

(19)



(11)

EP 2 801 984 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.2014 Patentblatt 2014/46

(51) Int Cl.:
H01B 13/02^(2006.01) B25J 15/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13167060.6**

(22) Anmeldetag: **08.05.2013**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Keil, Uwe**
42499 Hückeswagen (DE)

(74) Vertreter: **Patentbüro Paul Rosenich AG**
BGZ
9497 Triesenberg (LI)

(71) Anmelder: **Schleuniger Holding AG**
3608 Thun (CH)

(54) **Greifer, Verdrillkopf und Verdrillvorrichtung**

(57) Ein Greifer für elektrische oder optische Leitungen (24, 24'), wie Drähten, Kabeln, Leitungsbündeln, Lichtleitfasern, weist zwei relativ zu einem Widerlager mittels einer Antriebsanordnung sowie relativ zueinander bewegbare Greiferbacken (22, 22') auf. Ausgerüstet mit derartigen Greifern sind typischerweise Verdrillköpfe (4) für Verdrillvorrichtungen für die genannten Leitungen

(24, 24').

Der Greifer und damit auch der Verdrillkopf (4) und die Verdrillvorrichtung sind mit einer Antriebsanordnung versehen, die zumindest einen Antrieb (17) mit einstellbarer Kraft umfasst, der über eine Gelenkkette (15, 19, 19', 20, 20') auf die oder jede Greiferbacke (22, 22') einwirkt.

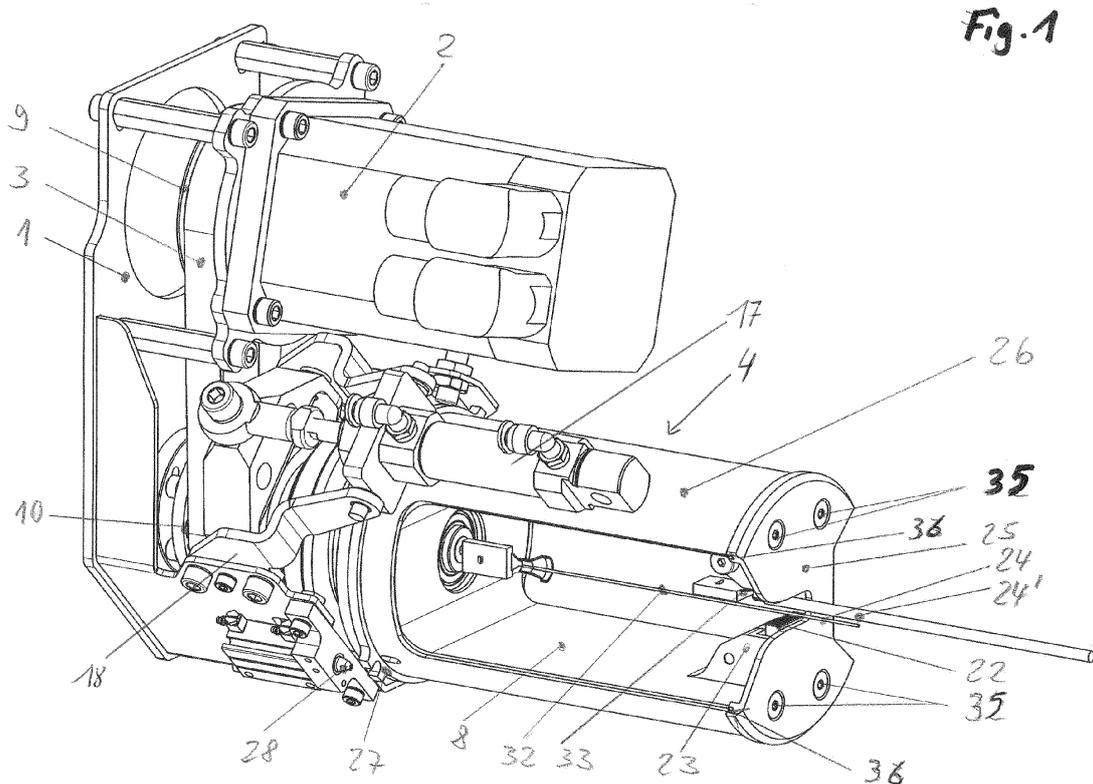


Fig. 1

EP 2 801 984 A1

Beschreibung

- 5 **[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Greifer für elektrische oder optische Leitungen, wie Drähte, Kabel, Leitungsbündel, Lichtleitfaser, mit zumindest einer relativ zu einem Widerlager mittels einer Antriebsanordnung bewegbaren Greiferbacke, vorzugsweise zwei relativ zueinander bewegbaren Greiferbacken, einen Verdrillkopf zum Verdrillen von elektrischen oder optischen Leitungen, wie Drähte, Kabel, Leitungsbündel, Lichtleitfaser, mit einem um die Achse der Leitungen drehbaren Greifer, sowie auf eine Verdrillvorrichtung zum Verdrillen von elektrischen oder optischen Leitungen, wie Drähten, Kabeln, Leitungsbündel, Lichtleitfasern, etc., mit zumindest einem durch einen zweiten Antrieb drehbaren Verdrillkopf.
- 10 **[0002]** Die DE 10 2010 017981 A1 offenbart eine Einrichtung zum Zusammenführen von Leitern zur Herstellung einer Doppelcrimpverbindung. Die darin zur Anwendung kommende (Doppel-)Greifer besitzen Greiferarme, die vertikal zur Greiferebene in einer Führung gehalten verfahrbar sind.
- 15 **[0003]** Die EP 1 032 095 A1 bezieht sich auf eine Bearbeitung und Verdrillung eines Leiterpaares. Im Zusammenhang mit einer Schwenkeinheit sind die Greifer als Ganze über einen Hebelmechanismus einzeln schwenkbar. Durch den dargestellten Hebelmechanismus wird jedoch nicht das Greifen des Drahtes bewirkt.
- 20 **[0004]** Die EP 1 691 457 A1 offenbart im Zusammenhang mit einer Kabelbearbeitungseinrichtung eine Entdrilleinheit. Ein Greifer wird pneumatisch angetrieben (zum Beispiel pneumatisch geschlossen und mittels Federkraft geöffnet).
- [0005]** Die US 4,272,951 A offenbart eine Verdrillvorrichtung, bei der das Verdrillen durch eine Rollen- bzw. Bandanordnung bewirkt wird, die die zu verdrillenden Drähte von zwei Seiten umfasst. Dabei sind diese Rollen bzw. Bandanordnung verdrehbar. Es handelt sich hier um ein gänzlich anderes Prinzip.
- 25 **[0006]** Die US 5605181 A offenbart ein tragbares Verdrillwerkzeug, wobei die zu verdrillenden Drähte in der Mitte ihrer Länge durch eine Vorrichtung eingeklemmt werden. An ihren Enden sind die Drähte mittels Befestigungsvorrichtungen stationär fixiert. Die Verdrillvorrichtung besteht aus einer Hülse mit einem länglichen Ausschnitt, in die ein Teil eingeschoben wird, der auf einer zweiten Hülse sitzt und zwischen die zwei Drähte hineinragt.
- 30 **[0007]** Allen im Stand der Technik bekannten Lösungen ist gemein, dass sie mechanisch aufwändig sind und ein hohes Gewicht aufweisen. Verdrillvorrichtungen sind dadurch sehr teuer und der Antriebsbedarf ist hoch. Überdies ist die Haltekraft für Leitungsenden nicht einstellbar.
- [0008]** Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Greifer, einen Verdrillkopf und eine Verdrillvorrichtung bereitzustellen, die diese Nachteile nicht aufweist und die es erlaubt, zwei oder mehrere, gegebenenfalls kontaktierte Leitungsenden automatisch zu greifen, sicher zu halten und die Leitungen mit hoher Drehzahl ineinander zu verdrillen. Dabei soll insbesondere die Problematik gelöst werden, die Verdrillfunktion mit allen Automatismen zu realisieren, bei gleichzeitig geringer Masse des Verdrillkopfes und einfachem und kostengünstigem Aufbau. Die Greifermechanik soll ohne aufwändige Austausch- oder Adaptierungsarbeiten die Leitungen unabhängig von auftretenden Fliehkräften sicher mit einer einstellbaren Haltekraft halten.
- 35 **[0009]** Die Aufgaben werden durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Figuren und in den jeweils abhängigen Patentansprüchen dargelegt.
- 40 **[0010]** Die Erfindung erreicht dieses Ziel bei einem Greifer erfindungsgemäss dadurch, dass die Antriebsanordnung des eingangs beschriebenen Greifers zumindest einen Antrieb mit einstellbarer Kraft umfasst, der über eine vorzugsweise mechanische Gelenkkette auf die oder jede Greiferbacke einwirkt. Das Verhältnis von Antriebskraft zu Haltekraft ist durch die festgelegten Hebelverhältnisse der Gelenkkette genau definiert. Damit ist auch die Haltekraft auf die Leitung durch Einstellung der Antriebskraft, die mittelbar über die Gelenkkette mit genau bestimmbarer Weise auf die Haltebacken übertragen wird, genau einstellbar, so dass die für das sichere Greifen und Halten der Leitungsenden in Abhängigkeit von Leitungsquerschnitt und Leitungsqualität optimale Greiferschliesskraft eingestellt werden kann. Der programmierbare Wert der Einstellparameter kann dem jeweiligen Anwendungsfall zugeordnet und jederzeit wieder aufrufbar abgespeichert werden, was ein automatisches Einrichten des Verdrillprozesses ohne manuelles Rüsten/Einrichten von Bauteilen des Greifers oder des diesen Greifer nutzenden Verdrillkopfes ermöglicht. Insbesondere kann die Antriebskraft per Programm vorgewählt, zu Fertigungsparametern passend abgespeichert und jederzeit wieder aufgerufen werden. Es sind keine Energie- oder Signalleitungen zum Greifer, der typischerweise Teil eines rotierenden Verdrillkopfes ist, erforderlich.
- 45 **[0011]** Ein bevorzugtes Beispiel für einen Antrieb mit einstellbarer Kraft ist ein fluidischer Arbeitszylinder, vorzugsweise ein Pneumatikzylinder mit programmierbarem Versorgungsdruck. Der Versorgungsdruck eines Pneumatikzylinders, und damit dessen Antriebskraft, ist durch ein geeignetes ansteuerbares Stellventil einstellbar programmierbar. Damit ist auch über die Gelenkkette mit genau definiertem Kraftübertragungsverhältnis die Haltekraft der Greiferbacken genau einstellbar.
- 50 **[0012]** Bevorzugt weist zum Zweck einer guten Haltewirkung und Krafrichtung die Bewegungsrichtung der Greiferbacken eine überwiegende Komponente radial in Bezug auf die Leitung auf, vorzugsweise verläuft die Bewegungsrichtung genau radial in Bezug auf die Leitung. Eine Bezugnahme auf "die Leitung" hier und auch durchgängig im nachfolgenden Text ist eine Bezeichnung jener Stelle der Vorrichtung und jener Richtung, in der bei bestimmungsgemässer Verwendung

des Greifers bzw. der durch diesen Ausdruck näher bestimmten Vorrichtungen oder Teilen von Vorrichtungen, an der die zu greifenden Leitung liegt oder in welcher Richtung diese Leitung orientiert ist.

[0013] Eine vorteilhafte Ausführungsform eines erfindungsgemässen Greifers ist weiters dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkrichtung des Antriebs überwiegend parallel in Bezug auf die Leitung erfolgt, wobei über die vorzugsweise mechanische Gelenkkette eine Kraftumlenkung in eine Wirkrichtung in Richtung der Bewegungsrichtung der Greiferbacken vorgesehen ist. Mit diesem Merkmal ist eine sehr kompakte Anordnung von Greifer und Antrieb möglich, die dadurch parallel und nahe beieinander liegend positioniert sein können.

[0014] Vorzugsweise weist die vorzugsweise mechanische Gelenkkette einen Abschnitt parallel zum Antrieb und vorzugsweise mit entgegengesetzter Bewegungsrichtung auf, welches Merkmal ebenfalls zur kompakten Anordnung von Greifer und Antrieb durch parallele und nahe beieinander liegende Positionierung beiträgt.

[0015] Für einen Verdrillkopf wird die eingangs gestellte Aufgabe durch die erfindungsgemässen Merkmale gelöst, dass der Greifer nach einem der vorhergehenden Absätze gestaltet ist, wobei der Antrieb ortsfest angeordnet ist und wobei die Gelenkkette zumindest einen mitdrehenden Abschnitt aufweist. Neben der Ausgestaltung des Greifers wie zuvor schon erläutert, trägt der ortsfeste Antrieb zu einem sehr einfachen, kompakten und auch leichten Aufbau des Verdrillkopfes bei. Der schwere Antrieb muss nicht mit dem Verdrillkopf und/oder dem Greifer mitbewegt werden, was auch dessen Energie- und Betriebsmittelversorgung wesentlich vereinfacht.

[0016] Vorteilhafterweise ist der mitdrehende Abschnitt der Gelenkkette durch parallel zum Antrieb, vorzugsweise jeweils entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung des Antriebs bewegbare Elemente und durch die oder jede Greiferbacke gebildet. Diese Merkmale gewährleisten einen kompakten, platzsparenden und sicheren Aufbau des Verdrillkopfes. Durch die Umlenkung der Antriebswirkung vom Antrieb auf den Greifer um im Wesentlichen 180° können der Antrieb und ein langer Abschnitt der Gelenkkette parallel angeordnet sein. Eine derartige parallele Anordnung erlaubt eine kurze Baulänge der Anordnung.

[0017] Bevorzugt ist für einen einfachen, kompakten und funktionssicheren Aufbau bei beiden Varianten des Verdrillkopfes vorgesehen, dass die Gelenkkette einen ortsfesten Umlenkhebel, vorzugsweise einen Gabelhebel, umfasst, über welchen der Antrieb auf die bewegbaren Elemente der Gelenkkette einwirkt, vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines Axial-Wälzlagers und/oder eines koaxial zur Leitung positionierbaren Druckringes.

[0018] Die bewegbaren Elemente und die oder jede Greiferbacke sind an einer mitdrehenden, vorzugsweise topfartigen Tragestruktur montiert, welche zumindest eine sich parallel zur Richtung der Leitungen erstreckende Ausnehmungen in einer Dimension und Form aufweist, dass die Leitungen entnommen werden kann. Eine derartige Konstruktion erlaubt einen grossen, weitgehend zylindrischen Kammerinnenraum mit relativ dünnem Aussenmantel des Verdrillkopfes im Vergleich mit dem relativ klein bemessenen Aufnahmevolumen bisheriger Greifer bzw. Verdrillköpfe.

[0019] Dabei ist es besonders von Vorteil, wenn koaxial zur Tragestruktur eine Rohrhülse als Abdeckung vorgesehen ist, welche zumindest eine sich parallel zur Richtung der Leitung erstreckende Ausnehmung zur Entnahme der Leitungen hat, und die entweder mit dem Verdrillkopf mitdreht oder in einer drehfesten Stellung arretiert ist. Die mitdrehende Rohrhülse kann zusammen mit einer topfartigen Tragestruktur eine optimale, umfangsmässig geschlossene Abschirmung des Verdrillbereiches bilden. Bei Arretierung in einer drehfesten Stellung können durch Relativverdrehung von Tragestruktur und Rohrhülse die Ausnehmungen in Überlappung gebracht und damit eine Belade- und Entnahmeöffnung freigegeben werden. Damit können Bauteile vermieden werden, die im geöffneten Zustand der Greifer nach aussen sehr weit abgespreizt sind, so dass Kollisionsgefahr beim versehentlichen Anlauf der Rotationsbewegung bestand, insbesondere bei der Referenzierungsfahrt des Systems. Durch das Öffnen und Schliessen der Aufnahmekammer für die Leitungen mittels der Rohrhülse ist durch eine kompakte und einfache Konstruktion eine sichere Bearbeitung und einfaches Laden und Auswerfen der Leitung gewährleistet.

[0020] Eine erfindungsgemässe Ausführungsform des Verdrillkopfes ist dadurch gekennzeichnet, dass die Greiferbacken aus einem metallischen Material, vorzugsweise harteloxiertem Aluminium, mit einer Riffelung oder Aufrauhung der Greiferflächen, allenfalls einer plasmabeschichteten Oberfläche oder anderen Oberflächenstrukturen, oder zumindest teilweise aus einem elastischen Material, besonders bevorzugt aus einem Elastomer, gebildet sind, wobei vorzugsweise zumindest die mit den zu greifenden Leitungen in Berührung kommenden Oberflächen mit Hartstoffpartikeln, wie z.B. Korund, besetzt sind. Durch Verschleiss in Mitleidenschaft gezogene Greiferbacken können dadurch einfach und unabhängig von den übrigen Elementen des Verdrillkopfes ausgetauscht werden. Durch die Hartstoffpartikel wird das bereits durch die oben genannten Merkmale sehr gut fixierende Halten der zu verdrillenden Leitungen noch weiter verbessert.

[0021] Gemäss einer vorteilhaften Variante dieser Ausführungsform des Verdrillkopfes ist auf dem Grundkörper ein elastischer Träger, vorzugsweise ein Textil, befestigt, wobei der Träger vorzugsweise auf dem elastischen Material befestigt ist und bei vorhandenen Hartstoffpartikeln sich diese auf dem Träger befinden. Dadurch kann bei optimaler Haltewirkung und verschleissarmem Aufbau durch den elastischen Träger kostensparend nur die oberste, mit den Leitungsenden in Berührung kommende Schicht mit die Haftung fördernden Partikeln besetzt werden.

[0022] Das eingangs genannte Ziel wird auch durch eine Verdrillvorrichtung erreicht, welche erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet ist, dass der Verdrillkopf nach zumindest einem der vorhergehenden, auf einen Verdrillkopf

bezogenen Absätze gestaltet ist, wobei der zweite Antrieb ein Drehantrieb ist, der das Antriebsmoment über ein vorzugsweise ringförmiges Antriebsmittel auf eine Welle des Verdrillkopfes überträgt.

[0023] Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass die Abtriebswelle, vorzugsweise auch die Motorwelle, des zweiten Antriebs seitlich beabstandet und parallel zur Drehachse des Verdrillkopfes angeordnet ist bzw sind.

[0024] Insgesamt lässt sich durch die einzelnen Merkmale ein sehr kompakter Aufbau des Greifers, damit auch des Verdrillkopfes sowie der gesamten Verdrillvorrichtung erzielen. Die geringe Teileanzahl und/oder die geringe bewegte Masse ermöglicht hochdynamische Prozesse, wobei durch den weitgehend rotationssymmetrischen Aufbau der drehenden Teile diese einfach für den schwingungsarmen Betrieb ausgewuchtet werden können. Überdies reduziert der vorzugsweise zylinderförmige Aufbau der rotierenden Baugruppe von Greifer und Verdrillkopf ohne nach aussen überstehende Bauteile die Kollisionsgefahr mit benachbarten Bauteilen erheblich und reduziert auch den Steuerungsaufwand, der sonst zur Beseitigung von Kollisionsgefahren notwendig wäre. Auch sind keine aussen an der drehenden Baugruppe montierten Bauteile vorhanden, die bei hohen Drehzahlen und Fliehkräften eine Gefährdung durch Wegschleudern erzeugen können.

[0025] Der sehr kompakte Aufbau mit vorzugsweise rohrförmigem Gehäuse des Verdrillkopfes lässt sehr viel Raum für das automatische Einführen bzw. Auswerfen der Leitungsenden bzw. aus in einer im Wesentlichen zylinderförmig aufgebauten Verdrillkammer zu, die ein grosses Aufnahmekammer-Volumen für die mit Dichtung und Kontakten bestückten Leitungsenden aufweist.

[0026] Die Greiferbacken sind sehr einfach wechselbar und an der Abschlussplatte des Verdrillrotors ist vorzugsweise ein grosser Fangbereich für Leitungen integriert. Dabei können die Kanten des Fangbereiches am Verdrillkopf, insbesondere an der stirnseitigen Abschlussplatte des Verdrillkopfes als Abstreiferkanten wirken, um Leitungsenden sicher von den Greiferbacken abzustreifen.

[0027] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

[0028] Die Bezugszeichenliste ist Bestandteil der Offenbarung. Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile, Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indices geben funktionsgleiche oder ähnliche Bauteile an.

[0029] Es zeigen dabei:

Fig. 1 einen erfindungsgemässen Verdrillkopf in einer perspektivischen Gesamtansicht, mit geöffneter Einführ- bzw. Auswurfbereich,

Fig. 2 den Verdrillkopf der Fig. 1 in einer teilweise aufgeschnittenen Gesamtansicht im Längsschnitt,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Verdrillkopf der Fig. 1 und 2, in einer gegenüber der Fig. 2 um die Längsachse verdrehten Ebene, und

Fig. 4 den Verdrillkopf der Fig. 1 bis 3 mit nach unten gerichtetem, doch geschlossenem Einführ- bzw. Auswurfbereich.

[0030] Eine erfindungsgemässe Verdrillvorrichtung besteht im dargestellten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 4 aus einem Grundgestell 1, an dem zumindest ein Antriebsmotor 2, der vorzugsweise ein Servoantrieb ist, für den Verdrillkopf 4 angebracht ist. Über beispielsweise einen Antriebsriemen 3, vorzugsweise einen Zahnriemen, treibt der Antriebsmotor 2 den Verdrillkopf 4 mit dem eigentlichen, mehrere Baugruppen umfassenden Greifer 11, 15, 16, 17, 19, 19', 20, 20', 22, 22' (siehe dazu insbesondere Fig. 2) an. Im Rahmen der Erfindung können auch andere Antriebe oder andere Übertragungselemente zwischen Antriebsmotor 2 und Verdrillkopf 4 vorgesehen sein. Alternativ kann zusätzlich ein zweiter Verdrillkopf vorgesehen sein und vorzugsweise vom gleichen Antriebsmotor 2 betätigt werden.

[0031] Eine an der Motorwelle (nicht sichtbar) des Antriebsmotors 2 befestigte erste Zahnscheibe 9 überträgt über den Antriebszahnriemen 3 die Drehbewegung über eine zweite Zahnscheibe 10 auf den drehbar gelagerten und vorzugsweise parallel zum Antriebsmotor 2 positionierten Verdrillkopf 4, der auch das drehbar gelagerte Verdrillkopfgehäuse 8 umfasst. Ebenfalls in Fig. 1 sichtbar sind eine Greiferbacke 22 der beiden vorhandenen Greiferbacken 22, 22' sowie auch zwei zu verdrillende Leitungen 24, 24' mit unterschiedlich langen freien Überstandslängen 32, 33. Alternativ ist auch eine koaxiale Anordnung des Antriebsmotors 2 und des Verdrillkopfes 4 möglich. Die Drehmomenten-Übertragung vom Antriebsmotor 2 zum Verdrillkopf 4 erfolgt dann vorzugsweise über eine drehwinkelstabile Kupplung.

[0032] Die zweite Greiferbacke 22' ist in Fig. 1 nicht erkennbar, da durch eine stirnseitige Abschlussplatte 25 verdeckt, befindet sich - wie beispielsweise in Fig. 2 erkennbar ist - in Bezug auf die Leitungen 24, 24' gegenüber der ersten Greiferbacke 22. Die Leitungen 24, 24' werden zum Verdrillen zwischen den Greiferbacken 22 und 22' eingespannt. Der Hub der Greiferbacken 22, 22' ist ausreichend zum Spannen und sicheren Halten des gesamten Leitungsquer-

schnittsbereiches für welchen die Verdrillvorrichtung ausgelegt ist.

[0033] Die Greiferbacken 22, 22' sind in Linearführungen 23, 23' im vorderen Bereich des Verdrillkopfgehäuses 8 geführt. Zum Wechseln der Greiferbacken 22, 22' kann die stirnseitige Abschlussplatte 25 des Verdrillkopfes 4 sehr einfach durch Lösen der Schrauben 35 demontiert werden. Die Abschlussplatte 25 enthält ebenfalls entlang zumindest eines Teils ihres Umfanges umlaufende Führungsnuten 36 für eine Rohrhülse 26, welche über einen Teil des Umfanges des Verdrillkopfgehäuses 8 diesen aussen umgibt. Dargestellt ist auch ein Arretierungsring 27 der Rohrhülse 26, an deren dem Grundgestell 1 zugewandten Seite, und einer von zwei ortsfest relativ zum Grundgestell 1 angebrachten Verriegelungsstösseln 28. Diese am Umfang vorhandenen Verriegelungsstössel 28 können automatisch verschoben werden, vorzugsweise pneumatisch betätigt, und in einer Verriegelungsstellung in Strukturen des Arretierungsringes 27 eingreifen und derart die Rohrhülse 26 in ihrer Position gegen Verdrehen relativ zum Grundgestell 1 fixieren. In der zurückgezogenen Stellung der Verriegelungsstössel 28 ist die Rohrhülse 26 frei mit dem Verdrillkopfgehäuse 8 mitdrehbar.

[0034] Figur 2 zeigt den Verdrillkopf 4 in einer teilweise entlang der mit einer gestellfesten Achse 5 zusammenfallenden Rotationsachse aufgeschnittenen Gesamtansicht. Hier ist erkennbar, wie das Verdrillkopfgehäuse als topfartige Tragestruktur 8 mittels eines ersten Wälzlagers 6 und eines zweiten Wälzlagers 7 auf der gestellfesten Achse 5 gelagert ist. Mittels der Halterung 18 ebenfalls gestellfest befestigt ist vorzugsweise ein Pneumatikzylinder 17 als Antrieb für die den Greifer 11, 15, 16, 17, 19, 19', 20, 20', 22, 22' des Verdrillkopfes 4 bildenden Baugruppen. Die Kolbenstange dieses Pneumatikzylinders 17 betätigt über das Schwenklager 16 einen gabelförmig gestalteten Hebel 15, der an einer Schwenkachse 14 schwenkbar gelagert ist. An den Gabelenden des Hebels 15 sind jeweils Bolzen 30 und 30' (in Fig. 2 nicht dargestellt, siehe dazu Fig. 3) befestigt.

[0035] Die Bolzen 30 und 30' tauchen, wie im vergrößerten Längsschnitt der Fig. 3 zu sehen ist, in den Bereich zwischen einem Axial-Wälzlager 13 und einem Ring 31 ein. Dieses Axial-Wälzlager 13 ist einseitig auf einem Druckring 11 montiert. Die gegenüberliegende Seite des Axial-Wälzlagers 13, auf welche Seite die Bolzen 30, 30' einwirken können, ist frei drehbar. Der Druckring 11 ist mittels eines Gleitlagers 12 auf einem rohrförmig verlängerten Bereich des Verdrillkopfgehäuses 8 axial verschiebbar verlagert.

[0036] Der Druckring 11 befindet sich - wie wieder in der Fig. 2 zu erkennen ist - im Eingriff mit zwei Stäben 19, 19', welche im Verdrillkopfgehäuse 8 axial verschiebbar gelagert sind, sich entlang der Länge des Verdrillkopfgehäuses 8 erstrecken und sich auf der dem Druckring 11 gegenüberliegenden Seite des Verdrillkopfgehäuses 8 im Eingriff mit Formzapfen von Winkelhebeln 20, 20' befinden. Die Winkelhebel 20, 20' sind an Schwenkachsen 21, 21' schwenkbar gelagert und greifen an ihrem zweiten Ende wiederum mit Formzapfen in die Greiferbacken 22, 22' ein.

[0037] Die Greiferbacken 22, 22' werden in ihrer Längsrichtung in Linearführungen 23, 23' des Verdrillkopfgehäuses 8 geführt. Die Greiferbacken 22, 22' greifen und halten die Leitung 24, 24', wenn die Kolbenstange des Pneumatikzylinders 17 ausgefahren ist und über das Schwenklager 16 der an der Schwenkachse 14 gelagerte gabelförmige Hebel 15 über die an den Gabelenden befestigten Bolzen 30, 30' auf das Axial-Wälzlager 13 und damit auf den Druckring 11 drückt. Der Druckring 11 übt eine Druckkraft auf die im Verdrillkopfgehäuse 8 verschiebbar gelagerten Stäbe 19, 19' aus, die über die auf den Schwenkachsen 21, 21' schwenkbar gelagerten Winkelhebel 20, 20' eine entsprechende Kraft auf die Greiferbacken 22, 22' in deren Längsrichtung, d.h. im Wesentlichen radial zu den Leitungen 24, 24' übertragen. Somit werden die Leitungen 24, 24' zwischen den Greiferbacken 22, 22' eingespannt. Dabei ist die Greiferkraft über den gesamten Greifbereich des Paares aus den Greiferbacken 22, 22' annähernd gleichbleibend, da diese durch den Druck des Pneumatikzylinders 17 bestimmt wird. Dadurch ist das Einrichten des Verdrillprozesses relativ leicht möglich, bevor die Parameter für den Verdrillprozess gespeichert werden.

[0038] Figur 3 zeigt im Schnitt die an den Gabelenden des Hebels 15 befestigten Bolzen 30, 30' in ihrer Position zwischen dem Axial-Wälzlager 13 und einem am Druckring 11 befestigten Ring 31. Zum Schliessen der Greiferbacken 22, 22' drückt der Hebel 15 über die Bolzen 30, 30' auf den frei drehbaren Ring des Axial-Wälzlagers 13. Der Verdrillkopf 4 wird nur bei geschlossenen Greiferbacken 22, 22' in Rotation versetzt, was über eine entsprechende Steuerung/Sensorik sichergestellt wird.

[0039] Zum Öffnen der Greiferbacken 22, 22' drücken die Bolzen 30, 30' gegen den Ring 31 des am Verdrillkopfgehäuse 8 verschiebbar gelagerten Druckringes 11. Auch diese Bewegung wird durch den Pneumatikzylinder 17 bewirkt. Dessen Arbeitshübe in zumindest eine Richtung kann auch allenfalls durch ein elastisches Element, beispielsweise ein Feder-element, unterstützt werden. In dieser Position sind die Greiferbacken 22, 22' geöffnet und es findet kein Verdrillprozess statt. Ausserdem zeigt Figur 3 die gefederten Druckbolzen 29, 29', welche die Rohrhülse 26 in den beiden Rotations-Winkelstellungen gegenüber dem Verdrillkopfgehäuse 8 seitlich geöffnet bzw. geschlossen gegen Verdrehen sichert.

[0040] Figur 4 zeigt den Verdrillkopf 4 wieder in einer perspektivischen Gesamtansicht mit einem nach unten gerichteten Einführ- bzw. Auswurfbereich 34 der Abschlussplatte 25 und mit Leitungen 24, 24'. Die Rohrhülse 26 verschliesst in dieser Position den Innenraum des Verdrillkopfgehäuses 8 an dessen Umfang. Diese geschlossene Position des Verdrillkopfes 4 wird vor dem Verdrillprozess angefahren. Danach werden die Verriegelungsstössel 28 zurückgezogen und der Verdrillprozess mit dem geschlossenen Verdrillkopfgehäuse 8 wird durchgeführt. Zum Auswerfen der Leitungen 24, 24' nach dem Verdrillprozess wird der Verdrillkopf 4 bei einem Winkel von 90° vor der Auswurf-Position gestoppt.

EP 2 801 984 A1

Danach wird die Rohrhülse 26 über die Verriegelungsstößel 28 und den Arretierungsring 27 fixiert und der Verdrillkopf 4 wird dann um 90° weitergedreht. Durch diesen Vorgang wird die Rohrhülse 26 gegenüber dem Verdrillkopfgehäuse 8 um ebenfalls 90° verdreht, so dass nun die Seitenöffnungen des Verdrillkopfgehäuses 8 wieder offen sind. Nun können die z.B. paarweise verdrillten Leitungen 24, 24' nach dem Öffnen der Greiferbacken 22, 22' durch die Schwerkraft nach unten aus dem Verdrillkopfgehäuse 8 z.B. auf eine Sammelfläche fallen.

[0041] Vorteilhafterweise können Spannflächen der Greiferbacken 22, 22' beim Öffnen hinter die Kanten des Einführbereiches 34 zurückgezogen werden, so dass diese Kanten als Zwangsauswerfer der Enden der Leitungen 24, 24' wirken. Eventuell an den Greiferbacken 22, 22' mit ihrer Isolation anhaftende Leitungen 24, 24' werden dabei sicher zum Auswerfen abgestreift und damit können eventuelle Störungen im Prozess verhindert werden. Die Antriebsmechanik der Greiferbacken 22, 22' ist so ausgeführt, dass sie beim Öffnen sicher hinter die Kanten des Leitungs-Fangbereiches, insbesondere der Abschlussplatte 25, zurückgezogen werden und dadurch die Leitungen 24, 24' zum Entnehmen/Auswerfen sicher von den Greiferbacken 22, 22' abgehoben werden. Einige Leitungsisolations-Materialien können erfahrungsgemäß sporadisch an den Greiferbacken haften bleiben. Das führt dann zu Störungen im Ablauf.

[0042] Die vorzugsweise austauschbaren Greiferbacken 22, 22' bestehen vorzugsweise aus einem Elastomer und sind an der Oberfläche, oder auch homogen im Material, zur Erhöhung der Reibkraft mit Hartstoffpartikeln (z.B. Korund) besetzt. Die Hartstoffpartikel können direkt auf dem Elastomer aufgebracht sein, z.B. durch Anschmelzen oder Anlösen des Elastomers; oder sie sind direkt aufgeklebt; oder befinden sich auf einem elastischen Zwischenträger (Textil), der wiederum mit dem Elastomer verklebt ist.

[0043] Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Die diversen Antriebe der bewegten Teile können auf verschiedenste Art und Weise realisiert sein, beispielsweise über pneumatische oder hydraulische Arbeitszylinder, über Elektromotoren, Magnetantriebe, od. dgl. Auch die Kraftübertragung kann über verschiedenste endlose und geschlossene Kraftübertragungsmittel wie Riemen, Zahnriemen, Ketten, etc. erfolgen.

Bezugszeichenliste

25	1	Grundgestell	23,23'	Linearführung
	2	Antriebsmotor	24,24'	Leitung
	3	Antriebszahnriemen	25	Stirnseitige Abschlussplatte
	4	Verdrillkopf	26	Rohrhülse
30	5	Gestellfeste Achse	27	Arretierungsring
	6	Erstes Wälzlager	28,28'	Verriegelungsstößel
	7	Zweites Wälzlager	29,29'	Gefederte Druckbolzen
	8	Topfartiges Verdrillkopfgehäuse	30,30'	Bolzen
	8'	Rohrförmige Verlängerung	31	Ring
35	9	Erste Zahnscheibe	32	Leitungsende
	10	Zweite Zahnscheibe	33	Leitungsende
	11	Druckring	34	Einführ- und Auswurfbereich
	12	Gleitlager	35	Schrauben
40	13	Axial-Wälzlager	36	Führungsnuten
	14	Schwenkachse		
	15	Hebel		
	16	Schwenklager		
	17	Pneumatikzylinder		
45	18	Halterung		
	19,19'	Druckstab		
	20,20'	Winkelhebel		
	21,21'	Zweite Schwenkachse		
50	22, 22'	Greiferbacken		

Patentansprüche

1. Greifer für elektrische oder optische Leitungen (24, 24'), wie Drähten, Kabeln, Leitungsbündeln, Lichtleitfasern, mit zumindest einer relativ zu einem Widerlager mittels einer Antriebsanordnung bewegbaren Greiferbacke, vorzugsweise zwei relativ zueinander bewegbaren Greiferbacken (22, 22'), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsanordnung zumindest einen Antrieb (17) mit einstellbarer Kraft umfasst, der über eine vorzugsweise mechanische

EP 2 801 984 A1

Gelenkkette (15, 19, 19', 20, 20') auf die oder jede Greiferbacke (22, 22') einwirkt.

2. Greifer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb mit einstellbarer Kraft ein fluidischer Arbeitszylinder, vorzugsweise ein Pneumatikzylinder (17), mit programmierbarem Versorgungsdruck ist.
3. Greifer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsrichtung der Greiferbacken (22, 22') eine überwiegende Komponente radial in Bezug auf die Leitung (24, 24') aufweist, vorzugsweise verläuft die Bewegungsrichtung genau radial in Bezug auf die Leitung.
4. Greifer nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkrichtung des Antriebs (17) überwiegend parallel in Bezug auf die Leitung (24, 24') erfolgt, wobei über die vorzugsweise mechanische Gelenkkette (15, 19, 19', 20, 20') eine Kraftumlenkung in eine Wirkrichtung in Richtung der Bewegungsrichtung der Greiferbacken (22, 22') vorgesehen ist.
5. Greifer nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorzugsweise mechanische Gelenkkette (15, 19, 19', 20, 20') einen Abschnitt (19, 19') parallel zum Antrieb (17) und vorzugsweise mit entgegengesetzter Bewegungsrichtung aufweist.
6. Verdrillkopf (4) zum Verdrillen von elektrischen oder optischen Leitungen (24, 24'), wie Drähten, Kabeln, Leitungsbündeln, Lichtleitfasern, mit einem um die Achse der Leitungen (24, 24') drehbaren Greifer, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Greifer nach einem der Ansprüche 1 bis 5 gestaltet ist, wobei der Antrieb (17) ortsfest angeordnet ist und wobei die Gelenkkette (15, 19, 19', 20, 20') zumindest einen mitdrehenden Abschnitt (19, 19', 20, 20') aufweist.
7. Verdrillkopf nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mitdrehende Abschnitt (19, 19', 20, 20') der Gelenkkette (15, 19, 19', 20, 20') durch parallel zum Antrieb (17), vorzugsweise jeweils entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung des Antriebs bewegbare Elemente (19, 19') und durch die oder jede Greiferbacke (22, 22') gebildet ist.
8. Verdrillkopf nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gelenkkette (15, 19, 19', 20, 20') einen ortsfesten Umlenkhebel, vorzugsweise einen Gabelhebel (15), umfasst, über welchen der Antrieb (17) auf die bewegbaren Elemente (19, 19') der Gelenkkette (15, 19, 19', 20, 20') einwirkt, vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines Axial-Wälzlagers (13) und/oder eines koaxial zur Leitung positionierbaren Druckringes (11).
9. Verdrillkopf nach zumindest einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegbaren Elemente (19, 19') und die oder jede Greiferbacke (22, 22') an einer mitdrehenden, vorzugsweise topfartigen Tragestruktur (8) montiert sind, welche zumindest eine sich parallel zur Richtung der Leitungen (24, 24') erstreckende Ausnehmungen in einer Dimension und Form aufweist, dass die Leitungen (24, 24') entnommen werden kann.
10. Verdrillkopf nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** koaxial zur Tragestruktur (8) eine Rohrhülse (26) als Abdeckung vorgesehen ist, welche zumindest eine sich parallel zur Richtung der Leitung (24, 24') erstreckende Ausnehmung zur Entnahme der Leitungen (24, 24') hat und die entweder mit dem Verdrillkopf (4) mitdreht oder in einer drehfesten Stellung arretiert ist.
11. Verdrillkopf nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greiferbacken (22, 22') aus einem metallischen Material, vorzugsweise harteloxiertem Aluminium, mit einer Riffelung oder Aufrauung der Greiferflächen, allenfalls einer plasmabeschichteten Oberfläche oder anderen Oberflächenstrukturen, oder zumindest teilweise aus einem elastischen Material, besonders bevorzugt aus einem Elastomer, gebildet sind, wobei vorzugsweise zumindest die mit den zu greifenden Leitungen (24, 24') in Berührung kommenden Oberflächen mit Hartstoffpartikeln, wie z.B. Korund, besetzt sind.
12. Verdrillkopf nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Grundkörper ein elastischer Träger, vorzugsweise ein Textil, befestigt ist, wobei der Träger vorzugsweise auf dem elastischen Material befestigt ist und bei vorhandenen Hartstoffpartikeln sich diese auf dem Träger befinden.
13. Verdrillvorrichtung zum Verdrillen von elektrischen oder optischen Leitungen (24, 24'), wie Drähten, Kabeln, Leitungsbündeln, Lichtleitfasern, etc., mit zumindest einem durch einen zweiten Antrieb (2) drehbaren Verdrillkopf (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrillkopf (4) nach zumindest einem der Ansprüche 6 bis 12 gestaltet ist, wobei der zweite Antrieb (2) ein Drehantrieb ist, der das Antriebsmoment vorzugsweise über ein ringförmiges

EP 2 801 984 A1

Antriebsmittel (3) auf eine Welle (5) des Verdrillkopfes (4) überträgt.

- 5 **14.** Verdrillvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtriebswelle, vorzugsweise auch die Motorwelle, des zweiten Antriebs (2) seitlich beabstandet und parallel zur Drehachse (5) des Verdrillkopfes (4) angeordnet ist bzw sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

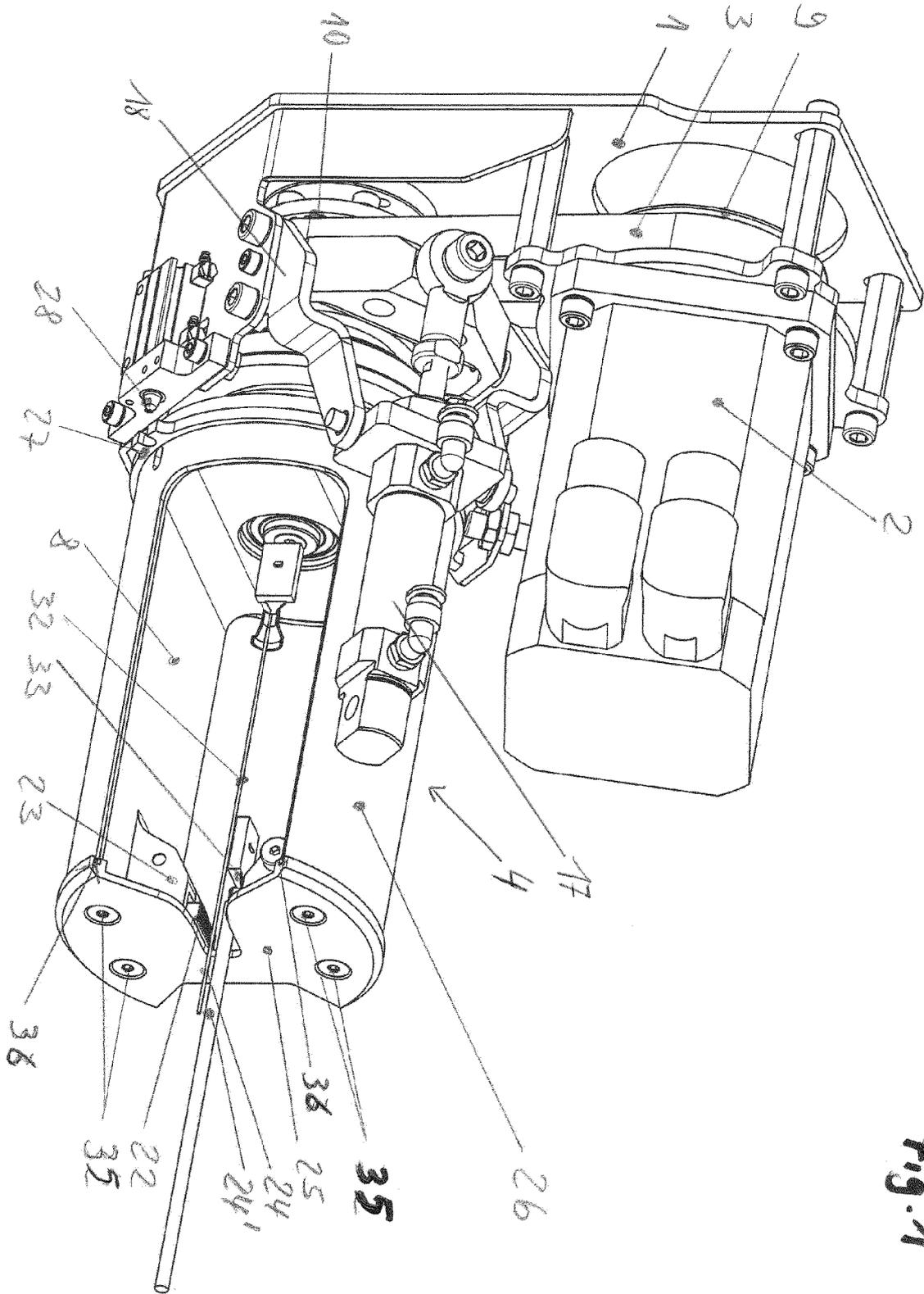


Fig. 1

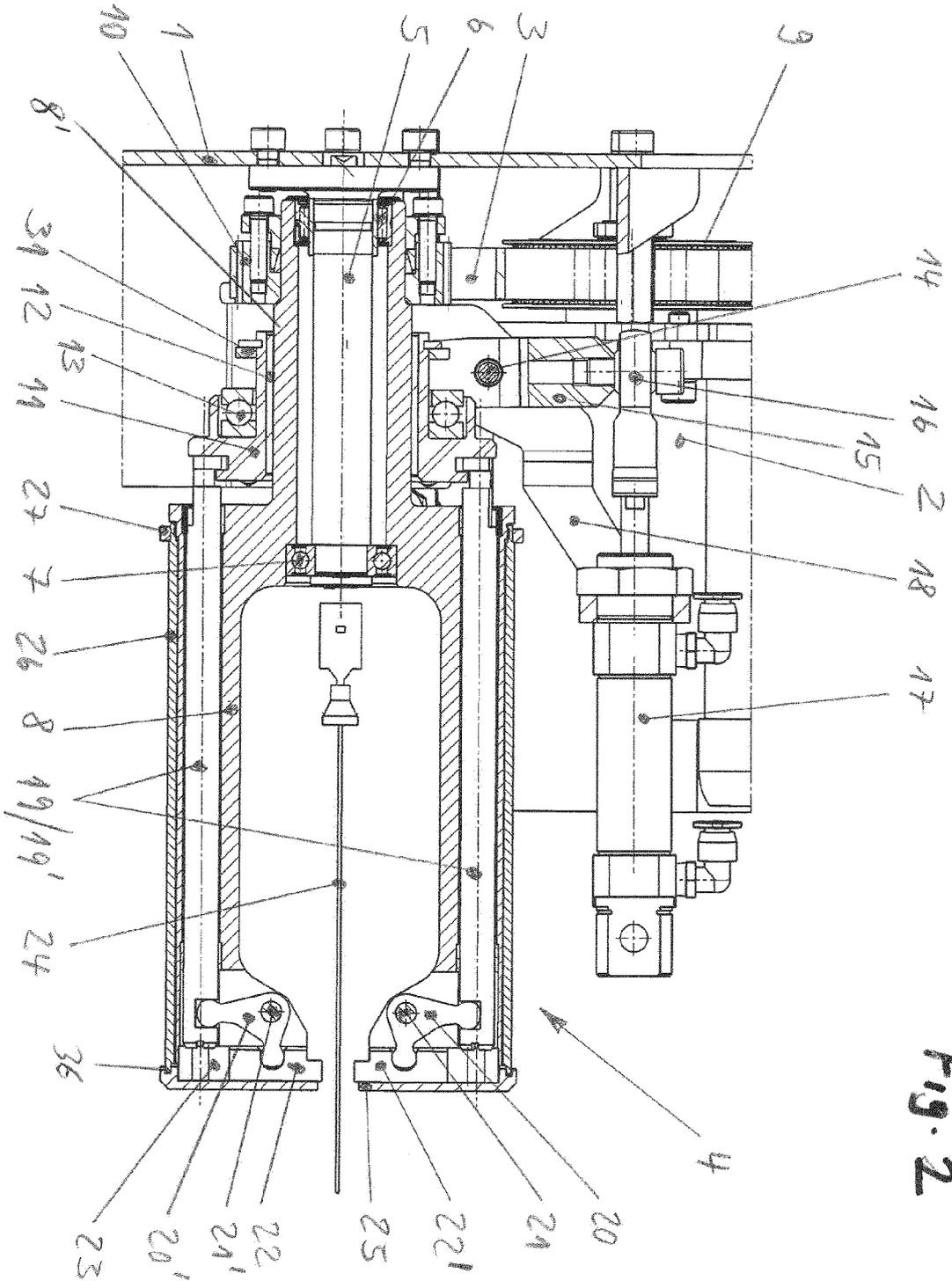


Fig. 2

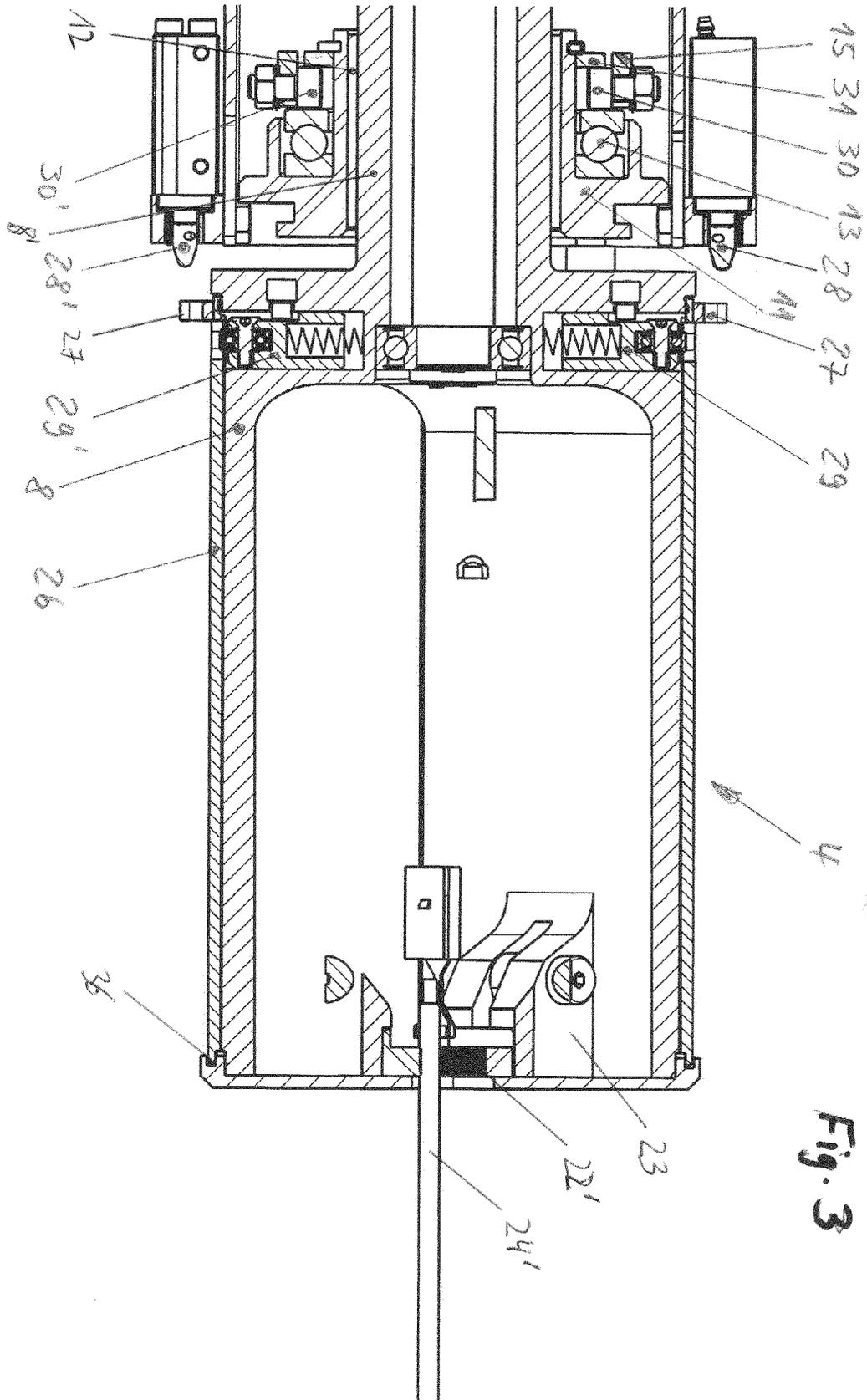


Fig. 3

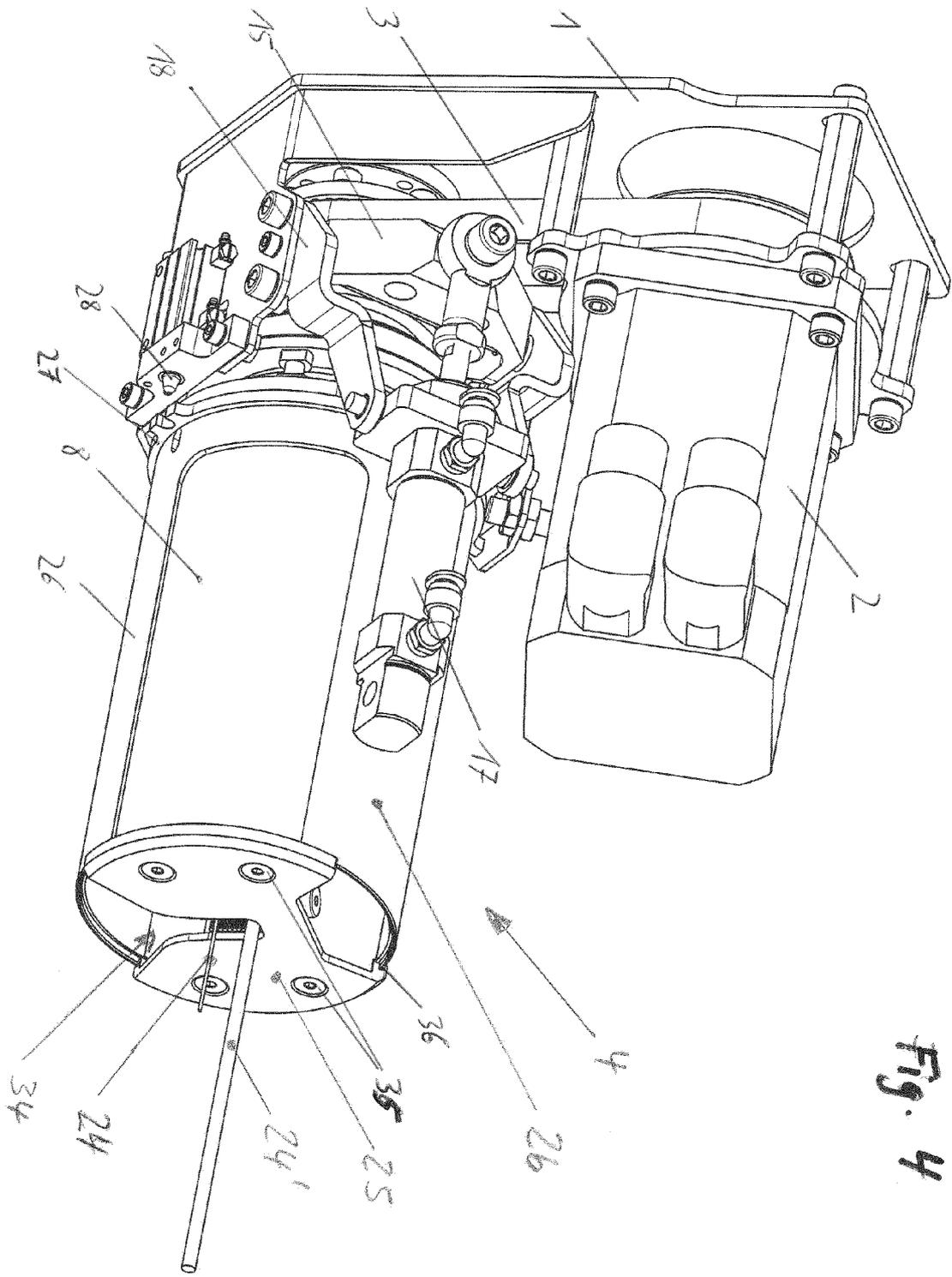


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 16 7060

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 101 07 670 A1 (GLUTH SYSTEMTECHNIK GMBH [DE]; DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 19. September 2002 (2002-09-19) * Abbildungen 3,5 * * Absätze [0008] - [0012], [0019] - [0020], [0039] - [0041], [0045] - [0049] *	1-14	INV. H01B13/02 ADD. B25J15/02
X,D	DE 10 2010 017981 A1 (SCHLEUNIGER HOLDING AG [CH]) 28. Oktober 2010 (2010-10-28) * Absätze [0042], [0049]; Abbildungen 1-11 *	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01B B25J H01R B66C
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 2013	Prüfer Hillmayr, Heinrich
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

50

55

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 16 7060

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-10-2013

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10107670 A1	19-09-2002	KEINE	

DE 102010017981 A1	28-10-2010	CH 700897 A1	29-10-2010
		DE 102010017981 A1	28-10-2010

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

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 102010017981 A1 **[0002]**
- EP 1032095 A1 **[0003]**
- EP 1691457 A1 **[0004]**
- US 4272951 A **[0005]**
- US 5605181 A **[0006]**