

(19)



(11)

EP 2 801 984 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.11.2018 Patentblatt 2018/46

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

(21) Anmeldenummer: **13167060.6**

(22) Anmeldetag: **08.05.2013**

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

Gripper, twisting head and twisting head device

Poignée, tête de torsadage et dispositif de torsadage

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.11.2014 Patentblatt 2014/46

(73) Patentinhaber: **Schleuniger Holding AG
3608 Thun (CH)**

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 107 670 DE-A1-102010 017 981

EP 2 801 984 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 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, wobei die Antriebsanordnung zumindest einen Antrieb mit einstellbarer Kraft umfasst, der über eine Gelenkkette auf die oder jede Greiferbacke einwirkt, weiters auf einen Verdrillkopf zum Verdrillen von elektrischen oder optischen Leitungen, wie Drähten, Kabel, Leitungsbündel, Lichtleitfaser, mit einem um die Achse der Leitungen drehbaren Greifer, wobei der Antrieb ortsfest angeordnet ist und die Gelenkkette zumindest einen mit dem Verdrillkopf mitdrehenden Abschnitt aufweist, 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.

[0002] Ein Greifer sowie eine Verdrillvorrichtung wie eingangs beschrieben ist beispielsweise in der DE 10 107670 A1 offenbart. Der dabei zum Einsatz kommende Verdrillkopf weist eine der Anzahl der Einzelleitungen entsprechende Anzahl an Spannbacken auf, die mit einem vorbestimmten Festklemmdruck beaufschlagbar sind, um die Leitungsenden der einzelnen Leitungen festzuhalten. Der Verdrillkopf ist um eine Verdrillachse verdrehbar und in Längsrichtung der Verdrillachse verfahrbar. Der Verdrillkopf weist drei Spannbacken auf, die in einem Abstand von 120° zueinander um die Verdrillachse voneinander beabstandet angeordnet sind. Jede Spannbacke besteht aus einem Hebelarm, der um eine tangential zur Verdrillachse liegende Schwenkachse verschwenkbar gelagert ist. Der Hebelarm einer Spannbacke ist am dem Greifelement für die Leitungen gegenüberliegenden Ende gelenkig mit einem Zwischenteil verbunden, welches wiederum gelenkig mit einem Schiebeelement, einem doppelten Wellengelenk und schliesslich mit einem Pneumatikzylinder gekoppelt ist. Zum Öffnen und Schliessen der Greifelemente werden alle genannten Bauteile, die in einer Linie hintereinander angeordnet sind, auch jeweils in gleicher Richtung bewegt. Diese Anordnung baut sehr lang und erfordert beträchtlich über die eigentliche Länge der zu verdrillenden Stränge hinausgehende Baugrösse. Auch sind die Bauteile relativ gross und schwer, so dass die Anordnung zum Aufnehmen der Zentrifugalkräfte beim Verdrillen sehr stabil und damit auch schwer gebaut sein muss. Dies erfordert auch hohe Antriebs- und Bremskräfte auf den Verdrillkopf und damit stärkere, energieintensivere Verdrehantriebe und Bremssysteme.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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).

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Die Aufgaben werden durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den jeweils abhängigen Patentansprüchen dargelegt.

[0011] Die Erfindung erreicht dieses Ziel bei einem Greifer nach Anspruch 1 erfindungsgemäss dadurch, dass die Gelenkkette einen Abschnitt parallel zum Antrieb und mit entgegengesetzter Bewegungsrichtung des Antriebs aufweist, welches Merkmal zu einer kompakten Anordnung von Greifer und Antrieb durch parallele und nahe beieinander liegende Positionierung beiträgt. 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.

[0012] Ein bevorzugtes Beispiel für einen Antrieb mit einstellbarer Kraft ist ein fluidischer Arbeitszylinder mit programmierbarem Versorgungsdruck. Der Versorgungsdruck beispielsweise in bevorzugter Ausführungsform 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.

[0013] 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.

[0014] 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 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. Für einen Verdrillkopf wird die eingangs gestellte Aufgabe durch die Merkmale gelöst, dass der Greifer nach einem der vorhergehenden Absätze gestaltet und der mitdrehende Abschnitt der Gelenkkette durch parallel zum Antrieb und entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung des Antriebs bewegbare Elemente und durch die oder jede Greiferbacke gebildet ist, wobei der Antrieb ortsfest angeordnet ist und wobei die Gelenkkette zumindest einen mitdrehenden Abschnitt aufweist. 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. 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] Eine Ausführungsform des Verdrillkopfes ist dadurch gekennzeichnet, dass die Greiferbacken 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 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.

[0019] Gemäss einer vorteilhaften Variante dieser Ausführungsform des Verdrillkopfs 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.

[0020] Das eingangs genannte Ziel wird auch durch eine Verdrillvorrichtung erreicht, welche 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] Es zeigen dabei:

- Fig. 1 einen 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.

[0028] Eine 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.

[0029] 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 Dehmomente-Übertragung

vom Antriebsmotor 2 zum Verdrillkopf 4 erfolgt dann vorzugsweise über eine drehwinkelstabile Kupplung.

[0030] 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 Leitungsquerschnittsbereiches für welchen die Verdrillvorrichtung ausgelegt ist.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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 Greifkraft 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.

[0036] 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.

[0037] 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 Federelement, 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 Rotationswinkelstellungen gegenüber dem Verdrillkopfgehäuse 8 seitlich geöffnet bzw. geschlossen gegen Verdrehen sichert.

[0038] Figur 4 zeigt den Verdrillkopf 4 wieder in einer perspektivischen Gesamtansicht mit einem nach unten gerich-

tetem 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. 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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

1	Grundgestell	23,23'	Linearführung
2	Antriebsmotor	24,24'	Leitung
3	Antriebszahnriemen	25	Stirnseitige Abschlussplatte
4	Verdrillkopf	26	Rohrhülse
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
9	Erste Zahnscheibe	32	Leitungsende
10	Zweite Zahnscheibe	33	Leitungsende
11	Druckring	34	Einführ- und Auswurfbereich
12	Gleitlager	35	Schrauben
13	Axial-Wälzlager	36	Führungsnuten
14	Schwenkachse		
15	Hebel		
16	Schwenklager		
17	Pneumatikzylinder		
18	Halterung		
19,19'	Druckstab		
20,20'	Winkelhebel		
21,21'	Zweite Schwenkachse		
22, 22'	Greiferbacken		

Patentansprüche

1. Greifer für elektrische oder optische Leitungen (24, 24'), wie Drähten, Kabeln, Leitungsbündeln, Lichtleitfasern, mit
 5 zumindest einer relativ zu einem Widerlager mittels einer Antriebsanordnung bewegbaren Greiferbacke (22, 22'),
 wobei die Antriebsanordnung 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gelenk-
 kette (15, 19, 19', 20, 20') einen Abschnitt (19, 19') parallel zum Antrieb (17) aber mit entgegengesetzter Bewe-
 gungsrichtung zum Antrieb aufweist.
- 10 2. Greifer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb mit einstellbarer Kraft ein fluidischer Arbeits-
 zylinder 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.
- 15 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 Gelenkkette (15, 19, 19', 20,
 20') eine Kraftumlenkung in eine Wirkrichtung in Richtung der Bewegungsrichtung der Greiferbacken (22, 22')
 vorgesehen ist.
- 20 5. Verdrillkopf (4) zum Verdrillen von elektrischen oder optischen Leitungen (24, 24'), wie Drähten, Kabeln, Leitungs-
 bündeln, Lichtleitfasern, mit einem um die Achse der Leitungen (24, 24') drehbaren Greifer, 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Greifer nach einem der Ansprüche 1 bis 4 gestaltet
 ist und der mitdrehende Abschnitt (19, 19', 20, 20') der Gelenkkette (15, 19, 19', 20, 20') durch parallel zum Antrieb
 (17), und entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung des Antriebs bewegbare Elemente (19, 19') und durch die oder
 jede Greiferbacke (22, 22') gebildet ist.
- 25 6. Verdrillkopf nach Anspruch 5, **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).
- 30 7. Verdrillkopf nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **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.
- 35 8. Verdrillkopf nach Anspruch 7, **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.
- 40 9. Verdrillkopf nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **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 zumin-
 dest 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, vorzugsweise Korund, besetzt sind.
- 45 10. Verdrillkopf nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Grundkörper ein elastischer Träger, vor-
 zugsweise ein Textil, befestigt ist, wobei der Träger vorzugsweise auf dem elastischen Material befestigt ist und bei
 vorhandenen Hartstoffpartikeln sich diese auf dem Träger befinden.
- 50 11. Verdrillvorrichtung zum Verdrillen von elektrischen oder optischen Leitungen (24, 24'), wie Drähten, Kabeln, Lei-
 tungsbündeln, Lichtleitfasern, mit zumindest einem durch einen zweiten Antrieb (2) drehbaren Verdrillkopf (4), **da-
 durch gekennzeichnet, dass** der Verdrillkopf (4) nach zumindest einem der Ansprüche 5 bis 10 gestaltet ist, wobei
 der zweite Antrieb (2) ein Drehantrieb ist, der das Antriebsmoment vorzugsweise über ein ringförmiges Antriebsmittel
- 55

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

12. Verdrillvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abtriebswelle, vorzugsweise auch die Motorwelle, des zweiten Antriebs (2) seitlich beabstandet und parallel zur Drehachse des Verdrillkopfes (4) angeordnet ist beziehungsweise sind.

Claims

1. A gripper for electrical or optical lines (24, 24') such as wires, cables, line bundles, optical fibres having at least one gripper jaw (22, 22') which can be moved relative to a counter bearing by means of a drive arrangement, wherein the drive arrangement comprises at least one drive (17) with adjustable force which acts on the or each gripper jaw (22, 22') via a link chain (15, 19, 19', 20, 20'), **characterized in that** the link chain (15, 19, 19', 20, 20') has a portion (19, 19') parallel to the drive (17) but with an opposite direction of movement to the drive.
2. The gripper according to claim 1, **characterized in that** the drive with adjustable force is a fluidic working cylinder with programmable supply pressure.
3. The gripper according to claim 1 or 2, **characterized in that** the direction of movement of the gripper jaws (22, 22') has a dominant component radially in relation to the line (24, 24').
4. The gripper according to at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** the direction of action of the drive (17) is accomplished predominantly parallel in relation to the line (24, 24'), wherein a force deviation into a direction of action in the direction of the movement direction of the gripper jaws (22, 22') is provided via the link chain (15, 19, 19', 20, 20').
5. A twisting head (4) for twisting electrical or optical lines (24, 24') such as wires, cables, line bundles, optical fibres with a gripper rotatable about the axis of the lines (24, 24'), wherein the drive (17) is arranged in a fixed position and wherein the link chain (15, 19, 19', 20, 20') has at least one co-rotating portion (19, 19', 20, 20'), **characterized in that** the gripper is configured according to one of claims 1 to 4 and the co-rotating portion (19, 19', 20, 20') of the link chain (15, 19, 19', 20, 20') is formed by elements (19, 19') which can be moved parallel to the drive (17) and opposite to the direction of movement of the drive and by the or each gripper jaw (22, 22').
6. The twisting head according to claim 5, **characterized in that** the link chain (15, 19, 19', 20, 20') comprises a positionally fixed deflecting lever, preferably a fork lever (15), via which the drive (17) acts on the movable elements (19, 19') of the link chain (15, 19, 19', 20, 20'), preferably with an interposed axial roller bearing (13) and/or a pressure ring (11) which can be positioned coaxially to the line.
7. The twisting head according to one of claims 5 or 6, **characterized in that** the movable elements (19, 19') and the or each gripper jaw (22, 22') are mounted on a co-rotating, preferably pot-like support structure (8) which has at least one recess extending parallel to the direction of the lines (24, 24') in a dimension and shape that the lines (24, 24') can be removed.
8. The twisting head according to claim 7, **characterized in that** coaxially to the support structure (8) a tubular sleeve (26) is provided as a cover, which has at least one recess extending parallel to the direction of the line (24, 24') for removal of the lines (24, 24') and which either co-rotates with the twisting head (4) or is locked in a torque-proof position.
9. The twisting head according to one of claims 5 to 8, **characterized in that** the gripper jaws (22, 22') are formed of a metallic material, preferably hard-anodized aluminium, with a fluting or roughening of the gripper surfaces, in any case of a plasma-coated surface or other surface structures, or at least partially of an elastic material, particularly preferably of an elastomer, wherein preferably at least the surfaces coming in contact with the lines (24, 24') to be gripped are covered with hard material, preferably corundum.
10. The twisting head according to claim 9, **characterized in that** an elastic support, preferably a textile, is fastened to the base body, wherein the support is preferably fastened on the elastic material and if hard material particles are present, these are located on the support.

11. Twisting apparatus for twisting electrical or optical lines (24, 24') such as wires, cables, line bundles, optical fibres having at least one twisting head (4) which can be rotated by a second drive (2), **characterized in that** the twisting head (4) is configured according to at least one of claims 5 to 10, wherein the second drive (2) is a rotary drive which transmits the drive torque preferably via an annular drive means (3) to a shaft of the twisting head (4).

12. The twisting apparatus according to claim 11, **characterized in that** the output shaft, preferably the motor shaft of the second drive (2) is or are arranged laterally at a distance and parallel to the axis of rotation of the twisting head (4).

Revendications

1. Pince pour lignes électriques ou optiques (24, 24'), telles que des fils métalliques, des câbles, des faisceaux de lignes, des fibres optiques, pourvu d'au moins une mâchoire de pince (22, 22') mobile par rapport à une butée au moyen d'un agencement d'entraînement, l'agencement d'entraînement comportant au moins un entraînement (17) à force réglable, qui par l'intermédiaire d'une chaîne articulée (15, 19, 19', 20, 20') agit sur la ou sur chaque mâchoire de pince (22, 22'), **caractérisé en ce que** la chaîne articulée (15, 19, 19', 20, 20') comporte un segment (19, 19') parallèle à l'entraînement (17), mais dont le sens de déplacement est à l'opposée de l'entraînement.

2. Pince selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'entraînement à force réglable est un cylindre de travail fluide, dont la pression d'alimentation est programmable.

3. Pince selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le sens de déplacement des mâchoires de pince (22, 22') présente une composante majeure en direction radiale, par rapport à la ligne (24, 24').

4. Pince selon au moins l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le sens d'action de l'entraînement (17) s'effectue majoritairement à la parallèle par rapport à la ligne (24, 24'), par l'intermédiaire de la chaîne articulée (15, 19, 19', 20, 20') étant prévu un renvoi de force dans un sens d'action dans la direction du sens de déplacement des mâchoires de pince (22, 22').

5. Tête de torsadage (4), destinée à torsader des lignes électriques ou optiques (24, 24') telles que des fils métalliques, des câbles, des faisceaux de lignes, des fibres optiques, à l'aide d'une pince rotatif autour de l'axe des lignes (24, 24'), l'entraînement (17) étant placé de manière stationnaire et la chaîne articulée (15, 19, 19', 20, 20') comportant au moins un segment (19, 19', 20, 20') en co-rotation, **caractérisée en ce que** le pince est conçu selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 et **en ce que** le segment (19, 19', 20, 20') en co-rotation de la chaîne articulée (15, 19, 19', 20, 20') est formé par des éléments (19, 19') mobiles à la parallèle de l'entraînement (17), à l'opposée du sens de déplacement de l'entraînement et par la ou par chaque mâchoire de pince (22, 22').

6. Tête de torsadage selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la chaîne articulée (15, 19, 19', 20, 20') comprend un levier de renvoi stationnaire, de préférence un levier à fourche (15), par l'intermédiaire duquel l'entraînement (17) agit sur les éléments (19, 19') mobiles de la chaîne articulée (15, 19, 19', 20, 20'), de préférence avec interposition d'un roulement axial (13) et/ou d'une bague de pression (11) positionnable de manière coaxiale à la ligne.

7. Tête de torsadage selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, **caractérisée en ce que** les éléments (19, 19') mobiles et la ou chaque mâchoire de pince (22, 22') est montée sur une structure porteuse (8) en co-rotation, de préférence en forme de pot, laquelle comporte au moins un évidement s'étendant à la parallèle de la direction des lignes (24, 24'), dans une dimension et une forme permettant de prélever les lignes (24, 24') .

8. Tête de torsadage selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** de manière coaxiale à la structure porteuse (8), est prévue en tant que recouvrement une douille tubulaire (26), qui comporte au moins un évidement s'étendant à la parallèle de la direction de la ligne (24, 24'), pour le prélèvement des lignes (24, 24') et qui soit se met en co-rotation avec la tête de torsadage (4) ou est bloqué dans une position solidaire en rotation.

9. Tête de torsadage selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, **caractérisée en ce que** les mâchoires de pince (22, 22') sont formées en une matière métallique, de préférence en aluminium éloxé dur, dotée d'une cannelure ou d'une rugosité des surfaces de préhension, dans tous les cas d'une surface revêtue plasma ou d'autres structures superficielles, ou au moins partiellement en une matière élastique, de manière particulièrement préférentielle en un élastomère, de préférence au moins les surfaces entrant en contact avec les lignes (24, 24') qu'il s'agit de prendre étant pourvues de particules d'un solide, de préférence de corindon.

10. Tête de torsadage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** sur le corps de base est fixé un support élastique, de préférence un textile, le support étant fixé de préférence sur la matière élastique et si des particules d'un solide sont présentes, celles-ci se trouvant sur le support.

5 11. Dispositif de torsadage, destiné à torsader des lignes électriques ou optiques (24, 24') telles que des fils métalliques, des câbles, des faisceaux de lignes, des fibres optiques, pourvue d'au moins un tête de torsadage (4) rotative par un deuxième entraînement (2), **caractérisée en ce que** la tête de torsadage (4) est conçue selon au moins l'une quelconque des revendications 5 à 10, le deuxième entraînement (2) étant un entraînement en rotation, qui transmet le couple d'entraînement sur un arbre de la tête de torsadage (4), de préférence par l'intermédiaire d'un moyen d'entraînement (3) de forme annulaire.

10

12. Dispositif de torsadage selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'arbre de sortie, de préférence également l'arbre moteur du deuxième entraînement (2) est ou sont latéralement écarté (s) et placé (s) à la parallèle de l'axe de rotation de la tête de torsadage (4).

15

20

25

30

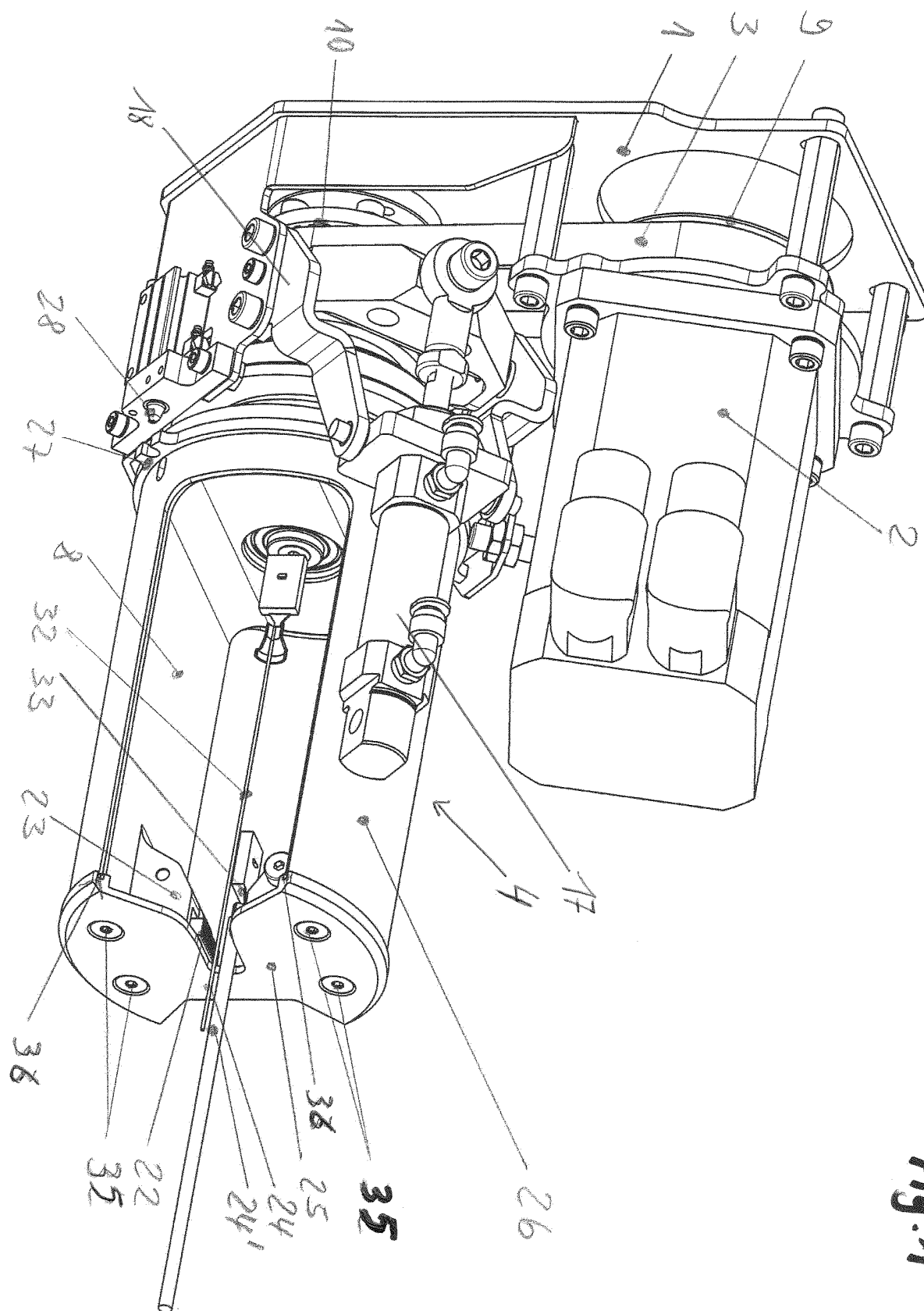
35

40

45

50

55



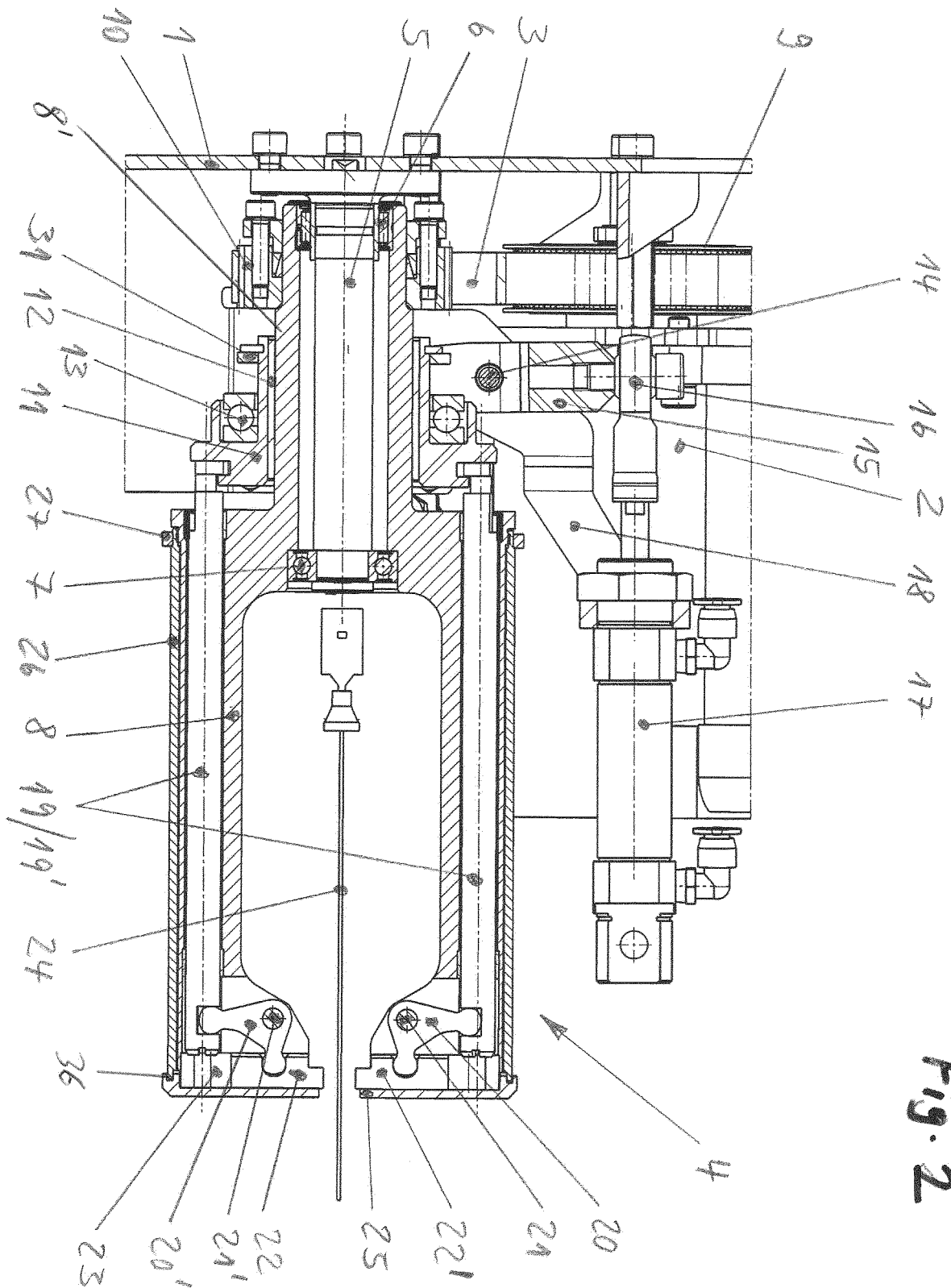
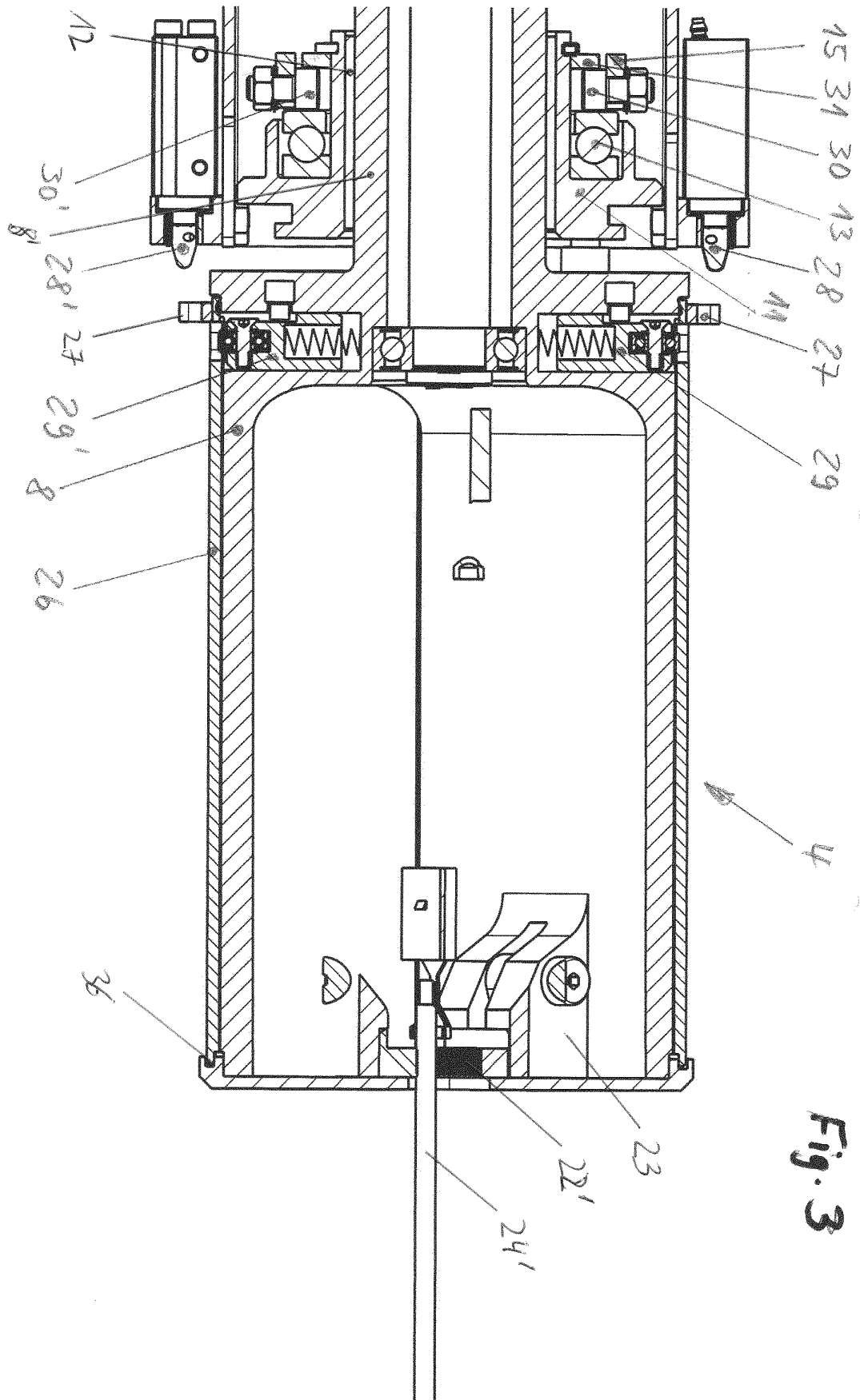


Fig. 2



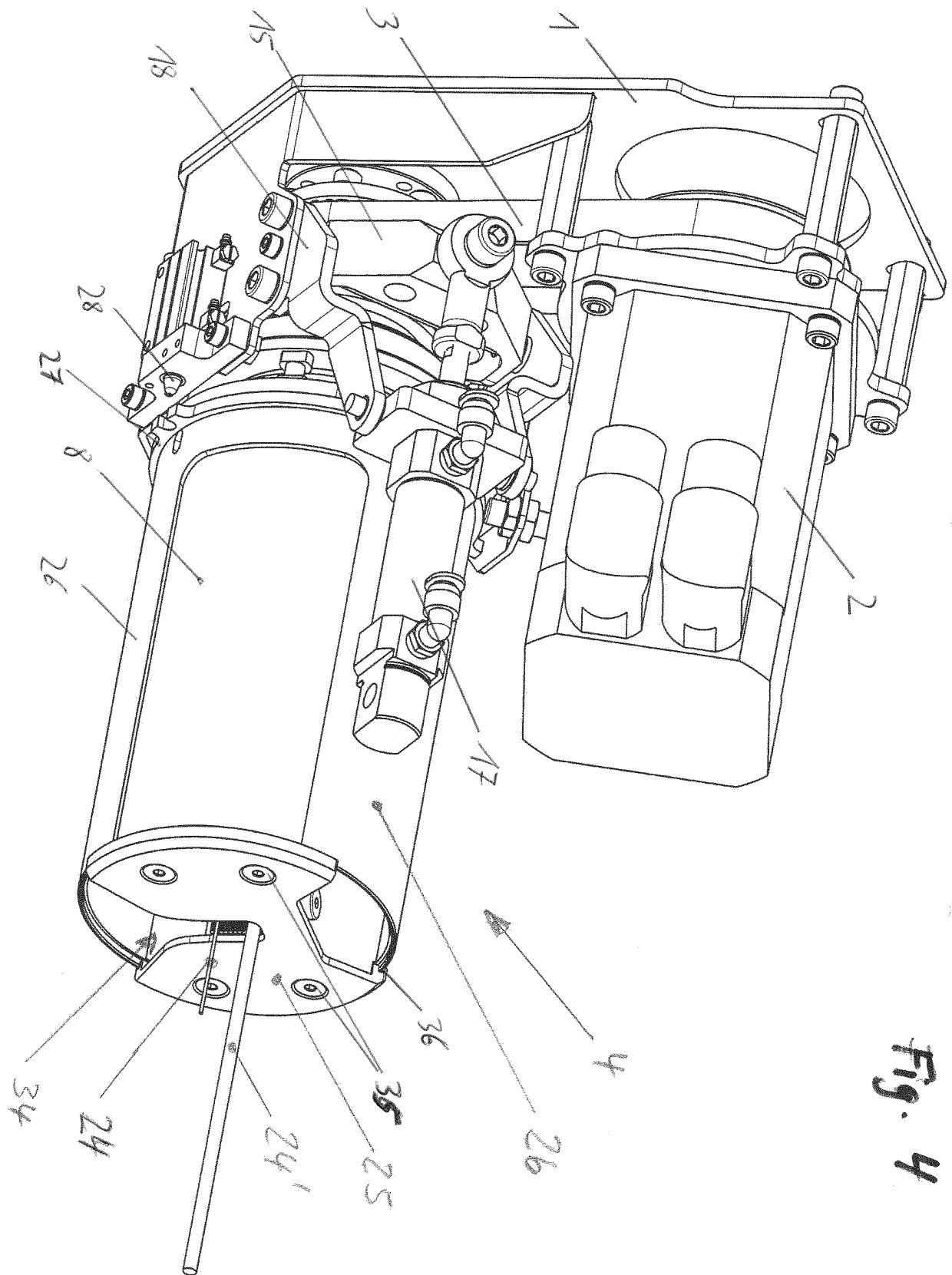


Fig. 4

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 10107670 A1 [0002]
- DE 102010017981 A1 [0003]
- EP 1032095 A1 [0004]
- EP 1691457 A1 [0005]
- US 4272951 A [0006]
- US 5605181 A [0007]