

(19)



(11)

EP 3 487 643 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.02.2023 Patentblatt 2023/08

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21C 1/24 (2006.01) **B21C 3/16** (2006.01)
B21C 5/00 (2006.01) **B21C 1/32** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17751274.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21C 1/24; B21C 1/32; B21C 3/16; B21C 5/003

(22) Anmeldetag: **21.07.2017**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/068471

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/015533 (25.01.2018 Gazette 2018/04)

(54) **VORRICHTUNG ZUR VORBEREITUNG EINES ROHRENDEN ZUM GLEITZIEHEN**

DEVICE FOR PREPARING A TUBE END FOR DRAWING

DISPOSITIF DE PRÉPARATION D'UNE EXTRÉMITÉ DE TUBE POUR L'ÉTIRAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **22.07.2016 DE 102016213480**
21.02.2017 DE 102017202723
21.02.2017 US 201715437495

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.2019 Patentblatt 2019/22

(73) Patentinhaber: **SMS Group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **HARDY JUNGEN, Hardy**
41069 Mönchengladbach (DE)
• **WINTERFELDT, Thomas**
47877 Willich (DE)

(74) Vertreter: **Kross, Ulrich**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 189 293 AT-B- 291 161
DE-A1- 19 756 293 DE-B1- 2 758 137
US-A- 1 982 544

EP 3 487 643 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Vorbereitung eines Rohrendes zum Gleitziehen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Vorbereitung eines Rohrendes zum Gleitziehen.

[0002] Um Rohre mittels Gleitziehen umzuformen, muss ein Ende des Rohres zur Verbindung mit einer Ziehzange entsprechend vorbereitet werden. Beim Gleitziehen mit einem gleitenden Dorn ist zudem dieser Dorn in den Anfangsbereich des Rohres lokalisiert einzubringen. Im Regelfall werden solche vorbereitenden Maßnahmen weitgehend händisch und mit keinem oder geringem Automatisierungsgrad durchgeführt.

[0003] Aus der Praxis des Gleitziehens sind Lösungen bekannt, bei denen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 der gleitende Dorn automatisiert zunächst in das Rohr eingeführt wird, wonach gleichzeitig jeweils eine Eindellung vor und hinter dem eingeführten Dorn in den Rohrmantel eingebracht wird. Vor der Einführung des Dorns sind dabei hohe Anforderungen an eine rechtwinkelige Zurichtung des Rohrendes zu erfüllen, die oft händisch vorgenommen werden muss.

[0004] DE 27 58 137 B1 beschreibt eine Vorrichtung zur Ausbildung einer Rohrrangel zum Ziehen von Metallrohren. Bei dem fraglichen Ziehverfahren kommt kein schwimmender Dorn zum Einsatz. Vielmehr geht es überhaupt nur um das Ausformen der Rohrrangel bzw. des Rohrendstücks. Das Einsetzen eines schwimmenden Dorns für den nachfolgenden, eigentlichen Ziehvorgang des gesamten Werkstücks ist nicht thematisiert.

[0005] US 1,982,544 A beschreibt eine Vorrichtung zur Aufweitung eines Rohres mittels eines gezogenen Dorns, der als Kopf auf einer Stange bzw. als Dornstange ausgebildet ist. Ein schwimmender Dorn ist nicht beschrieben.

[0006] DE 197 56 293 A1 beschreibt eine handgeführte Vorrichtung zur Aufweitung eines Rohrendes.

[0007] AT 291 161 B, welche die Basis für den Oberbegriff des Anspruchs 1 bildet, beschreibt eine Vorrichtung zum automatisierten Vorbereiten eines Rohrendes zum Ziehen mit einem fliegenden Dorn in Olivenform. Der Dorn wird dabei unmittelbar in das zuvor nicht geweitete Rohrende eingeführt.

[0008] EP 0 189 293 A2 beschreibt bestimmte Weiterentwicklungen von Dornen zum Ziehen von Rohren in Verbindung mit einer Schmiermittelzuführung.

[0009] Die Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung betrifft bevorzugt, aber nicht notwendig Rohre aus einem relativ weichen Metall wie zum Beispiel Kupfer. Entsprechend der Verwendung eines gleitenden Dorns in dem Rohr wird bei dem der Vorbereitung nachfolgenden Gleitziehen das Rohr unter Verringerung der Wandstärke, aber unter Beibehaltung oder Ausformung eines definierten Innendurchmessers geformt.

[0010] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Vorbereitung eines Rohrendes zum Gleitziehen anzugeben, die eine einfache und zuverlässige Positionierung des gleitenden Dorns in dem Rohrende ermöglicht.

nierung des gleitenden Dorns in dem Rohrende ermöglicht.

[0011] Diese Aufgabe wird für eine eingangs genannte Vorrichtung erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0012] Durch die automatisierte Weitung mittels des Aufweitdorns kann nachfolgend der schwimmende Dorn einfach und sicher in das Rohrende eingeführt werden.

[0013] Erfindungsgemäß umfasst die Vorrichtung ein Zuführglied zum Einführen des schwimmenden Dorns in das Rohrende und ein Pressglied zum Anbringen von zumindest einer Eindellung zur Halterung des schwimmenden Dorns, Erfindungsgemäß wird dabei das Rohrende automatisiert zunächst mittels des konischen Aufweitdorns geweitet, bevor das Zuführglied den schwimmenden Dorn in das Rohrende einführt.

[0014] Ein Aufweitdorn kann auf einfache Weise ein unter geeignetem Winkel konisch zulaufender Dorn sein. Unter einem automatisierten Vorgang im Sinne der Erfindung wird bevorzugt verstanden, dass zwischen den Schritten des automatisierten Vorgangs keine manuellen Eingriffe an dem Rohrende erfolgen.

[0015] Unter einem Pressglied wird im Sinne der Erfindung bevorzugt eine Zange oder eine Mehrzahl von Zangen verstanden, mittels der eine lokale Umformkraft zur Ausbildung von radial gerichteten Eindellungen ausgeübt wird. Die Eindellungen verengen dabei den Rohrquerschnitt lokal, so dass sie insbesondere bis zum Beginn eines Ziehvorgangs eine freie Bewegung des gleitenden Dorns limitieren. Im Rahmen eines nachfolgenden Ziehvorgangs sind die mittels einer Ziehzange und eines Ziehsteins auftretenden Kräfte dann so groß, dass der schwimmende Dorn über eine jeweilige Eindellung hinweg gedrückt wird.

[0016] Die lösbare Halterung zum zentrierten Halten des Rohrendes kann im Sinne der Erfindung verschieden ausgebildet sein. Bei einer ersten Möglichkeit kann es sich um eine zu dem Pressglied separate Vorrichtung handeln. Eine solche Halterung kann insbesondere abstandet von dem Pressglied angeordnet sein. Die Halterung und das Pressglied können dabei bevorzugt relativ zueinander bewegbar sein. Besonders bevorzugt kann dabei das Pressglied auf das gehaltene Rohrende zubewegt werden, oder das in der Halterung aufgenommene Rohrende kann dem Pressglied zugeführt werden.

[0017] Bei einer hierzu alternativen Detailgestaltung der Erfindung kann die Halterung mit dem Pressglied als integrale Einheit ausgebildet sein. So kann wenigstens ein Presszapfen des Pressglieds zum Beispiel als eines von mehreren Auflagern zur Halterung des Rohrendes ausgebildet sein. Je nach Anforderungen kann der Presszapfen dabei als relativ zu der übrigen Halterung separat bewegbares Element vorliegen. Dies erlaubt es, zunächst eine deformationsfreie Halterung des Rohrendes zu erlangen um nachfolgend durch Betätigung des wenigstens einen Presszapfens eine (oder mehrere) Eindellungen einzubringen. Der Presszapfen kann bei einer

besonders einfachen Konstruktion aber auch als fester Vorsprung im Bereich einer entsprechend kräftig ausgelegten, zum Beispiel zangenartig schließbaren Halterung vorgesehen sein. Bei einer solchen Lösung werden die Schritte des Haltens und des Einbringens einer Eindellung simultan ausgeführt.

[0018] Erfindungsgemäß weist der Aufweitdorn einen Injektor zur Einbringung von Ziehöl in das Rohr auf. Hierdurch werden das Aufweiten und ein vor dem Einbringen des gleitenden Dorns notwendiges Schmieren zusammengefasst. Der Injektor kann insbesondere als separat verfahrbare Leitung in einer zentralen Bohrung des Aufweitdorns ausgebildet sein.

[0019] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann das Pressglied eine erste, vor dem Dorn positionierte Eindellung und eine zweite, hinter dem Dorn positionierte Eindellung separat voneinander einbringen. Besonders bevorzugt kann dabei das Rohr mittels der ersten Eindellung in einer Rohrlängsrichtung formschlüssig gehalten sein, wenn der Aufweitdorn das Rohrende aufweitet. Hierdurch werden die hohen axialen Kräfte während der Aufweitung effektiv abgefangen. Der gleitende Dorn kann nachfolgend problemlos eingeführt werden, da die zweite Eindellung zunächst noch nicht bestanden hat.

[0020] Bei einer einfachen baulichen Realisierung hat das Pressglied dabei zumindest zwei in Rohrlängsrichtung voneinander beabstandete Presszapfen, die unabhängig voneinander gegen das Rohrende pressbar sind. Bei hierzu Alternativen Lösungen kann aber auch ein relativ zu dem Rohr verfahrbares Pressglied vorgesehen sein, so dass die erste und die zweite Eindellung eingebracht mittels desselben Presszapfens werden können.

[0021] Das Einbringen von zwei Eindellungen zur formschlüssigen Begrenzung des schwimmenden Dorns ist vorteilhaft, aber im Sinne der Erfindung nicht notwendig. Es kann auch nur eine bzw. die erste Eindellung vorgesehen sein. Dabei wird bevorzugt durch entsprechende Reibkräfte ein Herausfallen des Dorns aus dem Rohrende verhindert.

[0022] Bei einer allgemein vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst die Vorrichtung eine Anspitzpresse, mittels der das Rohrende nach dem Einbringen des schwimmenden Dorns für eine Ziehzange angespitzt wird. Dies erlaubt eine integrierte, vollständige Vorbereitung des Rohrendes vor dem Einbringen in eine Ziehvorrichtung. Bevorzugt erfolgt das Anspitzen ebenso automatisiert, so dass von dem zentrierten Haltern des Rohres über das Aufweiten und Einbringen des schwimmenden Dorns bis zum Anspitzen des Rohrendes keine händischen Manipulationen Eingriffe an dem Rohr vorgenommen werden müssen.

[0023] Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt es zudem vorteilhaft, dass das Rohrende eine nicht rechtwinkelige, insbesondere undefinierte, Schnittkante aufweist, wobei der Aufweitdorn ohne Berichtigung der Schnittkante in das Rohrende eingreift. Rohre können dabei zum Beispiel Winkel von Schnittkanten von mehr

als 30° gegenüber einer Rohrlängsachse aufweisen und dennoch zuverlässig und automatisiert mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorbereitet werden.

[0024] Die Aufgabe der Erfindung wird zudem gelöst durch ein Verfahren zur Vorbereitung eines Rohrendes zum Gleitziehen, gemäß Anspruch 5.

[0025] Erfindungsgemäß werden sämtliche Schritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens automatisiert und ohne manuelle Interaktion gemeinsam durchgeführt. Allenfalls kann es dabei vorgesehen sein, dass ein erstes Zuführen des Rohrendes zu der Halterung noch manuell erfolgt. Je nach Automatisierungsgrad der Gesamtanlage zum Rohrziehen kann aber auch diese Übergabe automatisiert erfolgen.

[0026] Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Verfahren zudem den Schritt:

e. Einbringen einer zweiten Eindellung mittels des Pressglieds, wobei der schwimmende Dorn zwischen den beiden Eindellungen gefangen ist.

[0027] Hierdurch wird der Dorn in beide Richtungen formschlüssig und besonders sicher in dem Rohrende fixiert.

[0028] Besonders bevorzugt wird das Verfahren mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführt.

[0029] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie aus den abhängigen Ansprüchen.

[0030] Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine seitliche Aufsicht auf eine Teilansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht einer Detailvergrößerung der Vorrichtung aus Fig. 1 nach einem ersten Bearbeitungsschritt eines Rohres.

Fig. 3 zeigt die Detailvergrößerung der Vorrichtung aus Fig. 2 während eines zweiten Bearbeitungsschritts des Rohres.

Fig. 4 zeigt die Detailvergrößerung der Vorrichtung aus Fig. 2 vor einem Einführen eines schwimmenden Dorns in das Rohr.

Fig. 5 zeigt die Detailvergrößerung aus Fig. 2 nach einem Einführen des Dorns.

Fig. 6 zeigt die Detailvergrößerung der Vorrichtung aus Fig. 2 nach einem weiteren Bearbeitungsschritt des Rohres.

Fig. 7 zeigt eine weitere Teilansicht der Vorrichtung aus Fig. 1 nach einem Anspitzen des Rohres.

[0031] Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung umfasst einen Rahmen 1, an dem mehrere bewegbar verfahrbare Elemente aufgenommen sind. An dem Rahmen 1 ist eine lösbare Halterung 2 zur Aufnahme eines Rohrs 3 angeordnet. Dabei wirkt eine Klemme 2a beschädigungsarm auf einen Umfang des Rohrs 3.

[0032] Das Rohr 3 ist bevorzugt aus einem weichen Metall, zum Beispiel Kupfer. Es weist ein Ende mit einer

in Winkel und Orientierung weitgehend undefinierten Schnittkante auf. Der überwiegende Teil des Rohrs 3 ist in einer Trommel (nicht dargestellt) aufgenommen, mittels der es nach der Vorbereitung eines Rohrendes 4 zu einer Ziehstation verbracht wird. Alternativ hierzu kann auch die erfindungsgemäße Vorrichtung insgesamt bewegbar ausgebildet sein und zur Vorbereitung zu einem jeweiligen Rohr verfahren werden.

[0033] Nach der Aufnahme der Rohrendes 4 in der Halterung 2 fährt ein Pressglied 5 über das Rohrende 4. Das Pressglied 5 umfasst zwei voneinander beabstandet angeordnete Presszapfen 6, 7, die jeweils mittels eines separaten Hydraulikzylinders 6a, 7a ansteuerbar sind. Die Presszapfen 6, 7 sind vorliegend jeweils als gegenüberliegende bzw. gegeneinander wirkende Paare von Zapfen angeordnet. Alternative Anordnungen mit jeweils nur einem einzelnen Presszapfen 6, 7 und einem entsprechendem Widerlager sind ebenfalls möglich.

[0034] Das Pressglied 5 ist an einem an dem Rahmen 1 gehaltenen Schwenkarm 8 angeordnet, der mittels eines Aktuators 8a um eine Achse 8b auf das Rohrende 4 zu oder von diesem weg geschwenkt werden kann. Außer dem Pressglied 5 ist an dem Schwenkarm 8 zudem noch ein Halteglied 9 mit einer klemmenden Halterung 9a für das Rohrende 4 angeordnet.

[0035] Ein Aufweitdorn 10 ist in einer an dem Rahmen verfahrbaren Dornhalterung 11 aufgenommen. Die Dornhalterung 11 ist automatisiert entlang des Rahmens 1 verfahrbar, um den Aufweitdorn 10 auf die Höhe des Rohrendes 4 zu bringen (siehe Fig. 2). Sodann ist der Aufweitdorn 10 automatisiert in Längsrichtung des Rohres, vorliegend in der Waagerechten, vortreibbar. Der Aufweitdorn tritt dabei in das Rohrende 4 ein und weitet dieses auf (siehe Fig. 3).

[0036] Das Rohrende 4 kann dabei, wie in Fig. 3 und Fig. 4 angedeutet, eine schräg verlaufende Schnittkante 4a mit undefiniertem Winkel aufweisen, wobei durch die flache Konizität des Aufweitdorns 10 dennoch eine ausreichende Führung und Aufweitung sichergestellt wird.

[0037] Um eine gute Halterung und Abstützung des Rohres 3 in Rohrlängsrichtung während des Aufweitens zu erreichen, wird vor einem Vortrieb des Aufweitdorns eine erste Eindellung 4b mittels des ersten Presszapfens 6 in das Rohr 3 eingebracht. Der Presszapfen 6 verbleibt dabei zunächst in der eingesenkten Stellung in der Eindellung 4b, so dass in Rohrlängsrichtung eine formschlüssige Halterung erzielt wird (siehe Position der Presszapfen 6, 7 in Fig. 2). Die in Rohrlängsrichtung wirkenden Kräfte des Aufweitdorns 10 werden somit überwiegend durch den ersten Presszapfen 6 bzw. das Pressglied 5 über den Schwenkarm 8 in den Rahmen 1 eingeleitet. Ein Abrutschen oder Wandern des Rohrs 3 während des Aufweitens ist wirksam verhindert. Eine Eindellung des Rohrendes 4 durch den zweiten Presszapfen 7 erfolgt zu dieser Zeit noch nicht.

[0038] Der Aufweitdorn hat zudem einen zentralen Kanal 11, der als Injektor der Zuführung von Ziehöl in das Innere des Rohres 3 in seinem Endbereich dient. Das

Ziehöl wird zweckmäßig während des Aufweitens injiziert, so dass auch die Reibung des Aufweitdorns reduziert werden kann.

[0039] Weiterhin dient das Ziehöl dem Gleiten eines schwimmenden Dorns 12, der nach dem Aufweiten in das Rohrende 4 eingeführt wird.

[0040] Der schwimmende Dorn 12 ist an einem lanzenförmigen Zuführglied 13 lösbar angeordnet. Das Zuführglied 13 ist parallel zu dem Aufweitdorn an einem gegenüber dem Rahmen 1 verfahrbaren Träger 14 aufgenommen. Der Träger 14 nimmt dabei sowohl die Dornhalterung 11 des Aufweitdorns 10 als auch das Zuführglied 13 des schwimmenden Dorn 12 auf.

[0041] Nach dem vorstehend beschriebenen Vorgang des Aufweitens wird der Aufweitdorn 10 wieder zurückgezogen und der Träger 14 fährt in eine Position, in der der schwimmende Dorn 12 auf Höhe mit dem nun aufgeweiteten Rohrende 4 liegt. Der Dorn 12 wird nun mit dem Zuführglied 13 in das Rohrende 4 eingeführt (siehe Fig. 5). Dabei kommt der Dorn 12 letztlich vor der ersten Eindellung 4b zu liegen.

[0042] Nachfolgend wird eine zweite Eindellung 4c mittels der zweiten Presszapfen 7 in das Rohr 3 eingebracht, so dass der schwimmende Dorn 12 zwischen der ersten, vor dem Dorn 12 positionierten Eindellung 4a und der zweiten, hinter dem Dorn positionierten Eindellung 4b gefangen ist (siehe Fig. 6). Das Zuführglied 13 wird nun von dem Dorn 12 gelöst und zurückgezogen.

[0043] Nachfolgend fährt eine ebenfalls an dem Rahmen 1 bewegbar gehaltene Anspitzpresse 15 in Position und verpresst das Ende des Rohres 3 zu einem verringerten Durchmesser. Dieser Vorgang wird auch als Anspitzen des Rohrendes 4 bezeichnet.

[0044] Das so vorbereitete Rohrende 4 kann mit einer Ziehzange (nicht dargestellt) im angespitzten Bereich gefasst und durch einen Ziehstein gezogen werden. Dabei wird der schwimmende Dorn auf bekannte Weise mitgeführt.

[0045] Es versteht sich, dass der gesamte vorstehend beschriebene Vorgang ausgehend von einem ersten Haltern des Rohrendes 4 bis zum Abschluss des Anspitzens durchgängig und automatisiert, insbesondere rechnergesteuert, abläuft.

[0046] Entsprechend der vorstehend beschriebenen einzelnen Stationen und Abläufe umfasst ein Verfahren zur Vorbereitung des Rohrendes 4 folgende automatisiert aufeinanderfolgende Schritte:

- Zentrierte Halterung des Rohrendes (4) in der Halterung (2) (siehe Fig. 1);
- Einbringen der ersten Eindellung (4b) mittels des Pressglieds (5, 6) (siehe Fig. 2);
- Aufweiten des Rohrendes (4) mittels des konischen Aufweitdorns (10), wobei das Rohrende (4) in einer Rohrlängsrichtung über das Pressglied (5, 6) und die erste Eindellung (4b) gehalten ist (siehe Fig. 3);
- Einführen des schwimmenden Dorns (12) in das Rohrende (4) bis vor die erste Eindellung (4b) (siehe

Fig. 5);

- Einbringen der zweiten Eindellung (4c) mittels des Pressglieds (5, 7), wobei der schwimmende Dorn (12) zwischen den beiden Eindellungen (4b, 4c) gefangen ist (siehe Fig. 6); und
- Anspitzen des Rohrendes 4 mittels der Anspitzpresse (15) (siehe Fig. 7).

[0047] Bei dem vorstehend beschriebenen Beispiel sind die Halterung 2 und das Pressglied 5 als separate und beabstandet voneinander angeordnete Einheiten ausgebildet. Bei alternativen, nicht dargestellten Ausführungsformen der Erfindung können die Halterung und das Pressglied auch als eine integrale Einheit ausgebildet sein. Je nach Detailgestaltung kann das Pressglied dabei ähnlich dem beschriebenen Beispiel einen oder mehrere separat betätigbare Presszapfen aufweisen. In besonders einfacher Gestaltung kann zumindest einer der Presszapfen dabei als fester Vorsprung in der Halterung ausgebildet sein, so dass ein Schließen der Halterung zugleich eine Eindellung des Rohrendes bewirkt. In diesem Umfang werden die Schritte des Haltens des Rohrendes und des Einbringens einer Eindellung nicht automatisiert nacheinander, sondern automatisiert simultan ausgeführt.

Bezugszeichenliste

[0048]

- | | |
|-----|---------------------------------------|
| 1 | Rahmen der Vorrichtung |
| 2 | Halterung für ein Rohrende |
| 2a | Klemme der Halterung |
| 3 | Rohr |
| 4 | Rohrende |
| 4a | Schnittkante des Rohrendes |
| 4b | erste Eindellung des Rohrendes |
| 4c | zweite Eindellung des Rohrendes |
| 5 | Pressglied |
| 6 | erster Presszapfen |
| 7 | zweiter Presszapfen |
| 6a | erster Hydraulikzylinder |
| 7a | zweiter Hydraulikzylinder |
| 8 | Schwenkarm |
| 8a | Aktuator |
| 8b | Achse |
| 9 | Halteglied für das Rohrende |
| 9a | klemmende Halterung des Halteglieds 9 |
| 10 | Aufweitdorn |
| 10a | Kanal, Injektor |
| 11 | Dornhalterung Aufweitdorn |
| 12 | schwimmender Dorn |
| 13 | Zuführglied für schwimmenden Dorn |
| 14 | verfahrbarer Träger |
| 15 | Anspitzpresse |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Vorbereitung eines Rohrendes (4) zum Gleitziehen mit einem schwimmenden Dorn (12), umfassend

eine lösbare Halterung (2) zum zentrierten Halten des Rohrendes (4),
 ein Pressglied (5) zum Anbringen von zumindest einer Eindellung (4b, 4c) zur Halterung des schwimmenden Dorns (12),
 den schwimmenden Dorn (12) sowie ein Zuführglied (13) zum Einführen des schwimmenden Dorns (12) in das Rohrende (4),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung einen konischen Aufweitdorn (10) aufweist mittels dem das Rohrende (4) automatisiert geweitet wird und der Aufweitdorn (10) einen Injektor (10a) zur Einbringung von Ziehöl in das Rohr (3) aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung dazu ausgebildet ist, das Rohr (3) mittels der ersten Eindellung (4b) in einer Rohrlängsrichtung formschlüssig während des Aufweitens des Rohrendes (4) mittels des Aufweitdorns (10) zu halten.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pressglied (5) zumindest zwei in Rohrlängsrichtung voneinander beabstandete Presszapfen (6, 7) aufweist, die unabhängig voneinander gegen das Rohrende (4) pressbar sind, um eine erste, vor dem Dorn (12) positionierte Eindellung (4b) und eine zweite, hinter dem Dorn (12) positionierte Eindellung (4c) separat voneinander einzubringen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Anspitzpresse (15) umfasst, mittels der das Rohrende (4) nach dem Einbringen des schwimmenden Dorns (12) für eine Ziehange angespitzt wird.

5. Verfahren zur Vorbereitung eines Rohrendes (4) zum Gleitziehen mittels einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sämtliche Schritte des Verfahrens automatisiert und ohne manuelle Interaktion gemeinsam durchgeführt werden, umfassend die Schritte:

- a. zentrierte Halterung des Rohrendes (4) in einer Halterung (2);
- b. Einbringen zumindest einer ersten Eindellung (4b) mittels eines Pressglieds (5, 6);
- c. Aufweiten des Rohrendes (4) mittels eines konischen Aufweitdorns (10), wobei das Rohrende (4) in einer Rohrlängsrichtung über das

Pressglied (5, 6) und die erste Eindellung (4b) gehalten ist;
 d. Einbringung von Ziehöl in das Rohr (3) über einen Injektor (10a) des Aufweitdorns (10); und
 e. Einführen eines schwimmenden Dorns (12) in das Rohrende (4) bis vor die erste Eindellung (4b).

6. Verfahren nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** den Schritt:
 Einbringen einer zweiten Eindellung (4c) mittels des Pressglieds (5, 7), wobei der schwimmende Dorn (12) zwischen den beiden Eindellungen (4b, 4c) gefangen ist.

Claims

1. Device for preparing a tube end (4) for drawing by a floating mandrel (12), comprising

a releasable holder (2) for centred holding of a tube end (4),
 a pressing element (5) for application of at least one indentation (4b, 4c) for holding the floating mandrel (12),
 the floating mandrel (12) as well as a feed element (13) for introducing the floating mandrel (12) into the tube end (4),
characterised in that
 the device comprises a conical expansion mandrel (10) by means of which the tube end (4) is automatically expanded and the expansion mandrel (10) comprises an injector (10a) for introduction of drawing oil into the tube (3).

2. Device according to claim 1, **characterised in that** the device is constructed for the purpose of mechanically positively holding the tube in a tube length direction by means of the first indentation (4b) during expansion of the tube end (4) by way of the expansion mandrel (10).

3. Device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the pressing element (5) comprises at least two press studs (6, 7) which are spaced from one another in the tube length direction and which can be pressed independently of one another against the tube end (4) in order to form, separately from one another, a first indentation (4b) positioned in front of the mandrel (12) and a second indentation (4c) positioned behind the mandrel (12).

4. Device according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the device comprises a pointing press (15) by means of which the tube end (4) after introduction of the floating mandrel (12) is pointed for drawing pliers.

5. Method for preparing a tube end (4) for drawing by means of a device according to any one of the preceding claims, wherein all steps of the method are carried out in common automatically and without manual interaction, comprising the steps:

a. centred holding of the tube end (4) in a holder (2);
 b. forming at least one first indentation (4b) by means of a pressing element (5, 6);
 c. expanding the tube end (4) by means of a conical expansion mandrel (10), wherein the tube end (4) is held in a tube length direction by way of the pressing element (5, 6) and the first indentation (4b);
 d. introducing drawing oil into the tube (3) by way of an injector (10a) of the expansion mandrel (10); and
 e. inserting a floating mandrel (12) into the tube end (4) up to in front of the first indentation (4b).

6. Method according to claim 5, **characterised by** the step:
 forming a second indentation (4c) by means of the pressing element (5, 7), wherein the floating mandrel (12) is caught between the two indentations (4b, 4c).

Revendications

1. Dispositif destiné à la préparation d'une extrémité de tube (4) à des fins d'étréage avec un mandrin flottant (12), qui comprend :

un support amovible (2) destiné au maintien centré de l'extrémité de tube (4) ;
 un organe de presse (5) destiné à l'application d'au moins une dépression (4b, 4c) pour le maintien du mandrin flottant (12) ;
 le mandrin flottant (12) de même qu'un organe d'acheminement (13) destiné à l'introduction du mandrin flottant (12) dans l'extrémité de tube (4) ;

caractérisé

en ce que le dispositif présente un mandrin conique d'expansion (10) au moyen duquel l'extrémité de tube (4) est élargie d'une manière automatisée et le mandrin d'expansion (10) présente un dispositif d'injection (10a) destiné à introduire un lubrifiant d'étréage dans le tube (3).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif est réalisé dans le but de maintenir le tube (3) au moyen de la première dépression (4b) par complémentarité de forme dans une direction longitudinale du tube, au cours de l'élargissement de l'extrémité de tube (4) au moyen du mandrin d'expansion (10).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'organe de presse (5) présente au moins deux tourillons de presse (6, 7) qui sont espacés l'un de l'autre dans la direction longitudinale du tube, qui peuvent être comprimés contre l'extrémité de tube (4) d'une manière respectivement indépendante, afin d'introduire une première dépression (4b) disposée avant le mandrin (12) et une deuxième dépression (4c) derrière le mandrin (12) d'une manière respectivement indépendante. 5 10
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif comprend une presse d'appointage (15) au moyen de laquelle l'extrémité de tube (4) est soumise à un appointage après l'introduction du mandrin flottant (12), pour une pince à étirer. 15
5. Procédé destiné à la préparation d'une extrémité de tube (4) à des fins d'étirage au moyen d'un dispositif en conformité avec l'une quelconque des revendications précédentes ; dans lequel la totalité des étapes du procédé sont mises en oeuvre de manière automatisée et de manière conjointe en l'absence d'une interaction manuelle, qui comprend les étapes : 20 25
- a. le maintien centré de l'extrémité de tube (4) dans un support (2) ;
 - b. l'introduction d'au moins une première dépression (4b) au moyen d'un organe de presse (5, 6) ; 30
 - c. l'élargissement de l'extrémité de tube (4) au moyen d'un mandrin conique d'expansion (10) ; dans lequel l'extrémité de tube (4) est maintenue dans une direction longitudinale du tube par l'intermédiaire de l'organe de presse (5, 6) et de la première dépression (4b) ; 35
 - d. l'introduction d'un lubrifiant d'étirage dans le tube (3) par l'intermédiaire d'un dispositif d'injection (10a) du mandrin d'expansion (10) ; et 40
 - e. l'incorporation d'un mandrin flottant (12) dans l'extrémité de tube (4) jusque devant la première dépression (4b). 45
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé par** l'étape dans laquelle : on introduit une deuxième dépression (4c) au moyen de l'organe de presse (5, 7) ; dans lequel le mandrin flottant (12) est saisi entre les deux dépressions (4b, 4c). 50

55

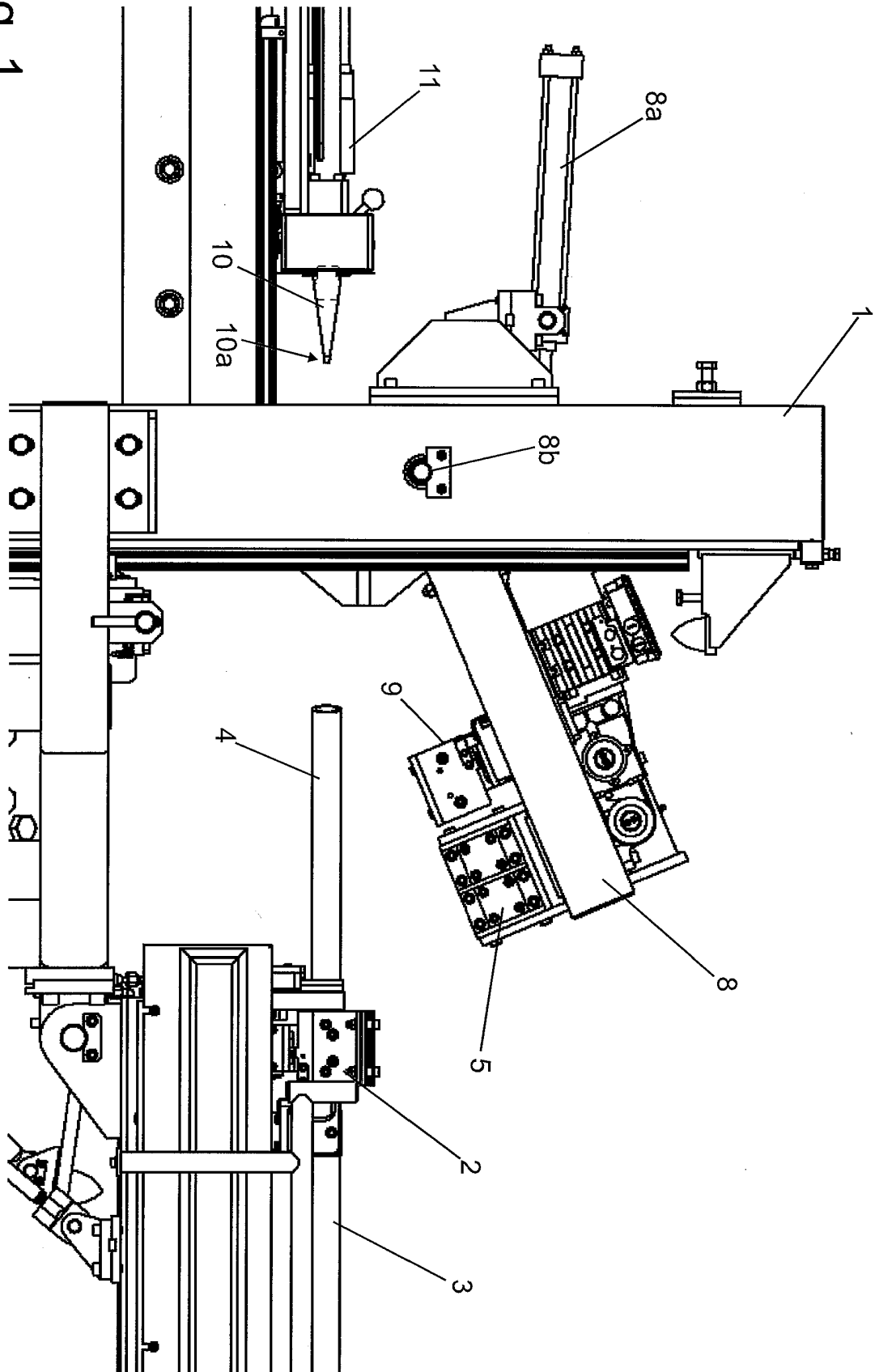
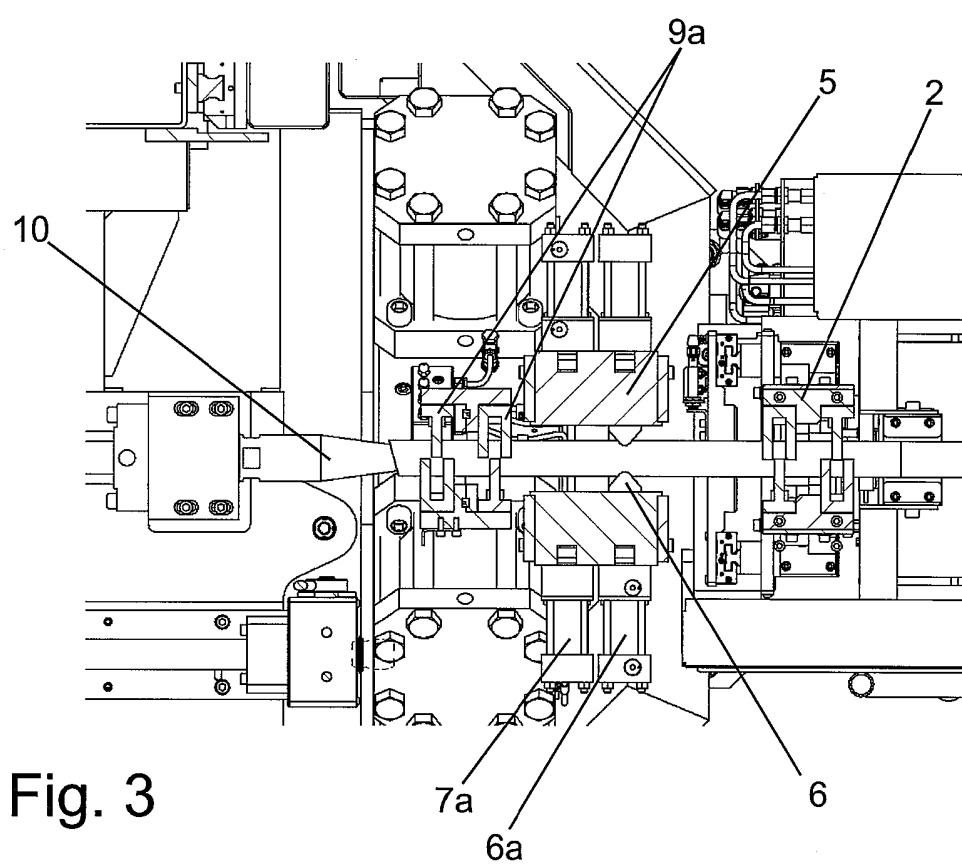
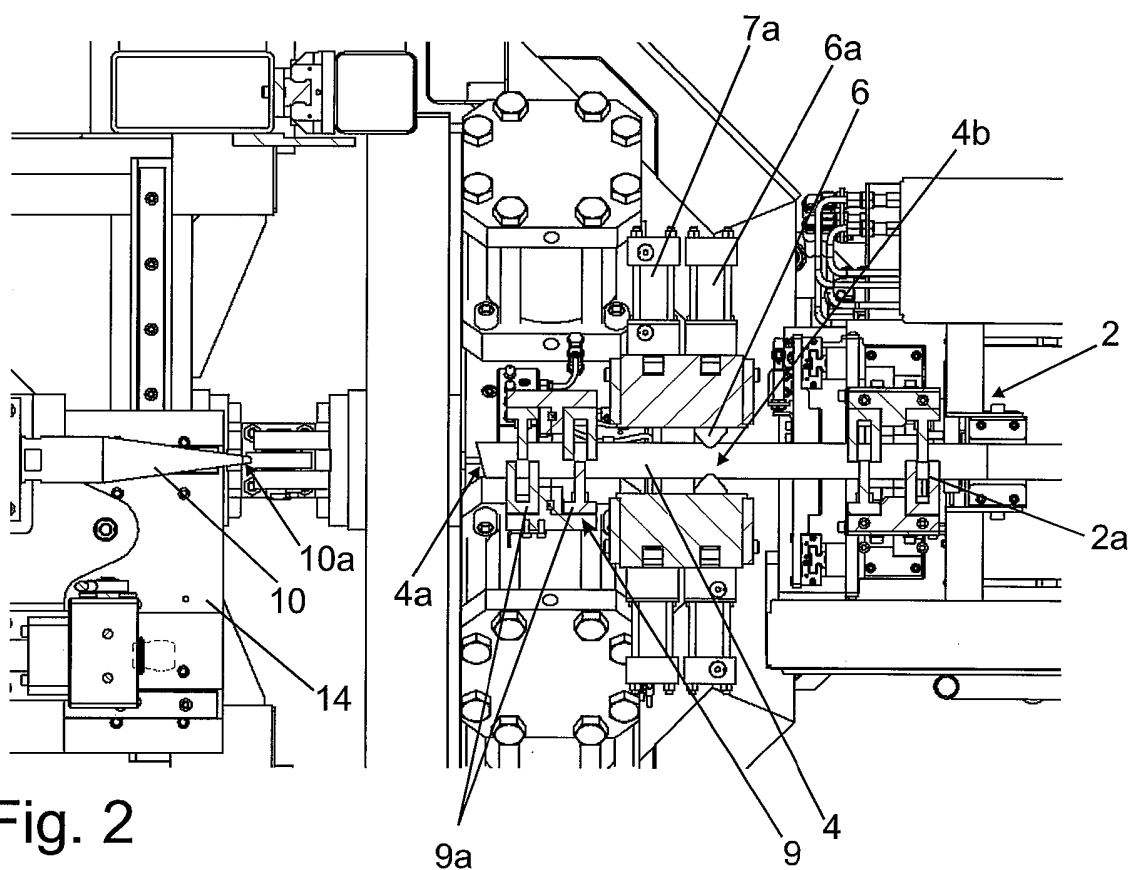


Fig. 1



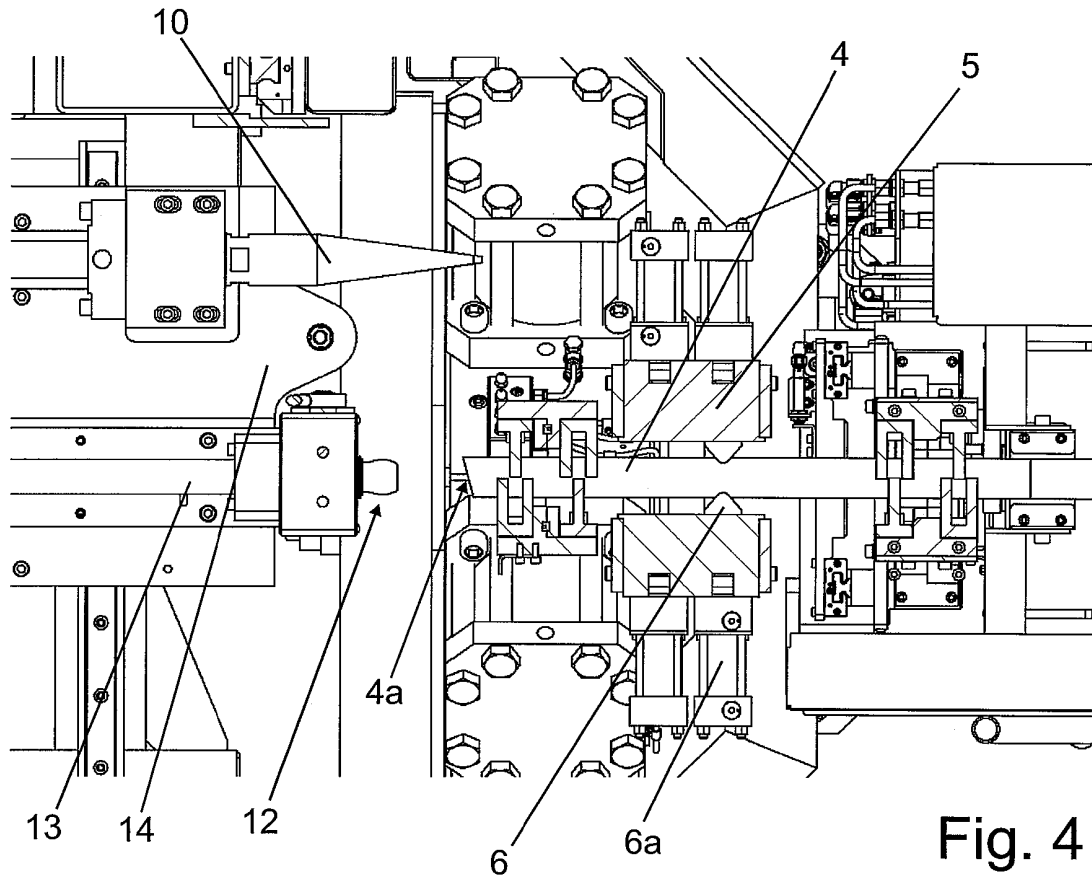


Fig. 4

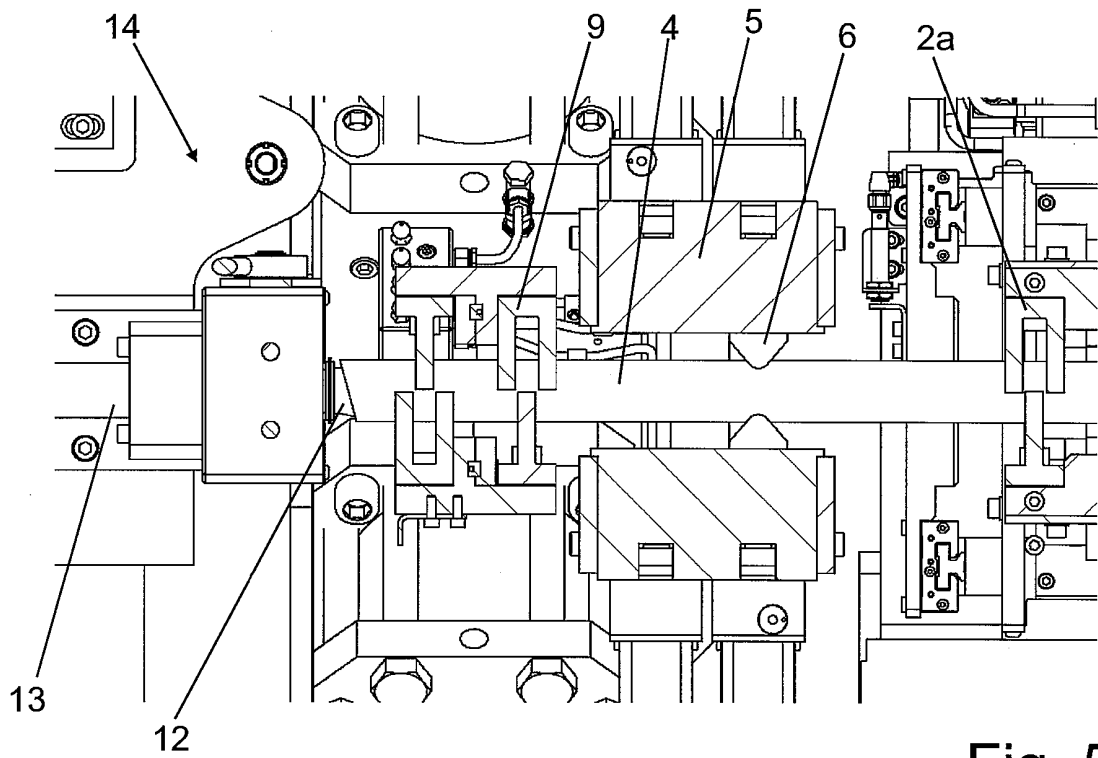


Fig. 5

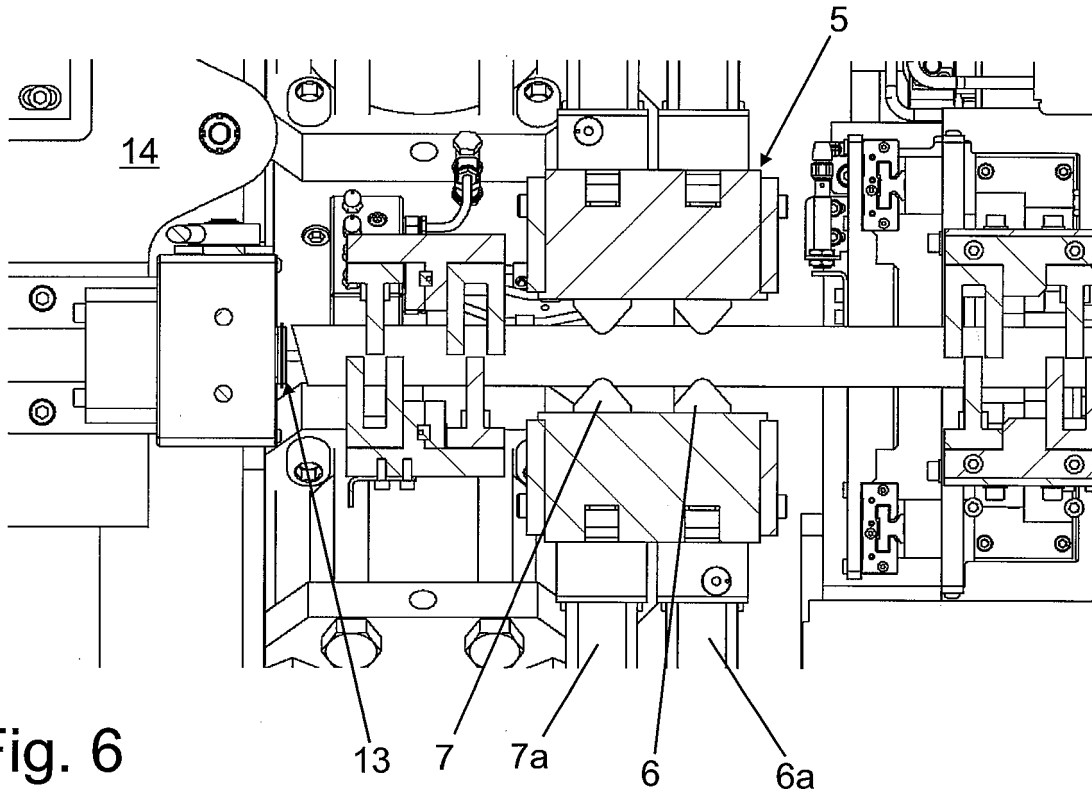


Fig. 6

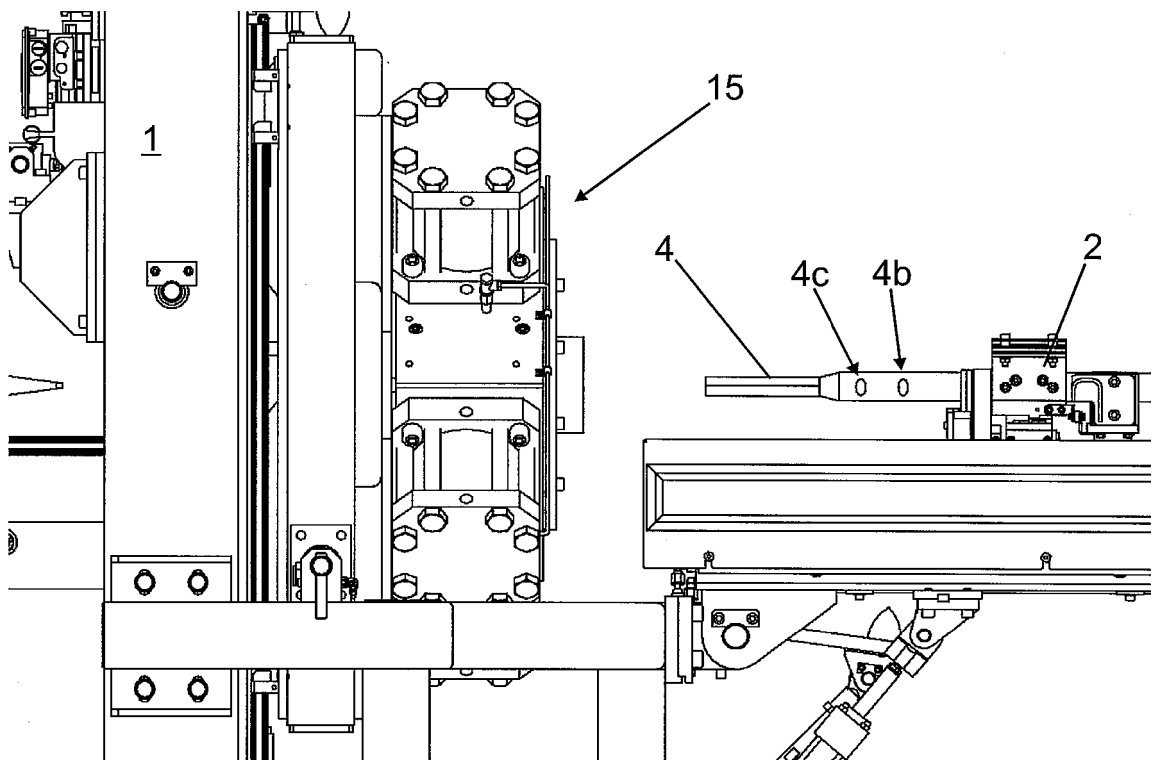


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2758137 B1 **[0004]**
- US 1982544 A **[0005]**
- DE 19756293 A1 **[0006]**
- AT 291161 B **[0007]**
- EP 0189293 A2 **[0008]**