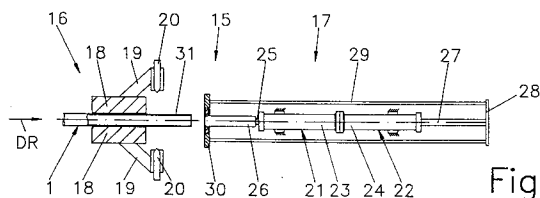


Fig.2

EP 0 615 794 A1

Die Erfindung betrifft einerseits ein Verfahren zur Herstellung einer mindestens zwei Ziehstopfen aufnehmenden, einerseits durch eine Ziehangel und andererseits durch eine am Außenumfang eines Ausgangsrohrs angebrachte Dellung begrenzten Stopfenkammer beim Kaskadenziehen von Rohren aus Nichteisenmetallen oder deren Legierungen.

Andererseits richtet sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Durch die EP 0 353 324 B1 ist es bekannt, unmittelbar im Längenabschnitt hinter einer an einem Ausgangsrohr angeformten Ziehangel eine Stopfenkammer für Ziehstopfen vorzusehen. Auf der anderen Seite wird die Stopfenkammer von einer Delle begrenzt, die radial von außen in das Rohrmaterial eingedrückt ist. Die frei beweglichen Ziehstopfen sind dadurch in der Stopfenkammer eingebettet und gehen nicht verloren. Das Ausgangsrohr kann ein Preßrohr bzw. ein gewalztes oder ein längsnahtgeschweißtes Rohr sein.

Zur Reduzierung des Außendurchmessers und der Wanddicke wird das Ausgangsrohr in mehreren Zügen durch im Abstand zueinander angeordnete im Öffnungsquerschnitt kleiner werdende Ziehringe bewegt, wobei die im Durchmesser unterschiedlich großen Ziehstopfen dann jeweils das entsprechende Widerlager bilden.

Um das Kaskadenziehen einwandfrei durchführen zu können, muß im bekannten Fall die Wanddicke des einen bestimmten Außendurchmesser aufweisenden Ausgangsrohrs so bemessen sein, daß auch unter Berücksichtigung von Fertigungstoleranzen des Vormaterials wie ungleichmäßigem Außendurchmesser, ungleichmäßiger Wanddicke und Ovalität der im Durchmesser kleinste Ziehstopfen sich bis zur Übernahme der Widerlagerfunktion frei in der Stopfenkammer bewegen kann. Wird hierfür nicht Sorge getragen, kann der Ziehstopfen eingeklemmt werden und das Ausgangsrohr abreißen. Da bei jedem Zug bis zum Zusammenwirken von Ziehring und Ziehstopfen zwangsläufig ein Hohlzug stattfindet, bei welchem der Innendurchmesser des jeweilig im Außendurchmesser zu reduzierenden Rohrabschnitts des Ausgangsrohrs im Bereich der Stopfenkammer verkleinert und demzufolge auch die Wanddicke durch den Stauchvorgang beim Durchtritt durch den Ziehring geringfügig erhöht wird, ist man bislang gezwungen gewesen, die Wanddicke des Ausgangsrohrs zu reduzieren, um die freie Beweglichkeit des kleinsten Ziehstopfens gewährleisten zu können. Dadurch wird aber die Menge an eingesetztem Material verringert und als Folgeerscheinung das wirtschaftliche Ausbringen an Fertigrohr herabgesetzt.

Ausgehend von dem im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschriebenen Verfahren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, dieses Verfahren

so zu verbessern und auch eine geeignete Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, daß pro Ausgangsrohr mehr Material eingesetzt werden kann und demzufolge auch mehr Fertigrohr ohne Qualitätseinbußen erzielbar ist.

Was den verfahrensmäßigen Teil dieser Aufgabe anlangt, so besteht dessen Lösung in den im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmalen.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird jetzt unmittelbar hinter der Ziehangel eine Stopfenkammer mit einer Wanddicke geschaffen, die bei gleichbleibendem Rohraußendurchmesser kleiner als die Wanddicke des restlichen Ausgangsrohrs bemessen ist. Hierdurch ist also der Innendurchmesser der Stopfenkammer unter Beachtung der Durchmesserreduzierungen beim Ziehvorgang und der dabei erfolgenden Wanddickenerhöhung auf einen Betrag gebracht worden, der die Bewegungsfreiheit auch des im Durchmesser kleinsten Ziehstopfens bis zu dem Zeitpunkt gewährleistet, wo dieser Ziehstopfen mit dem ihm zugeordneten Ziehring zusammenwirkt. Es kann folglich aufgrund der speziellen Gestaltung der Stopfenkammer jetzt ein Ausgangsrohr eingesetzt werden, das in der Wanddicke größer als beim bislang eingesetzten Ausgangsrohr bemessen werden kann und bei welchem die unvermeidlichen Fertigungstoleranzen im Außendurchmesser, in der Wanddicke und in der Ovalität im Hinblick auf die Bewegungsfreiheit des im Durchmesser kleinsten Ziehstopfens keine Rolle mehr spielen. Darüberhinaus ist mit dem Abstrecken der Stopfenkammer eine Verlängerung des Ausgangsrohrs im Bereich der Stopfenkammer um ca. 20 % verbunden. Dadurch wird die Länge des zur Erzeugung der Ziehangel notwendigen Rohrabschnitts reduziert. Auch wird jetzt der Durchmesser der Ziehangel kleiner gehalten. Mithin kann der durch die Ziehangel bedingte Materialabfall vorteilhaft verringert werden.

Praktische Versuche haben gezeigt, daß das Einsatzgewicht um ca. 25 % erhöht werden kann, was folglich mit einer beträchtlichen Erhöhung des Ausstoßes an Fertigrohr verbunden ist. Wird jetzt z.B. ein Preßrohr mit einem Außendurchmesser von 80 mm und einer Wanddicke von 5 mm eingesetzt, so kann dies in drei Zügen zu einem Fertigrohr mit einem Außendurchmesser von 46 mm und einer Wanddicke von 2,2 mm umgeformt werden, was bislang nur mit einem Ausgangsrohr mit einem Außendurchmesser von 80 mm und einer Wanddicke von 4 mm durchführbar war.

Die Lösung des gegenständlichen Teils der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe wird in den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 2 gesehen.

Danach sind eine Klemm- und Delleinheit einerseits sowie eine Auforn- und Abstreckeinheit

andererseits funktionsoptimiert einander zugeordnet. Die Klemm- und Delleinheit besitzt radial bewegliche Klemmbacken und Dellstößel. Mit Hilfe der Klemmbacken kann ein Ausgangsrohr örtlich fixiert werden, damit zunächst unter Einsatz des Bestandteils der Aufdorn- und Abstreckeinheit bildenden Dorns ein über die Klemm- und Delleinheit in Durchlaufrichtung des Ausgangsrohrs vorstehender Längenabschnitt derart aufgedornt werden kann, daß sich in diesem Bereich sowohl der Innendurchmesser als auch der Außendurchmesser vergrößern. Nach dem Aufdornen wird der Außendurchmesser des aufgedornen Längenabschnitts bei im Ausgangsrohr verbleibendem Dorn auf den ursprünglichen Außendurchmesser des Ausgangsrohrs abgestreckt. Sind dann der Abstreckring und der Dorn vom Ausgangsrohr entfernt worden, können mit Hilfe der Klemm- und Delleinheit und der dieser zugeordneten Dellstößel Dellen am Ausgangsrohr erzeugt werden, womit eine Begrenzung der späteren Stopfenkammer gebildet wird. Nachdem die Ziehstopfen in die Stopfenkammer eingebracht worden sind, wird letztlich am freien Ende des Ausgangsrohrs die Ziehangel angeformt.

Um den Dorn und den Abstreckring in Längsrichtung des Ausgangsrohrs verlagern zu können, sieht die Ausführungsform gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 3 zwei mechanisch aneinander gekoppelte hydraulisch beaufschlagbare Zylinder vor, welche in entgegengesetzte Richtungen ausfahrbare Kolbenstangen aufweisen. Die Zylindergehäuse sind örtlich festgelegt. Die in Richtung auf das Ausgangsrohr bzw. die Klemm- und Delleinheit ausfahrbare Kolbenstange des Aufdornzylinders ist mit dem Dorn verbunden, welcher zum Aufweiten des Endabschnitts des Ausgangsrohrs dient und beim Abstrecken dieses Endabschnitts als Widerlager für den Abstreckring dient. Die in die andere Richtung ausfahrbare Kolbenstange des Abstreckzylinders ist über ein Gestänge mit dem Abstreckring verbunden, welches parallel zu den Längsachsen der Zylinder verläuft. Am freien Ende des Gestänges ist der Abstreckring angeordnet.

Zur Herstellung der Stopfenkammer am in Durchlaufrichtung vorderen Ende des Ausgangsrohrs wird das Ausgangsrohr zunächst mit einem die axiale Erstreckung der Stopfenkammer und der Ziehangel berücksichtigenden Längenabschnitt über die Klemm- und Delleinheit hinaus bewegt. Anschließend werden die Klemmbacken an das Ausgangsrohr angelegt und damit das Ausgangsrohr örtlich fixiert.

Die Ausgangsposition der Aufdorn- und Abstreckeinheit ist derart, daß der Aufdornzylinder eingefahren und der Abstreckzylinder ausgefahren ist. Nach dem Fixieren des Ausgangsrohrs wird dann der Abstreckzylinder im Einfahrinne beaufschlagt, so daß der Abstreckring entlang des über

die Klemm- und Delleinheit in Durchlaufrichtung vorstehenden Endabschnitts des Ausgangsrohrs gleitet. Nach Erreichen der Endstellung wird der Aufdornzylinder im Ausfahrinne beaufschlagt und der Dorn in das Ausgangsrohr unter Vergrößerung des Innen- und Außendurchmessers gestoßen. Hat der Dorn seine Endstellung erreicht, wird der Abstreckzylinder im Ausfahrinne beaufschlagt und der Außendurchmesser des aufgedornen Längenabschnitts auf das ursprüngliche Maß abgestreckt. Der Dorn verbleibt hierbei im Ausgangsrohr. Nach dem Abstrecken wird auch der Aufdornzylinder im Einfahrinne beaufschlagt und der Dorn aus dem Ausgangsrohr gezogen. Anschließend werden die Dellstößel radial einwärts bewegt und zwei Dellen in 180° Versetzung erzeugt. Letztlich wird die Ziehangel am freien Ende des mit einer reduzierten Wanddicke versehenen Längenabschnitts angeformt, wenn vorab die Ziehstopfen in die durch das Aufdornen hergestellte Stopfenkammer eingeführt worden sind.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1

in schematischer Seitenansicht eine Ziehkaskade zur Durchmesserreduzierung eines kupfernen Ausgangsrohrs;

Figuren 2 bis 6

jeweils im vertikalen schematischen Längsschnitt fünf verschiedene Arbeitspositionen einer Klemm- und Delleinheit sowie einer dieser zugeordneten Aufdorn- und Abstreckeinheit;

Figur 7

in der Seitenansicht, teilweise im vertikalen Längsschnitt, den Endabschnitt des Ausgangsrohrs nach dem Aufdornen;

Figur 8

die Darstellung der Figur 7 nach dem umfangsseitigen Abstrecken und

Figuren 9 bis 14

im vertikalen Längsschnitt verschiedene Umformsituationen beim Kaskadenziehen des Ausgangsrohrs.

Beim Kaskadenziehen von z.B. nahtlosen Rohren aus Nichteisenmetallen, wie insbesondere Kupfer oder Kupferlegierungen (Preßrohre, gewalzte oder längsnahtgeschweißte Rohre) wird ein Verfahren angewendet, bei welchem in ein Ausgangsrohr 1 eingebrachte Ziehstopfen 2, 3, 4 mit Ziehringen 5, 6, 7 zusammenwirken (Figuren 1 und 9), die jeweils Bestandteil einer Ziehmaschine 8, 9, 10 einer Ziehkaskade 11 bilden. Beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 sind drei Ziehmaschinen 8, 9, 10 mit drei Ziehringen 5, 6, 7 vorgesehen. In diesen Ziehringen 5, 6, 7 wird der Querschnitt des Ausgangsrohrs 1 entsprechend den Durchmessern der Durchlauföffnungen der Ziehringe 5, 6, 7 sowie der

Durchmesser der Ziehstopfen 2, 3, 4 stufenweise reduziert.

Die zur Durchführung des Verfahrens notwendigen Ziehstopfen 2, 3, 4 werden, wie die Figur 9 zu erkennen gibt, lose, d.h. frei beweglich in eine Stopfenkammer 12 eingebracht, die sich am in Durchlaufrichtung DR des Ausgangsrohrs 1 vorne liegenden Ende zwischen einer Ziehangel 13 und zwei, den Querschnitt des Ausgangsrohrs 1 verringernden Dellen 14 befindet.

Zur Herstellung dieser Stopfenkammer 12 wird eine Vorrichtung 15 verwendet, wie sie aus den Figuren 2 bis 6 näher hervorgeht.

Diese Vorrichtung 15 (siehe Figur 2) umfaßt eine Klemm- und Delleinheit 16 für das Ausgangsrohr 1 sowie eine zur Klemm- und Delleinheit 16 koaxial angeordnete und zu ihr relativverlagerbare Aufdorn- und Abstreckeinheit 17.

Die Klemm- und Delleinheit 16 ist mit radial beweglichen Klemmbacken 18 versehen, die der örtlichen Fixierung des Ausgangsrohrs 1 dienen. Mit den Klemmbacken 18 sind Halterungen 19 verbunden, die in diametraler Versetzung Dellstößel 20 tragen, welche radial in Richtung auf das Ausgangsrohr 1 verlagerbar sind.

Die Aufdorn- und Abstreckeinheit 17 umfaßt zwei hydraulisch beaufschlagbare Zylinder 21, 22, deren Gehäuse 23, 24 örtlich fixiert und stirnseitig aneinandergeschlossen sind. Der der Klemm- und Delleinheit 16 näherliegende Aufdornzylinder 21 weist eine in Richtung auf die Klemm- und Delleinheit 16 ausfahrbare Kolbenstange 25 auf, die einen Dorn 26 trägt. Der andere Abstreckzylinder 22 besitzt eine in Durchlaufrichtung DR des Ausgangsrohrs 1 ausfahrbare Kolbenstange 27. Am freien Ende der Kolbenstange 27 ist eine Traverse 28 befestigt. Die Traverse 28 steht über ein parallel zu den Zylindern 21, 22 verlaufendes Gestänge 29 mit einem Abstreckring 30 in Wirkverbindung, der sich in der Ausgangsstellung der Vorrichtung 15 gemäß Figur 2 etwa am freien Ende des Dorns 26 befindet.

Zur Fertigung der Stopfenkammer 12 gemäß Figur 9 wird das Ausgangsrohr 1 mit einem Außendurchmesser AD von 80 mm und einer Wanddicke D von 5 mm zunächst so weit durch die Klemm- und Delleinheit 16 bewegt, daß über die Klemm- und Delleinheit 16 ein Längenabschnitt 31 vorsteht, welcher die Fertigung der Stopfenkammer 12 sowie der Ziehangel 13 ermöglicht. Ist diese Position erreicht, wird das Ausgangsrohr 1 mit Hilfe der Klemmbacken 18 örtlich fixiert.

Nunmehr wird gemäß Figur 3 der Abstreckzylinder 22 im Einfahrsinne beaufschlagt. Hierbei gleitet der Abstreckring 30 am Außenumfang des umzuformenden Endabschnitts 31 des Ausgangsrohrs 1 entlang bis zu der stirnseitig der Klemmbacken 18 liegenden Position.

Im Anschluß daran wird entsprechend Figur 4 der Dornzylinder 21 im Ausfahrsinne beaufschlagt, so daß der Dorn 26 in den ca. 365 mm langen Endabschnitt 31 eindringt und, wie die Figur 7 erkennen läßt, sowohl den Innendurchmesser ID von 70 mm als auch den Außendurchmesser AD von 80 mm des Ausgangsrohrs 1 auf den Innendurchmesser ID1 von 72 mm und den Außendurchmesser AD1 von 82 mm vergrößert.

Daraufhin wird gemäß Figur 5 durch Beaufschlagung des Abstreckzylinders 22 im Ausfahrsinne der Abstreckring 30 in Durchlaufrichtung DR des Ausgangsrohrs 1 bewegt, wobei er bei im Endabschnitt 31 verbleibendem Dorn 26 als Widerlager den Außendurchmesser AD1 des Endabschnitts 31 gemäß der Darstellung der Figur 8 auf den ursprünglichen Außendurchmesser AD von 80 mm reduziert. Der auf 72 mm aufgeweitete Innendurchmesser ID1 verbleibt jedoch. Außerdem hat sich der Endabschnitt 31 durch das Abstrecken von der Ausgangslänge von ca. 365 mm auf etwa 450 mm verlängert.

Die Aufdorn- und Abstreckeinheit 17 befindet sich jetzt gemäß Figur 6 wieder in der Ausgangsposition entsprechend der Darstellung der Figur 2. Dies erlaubt es nun, durch radiales Einwärtsbewegen der Dellstößel 20 gemäß Figur 6 zwei diametral gegenüberliegenden Dellen 14 (Figur 9) am Außenumfang des Ausgangsrohrs 1 herzustellen, so daß hiermit auch dessen Innenquerschnitt verringert und dadurch eine der Begrenzungen der Stopfenkammer 12 gebildet wird.

Nunmehr werden in den Zeichnungen nicht näher dargestellter Weise die Ziehstopfen 2, 3, 4 in die Stopfenkammer 12 eingebracht und anschließend die Ziehangel 13 angeformt. Das Ausgangsrohr 1 ist damit für einen Dreifachzug durch die Ziehkaskade 11 vorbereitet.

Der Ziehvorgang läuft etwa wie folgt ab:

Wird gemäß Figur 9 über die Ziehangel 13 das Ausgangsrohr 1 in Durchlaufrichtung DR bewegt, so wandern die Ziehdorne 3 und 4 ungehindert durch den Ziehring 5, während das Ausgangsrohr 1 zwar in seinem Außen- und Innendurchmesser, jedoch nicht in seiner Wanddicke reduziert wird. Hierbei handelt es sich um einen sogenannten Hohlzug.

Erreicht gemäß Figur 10 der Ziehstopfen 2 den Bereich des Ziehrings 5, so werden die Dellen 14 wirksam und bewirken, daß sich der Ziehstopfen 2 in den Ziehring 5 bis zur Ziehposition bewegt. Nun wird auch die Wanddicke des Ausgangsrohrs 1 reduziert. Diese Situation ist in der Figur 11 veranschaulicht. Hierbei ist zu sehen, daß sich die Ziehstopfen 3, 4 noch in demjenigen Bereich der Stopfenkammer 12 befinden, deren Wanddicke noch

nicht reduziert ist. Unmittelbar hinter dem Ziehstopfen 3 beginnt jedoch bereits der Bereich des Ausgangsrohrs 1 mit verminderter Wanddicke. Hier werden dann auch im Abstand zum Ziehstopfen 3 zwei weitere Dellen 14 angebracht, um die Verlagerung des Ziehstopfens 3 in der Stopfenkammer 12 beim folgenden Zug zu begrenzen.

Am nächsten Ziehring 6 (Figur 12) wird der Außendurchmesser des Ausgangsrohrs 1 unmittelbar hinter der Ziehangel 13 erneut vermindert, so daß an diesem Ziehring 6 der Ziehstopfen 3 aufgehalten wird. Auch findet hierbei ein Hohlzug statt, der dem Abstand der Dellen 14 vom Ziehstopfen 3 entspricht. Erreicht der Ziehstopfen 3 gemäß Figur 12 die Ziehposition am Ziehring 6, wird hier eine weitere Verminderung der Wanddicke des Ausgangsrohrs 1 vorgenommen.

Zur Fortsetzung des Kaskadenziehens werden schließlich entsprechend Figur 13 im Abstand von dem kleinsten Ziehstopfen 4 weitere Dellen 14 erzeugt, wobei diese Dellen 14 dann gemäß der Figur 14 dafür sorgen, daß im Bereich des Ziehrings 7 der Ziehstopfen 4 im Zusammenwirken mit dem Ziehring 7 die Reduzierung der Wanddicke auf das Endmaß bewirkt.

Bezugszeichenaufstellung

1 -	Ausgangsrohr	
2 -	Ziehstopfen	
3 -	Ziehstopfen	
4 -	Ziehstopfen	
5 -	Ziehring	
6 -	Ziehring	
7 -	Ziehring	
8 -	Ziehmaschine	
9 -	Ziehmaschine	
10 -	Ziehmaschine	
11 -	Ziehkaskade	
12 -	Stopfenkammer	40
13 -	Ziehangel	
14 -	Dellen	
15 -	Vorrichtung	
16 -	Klemm- und Delleinheit	
17 -	Aufdorn- und Abstreckeinheit	45
18 -	Klemmbacken	
19 -	Halterungen	
20 -	Dellstößel	
21 -	Zylinder	
22 -	Zylinder	50
23 -	Gehäuse v. 21	
24 -	Gehäuse v. 22	
25 -	Kolbenstange v. 21	
26 -	Dorn	
27 -	Kolbenstange v. 22	55
28 -	Traverse	
29 -	Gestänge	
30 -	Abstreckring	

31 -	Längenabschnitt v. 1
AD -	Außendurchmesser v. 1
AD1 -	Außendurchmesser v. 31
D -	Wanddicke v. 1
DR -	Durchlaufrichtung
ID -	Innendurchmesser v. 1
ID1 -	Innendurchmesser v. 31

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer mindestens zwei Ziehstopfen (2, 3, 4) aufnehmenden, einerseits durch eine Ziehangel (13) und andererseits durch eine am Außenumfang eines Ausgangsrohrs (1) angebrachte Dellung (14) begrenzten Stopfenkammer (12) beim Kaskadenziehen von Rohren (1) aus Nichteisenmetallen oder deren Legierungen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in Durchlaufrichtung (DR) vorne liegende Endabschnitt (31) des Ausgangsrohrs (1) unter Vergrößerung des Innendurchmessers (ID) und des Außendurchmessers (AD) zunächst aufgedornt und anschließend der Außendurchmesser (AD1) des aufgedornen Endabschnitts (31) unter Verlängerung dieses Endabschnitts (31) auf den ursprünglichen Außendurchmesser (AD) abgestreckt werden, worauf die Dellung (14) erzeugt wird, dann die Ziehstopfen (2, 3, 4) in die Stopfenkammer (12) eingeführt werden und schließlich die Ziehangel (13) angeformt wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Klemm- und Delleinheit (16) für das Ausgangsrohr (1) sowie eine zur Klemm- und Delleinheit (16) koaxial angeordnete und zu ihr relativverlagerbare Aufdorn- und Abstreckeinheit (17), wobei die Klemm- und Delleinheit (16) mit zum Ausgangsrohr (1) radial beweglichen Klemmbacken (18) und Dellstößeln (20) und die Aufdorn- und Abstreckeinheit (17) mit einem in der Längsachse des Ausgangsrohrs (1) verlagerbaren Dorn (26) sowie mit einem umfangsseitig des Dorns (26) und des stirnseitig der Klemm- und Delleinheit (16) vorstehenden Längenabschnitts (31) des Ausgangsrohrs (1) verlagerbaren Abstreckring (30) versehen sind.
3. Vorrichtung nach Patentanspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufdorn- und Abstreckeinheit (17) zwei in der Längsachse des Ausgangsrohrs (1) aneinander gekoppelte hydraulisch beaufschlagbare Zylinder (21, 22) mit in entgegengesetzte Richtungen ausfahrbaren Kolbenstangen (25, 27) aufweist, wobei die in Richtung auf die Klemm- und Delleinheit (16)

ausfahrbare Kolbenstange (25) den Dorn (26) trägt und die andere Kolbenstange (27) über ein zu den Zylindern (21, 22) paralleles Gestänge (29) mit dem Abstreckring (30) verbunden ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

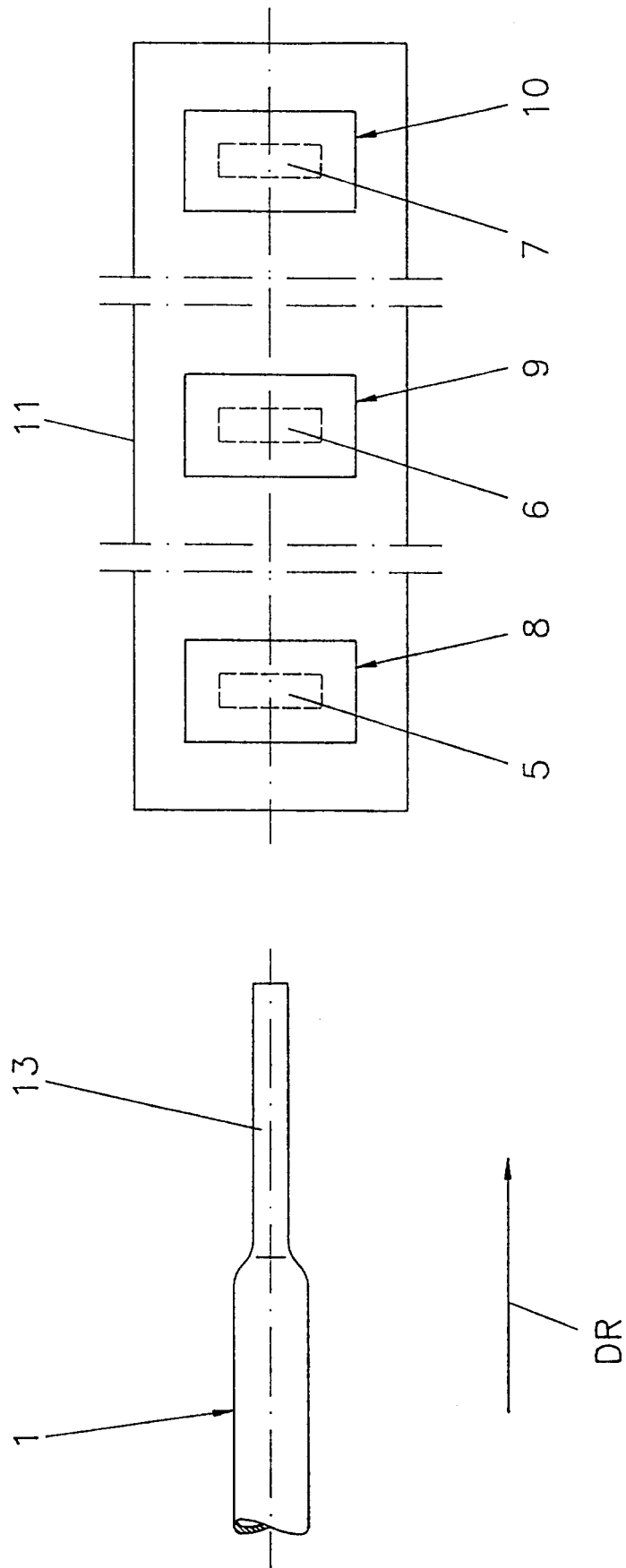
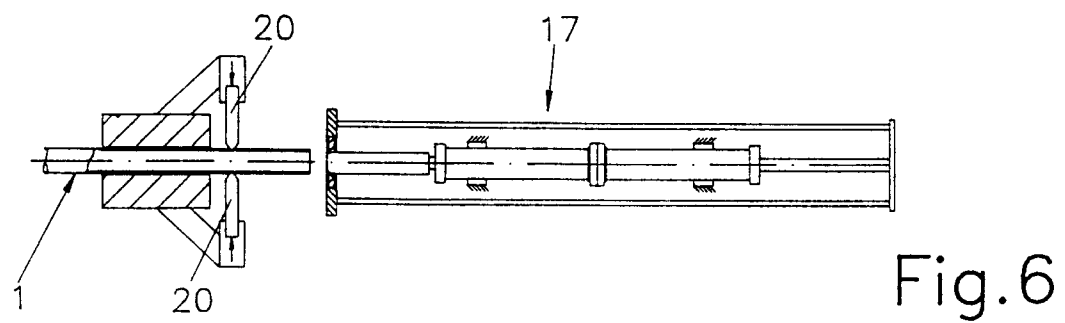
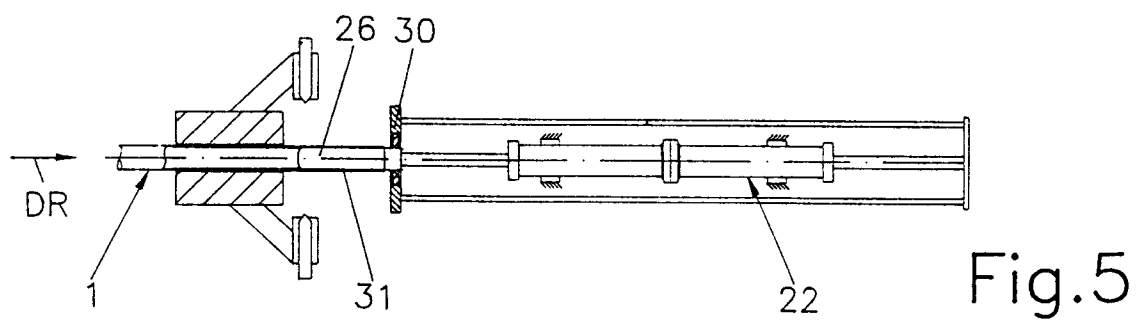
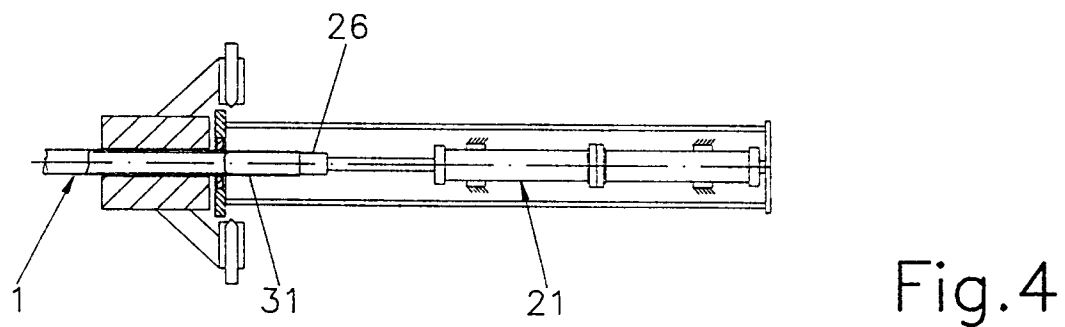
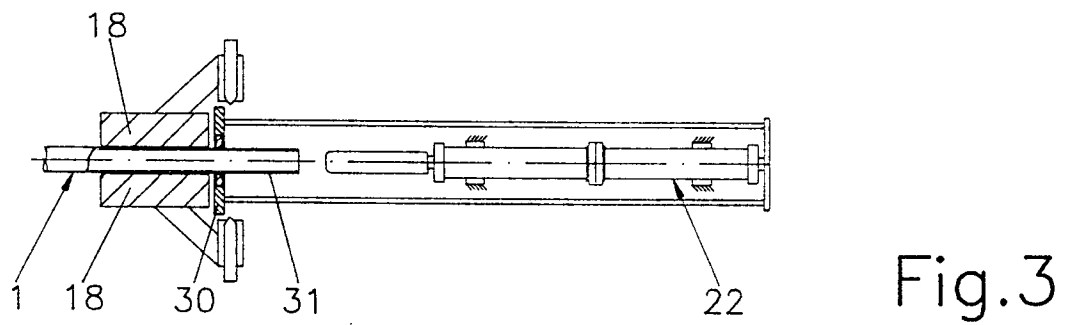
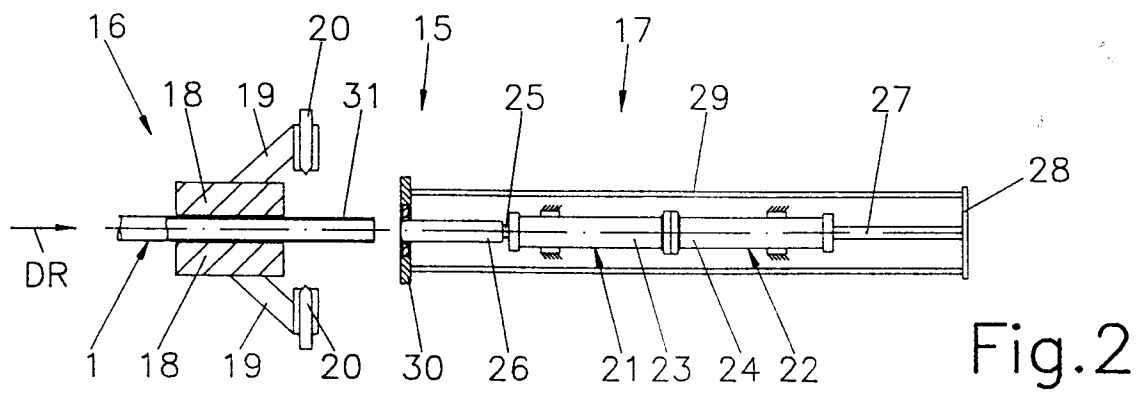
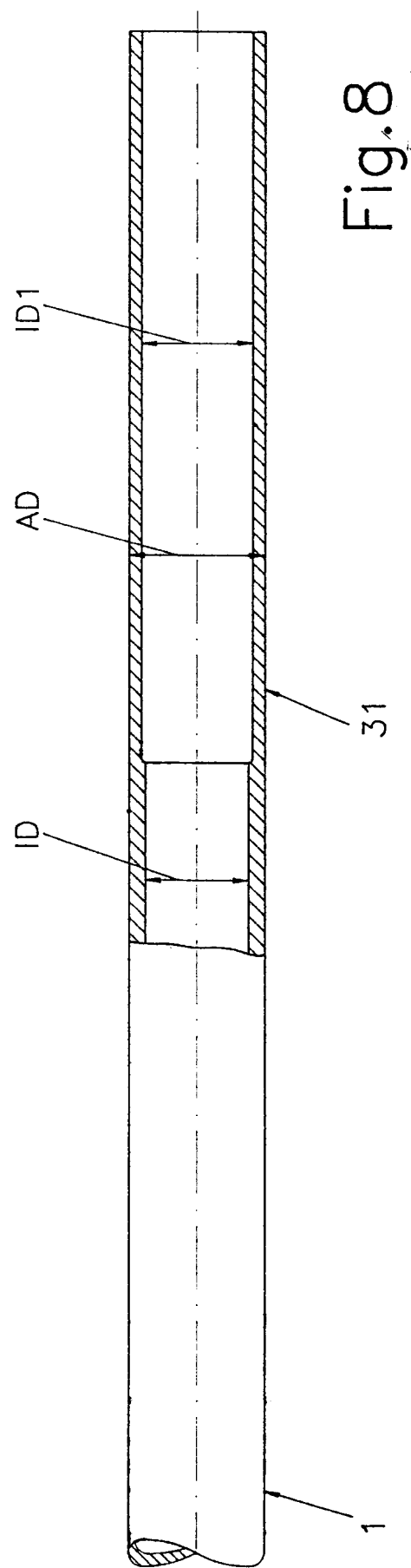
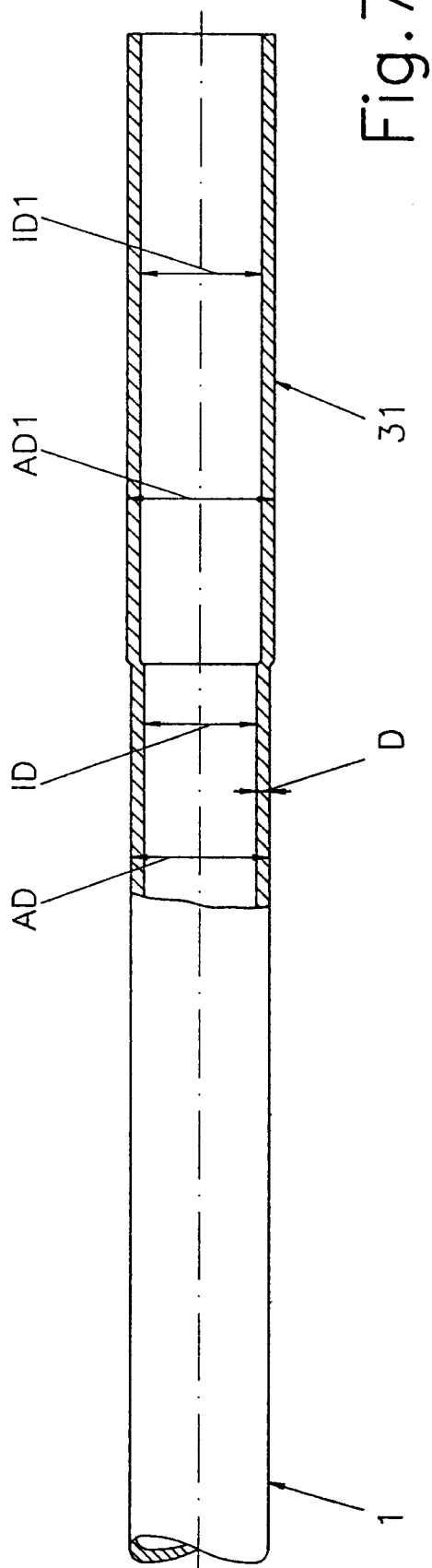


Fig.1





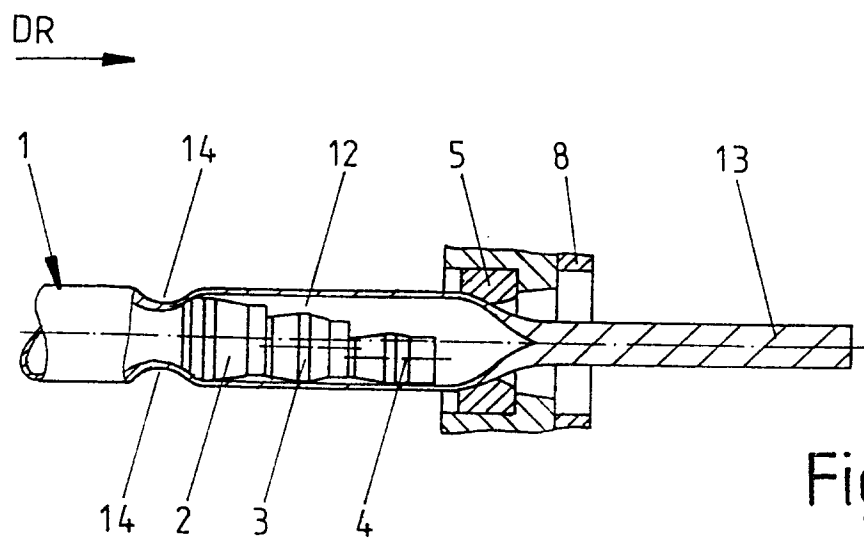


Fig. 9

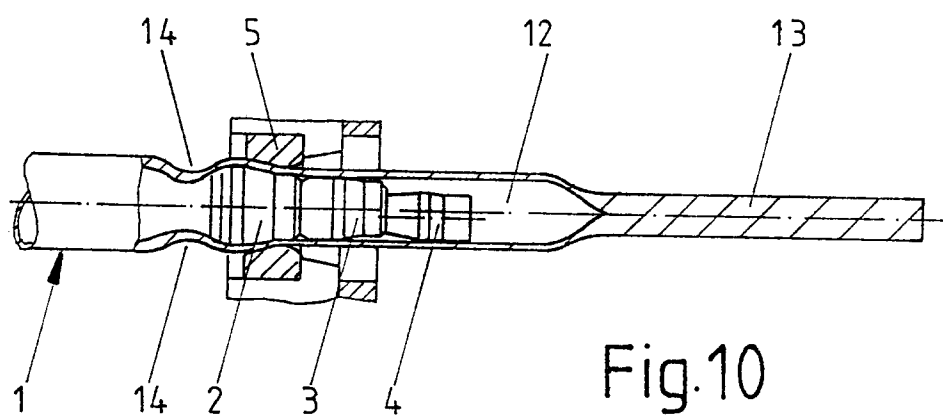


Fig. 10

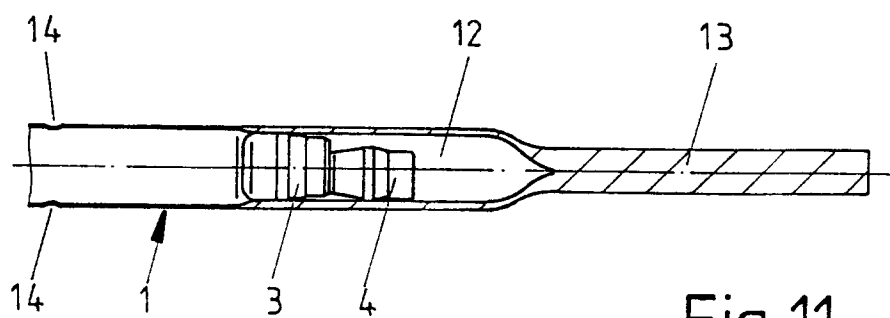
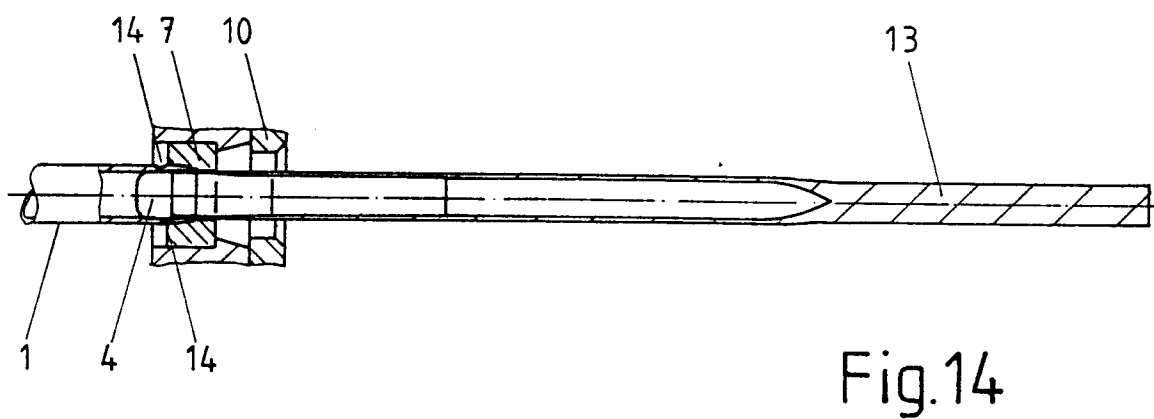
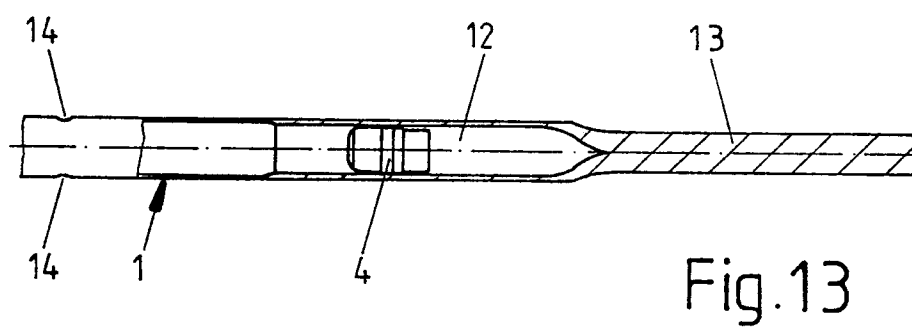
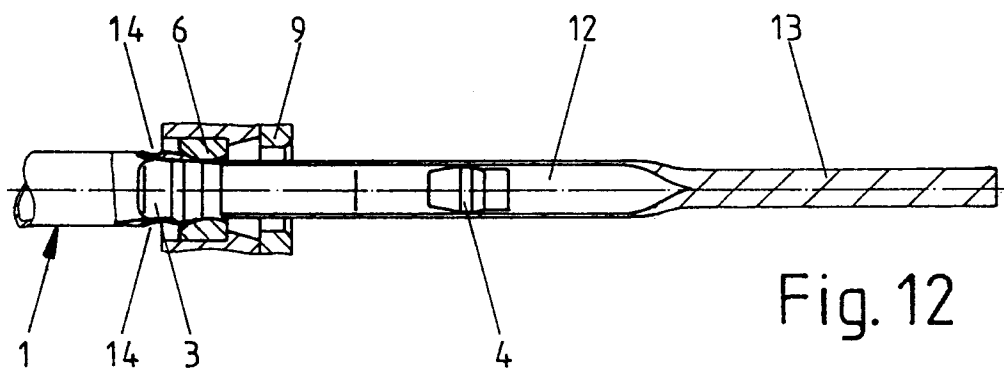


Fig. 11





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 1369

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
D,Y D,A	EP-A-0 353 324 (SCHUMAG AG) * Ansprüche 1,4; Abbildungen * ---	1 2	B21C1/24
Y A	GB-A-2 007 569 (TI ACCLES & POLLOCK) * Seite 1, Zeile 74 - Zeile 106; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 * ---	1 2,3	
A	DE-A-26 23 385 (KABEL- UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHÜTTE AG) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. Juni 1994	Prüfer Barrow, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	