

(19)



(11)

EP 3 973 600 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

03.05.2023 Patentblatt 2023/18

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

H01B 13/02^(2006.01) H01R 43/28^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19725966.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

H01B 13/0207; H01R 43/28

(22) Anmeldetag: **20.05.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2019/062917

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2020/233781 (26.11.2020 Gazette 2020/48)

(54) **AUSDREHVORRICHTUNG**

TURNING DEVICE

DISPOSITIF DE DÉVISSAGE

(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

• **KIERMEIER, Karl-Heinz**

84178 Kröning (DE)

• **STRASSER, Stefan**

84036 Kumhausen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

30.03.2022 Patentblatt 2022/13

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 0 286 208 EP-A1- 3 182 421

EP-A1- 3 301 768 EP-A2- 1 429 430

DE-A1- 4 321 249 JP-B2- 6 159 482

US-A1- 2012 055 578

(73) Patentinhaber: **Lisa Dräxlmaier GmbH**

84137 Vilsbiburg (DE)

(72) Erfinder:

• **ECKER, Martin**

84137 Vilsbiburg (DE)

EP 3 973 600 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 Ausdrehvorrichtungen, eine Anordnung und Verfahren zum Ausdrehen einer Leitung.

[0002] Leitungen können in Gehäuse oder andere Aufnahmen eingesteckt werden. Hierbei kann es auf eine Ausrichtung der Leitung ankommen, beispielsweise aufgrund an der Leitung angebrachter richtungsabhängiger Steckverbinder. Vor dem Einführen einer solchen Leitung in eine Aufnahme muss die Leitung daher ausgedreht werden, sodass sie passend positioniert ist.

[0003] Kann eine Ausdrehvorrichtung, die hierzu eingerichtet ist, die Leitung nur um ca. ± 100 Grad aus einer Ausgangslage drehen, kann ein Umgreifen notwendig sein, da es Stellungen gibt, bei denen die Leitung um bis zu 180° gedreht werden muss. Für eine weitere Drehung muss die Leitung umgegriffen werden.

[0004] Des Weiteren kann eine Ausdrehvorrichtung einen großen Aufbau aufweisen, der einem großen Durchmesser einer Drehtrommel geschuldet sein kann, in dem die Leitung fixiert wird. Die Größe der Drehtrommel kann sich aus einem in der Drehtrommel angeordneten Greifer ergeben, der beispielsweise pneumatisch angetrieben ist.

[0005] Sollen zwei Leitungsenden parallel nebeneinander ausgedreht werden, muss somit ein großer Abstand eingehalten werden und die minimale Leitungslänge vergrößert sich.

[0006] Mit Leitungsenden verbundene Kontaktteile zum Bestücken von Terminals von Gehäusen müssen in eine Solllage gebracht werden. Hierzu kann die Drehlage des Kontaktteils bestimmt und das Leitungsende entsprechend der Solllage ausgedreht werden.

[0007] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein vorteilhaftes Konzept zum Ausdrehen einer Leitung aufzuzeigen. US 2012/055578 A1 offenbart eine Ausdrehvorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0008] Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch eine Ausdrehvorrichtung zum Ausdrehen einer Leitung nach Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß umfasst die Ausdrehvorrichtung eine Fixiereinheit mit einer Öffnung zum Einlegen der Leitung in die Fixiereinheit, wobei die Fixiereinheit eingerichtet ist, die Leitung zu fixieren, wobei die Fixiereinheit in einer Aufnahme drehbar gelagert ist und ein Zahnrad aufweist, über das die Fixiereinheit antreibbar ist und das eine Aussparung im Bereich der Öffnung aufweist; und einen Antrieb, der eingerichtet ist, an einer ersten Stelle und einer zweiten Stelle das Zahnrad anzutreiben, wobei die erste Stelle von der zweiten Stelle um wenigstens eine Breite der Aussparung des Zahnrads beabstandet ist. Insbesondere ist die Fixiereinheit in der Aufnahme drehbar gleitend gelagert.

[0009] Die Öffnung dient zum Einlegen und Entnehmen der Leitung und kann eine Entnahmeöffnung darstellen. Die Fixiereinheit kann eingerichtet sein, die Leitung axial drehbar in der Ausdrehvorrichtung zu fixieren. Hierbei kann die Leitung koaxial in einer Drehachse der Fixiereinheit angeordnet werden. Die Fixierung der Leitung kann relativ zu der Fixiereinheit erfolgen, d.h. die Fixiereinheit und die Leitung können gemeinsam gedreht werden.

[0010] Die Drehlage der Leitung, insbesondere eines Leitungsendes kann undefiniert sein. Daher kann beim Ausdrehen eine Drehung um $\pm 180^\circ$ notwendig sein. Die Fixiereinheit kann um 360° drehbar sein, ohne dass ein Lösen der Fixierung der Leitung notwendig ist.

[0011] Die Drehlage einer Leitung, insbesondere einer Leitung mit einem Kontaktteil an einem Leitungsende, kann durch ein geeignetes Messsystem festgestellt werden. Mittels der Fixiereinheit und des Antriebs, d.h. mittels einer Mechanik, kann die Rotationslage in gewünschter Orientierung hergestellt werden. Hierbei kann das Ausdrehen der Rotationslage ohne Umgreifen um ± 180 Grad erfolgen.

[0012] Die Fixiereinheit kann eine Dreheinheit darstellen und kann mit einer offenen Gleitlagerung in einer Aufnahme der Ausdrehvorrichtung gelagert werden. Der Antrieb kann einen Schrittmotor umfassen und mit der Fixiereinheit über einen Zahnradtrieb mechanisch verbunden sein.

[0013] Die Leitung kann mit einem an dem Leitungsende befestigten Kontaktteil oder ohne Kontaktteil mittels eines Greifers in die Fixiereinheit gehalten werden.

[0014] Die Ausdrehvorrichtung kann eine kleine Bauform aufweisen und ermöglicht das Ausdrehen der Winkellage von Leitungen mit oder ohne Kontaktteilen um $\pm 180^\circ$. Insbesondere im Vergleich zu einer Ausdrehvorrichtung mit pneumatischer Klemmung müssen keine Medien in der Fixiereinheit mitgeführt werden, wodurch die kleine Größe realisierbar ist.

[0015] Ein weiterer Vorteil ist, dass nur ein einmaliges Umgreifen am Ende des Vorgangs erforderlich ist um die Entnahmeöffnung nach oben zu drehen. Somit entfallen je nach Ausgangsdrehlage und Söldrehlage 1 - 2 Umgreifzyklen. Aufgrund der geringen Baubreite können zwei identische Ausdrehvorrichtungen auch im geringen Abstand von ca. 55 mm Mitte zu Mitte platziert werden. Ein weiterer Vorteil dieser Ausdrehvorrichtung ist die Lage der Rotationsachse der Leitung im Mittelpunkt der Ausdrehvorrichtung, d.h. in der Drehachse der Fixiereinheit.

[0016] In einer Ausgestaltung umfasst der Antrieb einen Zahnradantrieb mit einem ersten Zahnrad und einem zweiten Zahnrad, wobei wenigstens das erste Zahnrad oder das zweite Zahnrad mit dem Zahnrad der Fixiereinheit in Eingriff steht.

[0017] Ein Zahnradantrieb ermöglicht eine hohe Präzision mit geringem Spiel, wodurch ein genaues Ausdrehen ermöglicht wird.

[0018] In einer Ausgestaltung umfasst der Antrieb einen Zahnriemenantrieb mit einem ersten Zahnriemen und einem zweiten Zahnriemen, wobei wenigstens der erste Zahnriemen oder der zweite Zahnriemen mit dem Zahnrad der Fixier-

einheit in Eingriff steht.

[0019] Ein Zahnriemenantrieb ermöglicht eine einfache Wartung und einen kostengünstigen Aufbau.

[0020] Erfindungsgemäß umfasst die Fixiereinheit eine Kulissenklemmung, die eingerichtet ist, die Leitung zu klemmen.

5 **[0021]** Die Fixiereinheit der Ausdrehvorrichtung kann über eine Schiebekulisse geschlossen werden. Die Fixiereinheit kann hierbei Klemmbacken aufweisen, die von der Schiebekulisse gegeneinander drückbar sind.

[0022] Erfindungsgemäß umfasst die Kulissenklemmung einen Kulissenmitnehmer, der mit einer Schiebekulisse in Eingriff stehen und mit einem Linearantrieb verbunden ist, der eingerichtet ist, den Kulissenmitnehmer zu verschieben, wobei bei einer Verschiebung des Kulissenmitnehmers, die Schiebekulisse mitgenommen wird und auf wenigstens eine

10 Rampe einer Greifbacke einwirkt, um die Leitung zu klemmen.

[0023] Hierdurch kann eine Klemmung der Leitung erfolgen, unabhängig von einer Drehposition der Fixiereinheit. Die Kulissenmitnehmer sind hierbei relativ zu dem Antrieb fix, bezüglich der Rotation der Fixiereinheit beim Ausdrehen der Leitung. Die Schiebekulisse weist eine Unterbrechung im Bereich der Öffnung der Fixiereinheit auf. Der Kulissenmitnehmer ist wenigstens so breit, wie die Unterbrechung der Schiebekulisse lang ist. D.h. der Kulissenmitnehmer kann auch dann mit der Schiebekulisse zusammenwirken, wenn die Unterbrechung der Schiebekulisse im Bereich des Ku-

15 lissenmitnehmers angeordnet ist.

[0024] In einer Ausgestaltung umfasst der Linearantrieb einen Pneumatikzylinder, der eingerichtet ist, eine lineare Verschiebung des Kulissenmitnehmers zu bewirken.

20 **[0025]** Die Fixierung der Leitung in der Ausdrehvorrichtung kann überwacht werden, um einen prozesssicheren Betrieb zu gewährleisten. Die Schiebekulisse kann, über den Kulissenmitnehmer, von einem pneumatischen Zylinder angetrieben werden, der nicht mitgedreht werden muss und abgefragt werden kann, beispielsweise über einfache Zylinderschalter. Über einen Sensor kann die Grundstellung der Fixiereinheit abgefragt werden, so dass die Öffnung der Fixiereinheit in Einlegelage ist.

25 **[0026]** In einer Ausgestaltung umfasst die Fixiereinheit zwei Greifbacken, insbesondere Greifbacken mit einer Gummierung, die eingerichtet sind, die Leitung zu greifen.

[0027] Die Greifbacken können von der Schiebekulisse zueinander gedrückt werden, um die Leitung zu greifen. Die Leitung kann sich durch den Druck der Greifbacken in die Gummierung einbetten und so die Fixierung durch den hohen Reibkoeffizienten des Gummimaterials erhöhen.

30 **[0028]** In einer Ausgestaltung umfasst die Ausdrehvorrichtung ein Auflagestück, das fluchtend axial vor der Öffnung der Fixiereinheit angeordnet und eingerichtet ist, die Leitung zum Fixieren durch die Fixiereinheit zu halten.

[0029] Das Auflagestück ermöglicht ein Ablegen der Leitung, so dass die Leitung in der Drehachse der Fixiereinheit abgelegt ist um dort von den Greiferbacken fixiert zu werden.

[0030] In einer Ausgestaltung umfasst die Ausdrehvorrichtung einen Drehgeber, der eingerichtet ist, eine Drehlage der Fixiereinheit zu bestimmen.

35 **[0031]** Der Drehgeber kann mit der Fixiereinheit in mechanischer Verbindung stehen, um die Drehlage der Fixiereinheit zu erfassen. Der Drehgeber kann auch mit dem Antrieb in Verbindung stehen, um aus einem Übersetzungsverhältnis der Mechanik des Antriebs, insbesondere der Zahnradübersetzung, und einer Drehachse des Antriebs die Drehlage der Fixiereinheit zu bestimmen. Der Drehgeber kann zur genaueren Bestimmung der Drehlage genutzt werden, sowie zur Antriggerung von Kamerasystemen und weiteren Anwendungen.

40 **[0032]** Ein nicht beanspruchter zweiter Aspekt bezieht sich auf eine Ausdrehvorrichtung zum Ausdrehen einer Leitung umfassend eine Fixiereinrichtung umfassend einen ersten Reibriemen und einen zweiten Reibriemen, die parallel zueinander angeordnet und eingerichtet sind, die Leitung zwischen dem ersten Reibriemen und dem zweiten Reibriemen einzuklemmen, wobei der erste Reibriemen und der zweite Reibriemen zueinander im Bereich der Einklemmung der Leitung gegenläufig bewegbar sind, wobei durch die gegenläufige Bewegung der beiden Reibriemen die zwischen den

45 Reibriemen eingeklemmte Leitung drehbar ist.

[0033] Der Antrieb der Riemen kann einen Encoder umfassen, um die Drehungsweite präzise zu erfassen. Die Reibriemen können Zahnriemen darstellen, die über Zahnräder antreibbar sind.

50 **[0034]** Der Leitungsdurchmesser kann einen Einfluss auf die Gradauflösung beim Ausdrehen haben, da die Öffnungsweite des Riemengreifers von dem Leitungsdurchmesser abhängig ist. Dies kann beim Ausdrehen berücksichtigt werden. Beispielsweise wird die Öffnungsweite erfasst und hiervon abhängig die Reibriemen angetrieben. Um Schlupf an der Leitung, oder unnötige Reibungen zu vermeiden können beide Reibriemen angetrieben werden, separat oder über eine gemeinsame Mechanik.

[0035] Die Drehlage der Leitung oder eines Kontaktteils an einem Leitungsende kann mittels eines geeigneten Messsystems festgestellt werden.

55 **[0036]** Die Leitung mit Kontaktteil kann mittels eines Greifers, insbesondere eines Einlegegreifers, zwischen die zwei Reibriemen gehalten werden. Die beiden Reibriemen können an einem Parallelgreifer montiert sein. Durch ein Schließen des Parallelgreifers kann die Leitung zwischen den Reibriemen eingeklemmt werden. Wird der Greifer, d.h. der Einlegegreifer, nur leicht gelöst, bzw. geöffnet kann durch gegenläufiges Bewegen der Reibriemen die Leitung gedreht

werden. Wird der Greifer nur leicht gelöst, bzw. geöffnet, kann die Ausdrehvorrichtung, über den Antrieb angetrieben, die Leitung ausrichten.

[0037] Hierdurch kann eine kleine Bauform realisiert werden. Des Weiteren kann ein Ausdrehen der Winkellage von Kontaktteilen um $\pm 180^\circ$ gewährleistet werden. Eine 0° Referenzfahrt kann ebenso entfallen, da die Reibriemen eine Endlosdrehung durchführen können.

[0038] Durch die Nutzung eines Greifers, insbesondere eines Einlege- oder Bestückgreifers, als Lager für die Leitung kann die Leitung nahe am Kontaktteil gegriffen werden, was die Tendenz der Leitung zum Taumeln beim Ausdrehen verringert. Hierdurch kann eine Lageerfassung des Kontaktteils vereinfacht werden, da beispielsweise bei einer optischen Erfassung ein Bildausschnitt kleiner gewählt werden kann. Hierdurch kann auch eine höhere Taktrate bei der Lageerfassung erreicht werden.

[0039] Ein weiterer Vorteil ist, dass kein Umgreifen mehr erforderlich ist, die Entnahmeöffnung bleibt in jeder Riemenstellung an derselben Stelle. Somit entfallen je nach Ausgangsdrehlage und Solldrehlage bis zu drei Umgreifzyklen. Eine Abfrage, ob der Riemengreifer geschlossen ist, kann mittels Standard-Initiatoren vorgenommen werden. Aufgrund der geringen Baubreite können zwei identische Einheiten auch im geringen Abstand von ca. 55 mm Mitte zu Mitte platziert werden.

[0040] Der Überstand der Leitung kann klein gewählt werden, wenn die Greiferbacken, insbesondere die Einlegegreiferbacken, einen Minimalhub ausführen und die Leitung locker halten, d.h. mit leichtem Spiel fixieren. Zum einen bringt dies eine Taktzeitverbesserung, zum anderen neigt die Leitung nicht zum Taumeln.

[0041] Ein Greifer, insbesondere ein Bestückgreifer bzw. Einlegegreifer, positioniert die konfektionierten oder unkonzentrierten Leitungen in der Fixiereinheit. Der Riemengreifer schließt und klemmt die Leitung ein. Der Greifer kann anschließend ein wenig öffnen, sodass sich die Leitung in ihm drehen kann, wodurch die Leitung von dem Greifer geführt wird. Ein Kamerasystem oder Messsystem misst die Ausrichtung und die Leitung wird von der Ausdrehvorrichtung gedreht. Ist das Kontaktteil ausgedreht, kann der Greifer wieder schließen und der Riemengreifer kann wieder öffnen.

[0042] Eine Reibriemeneinheit kann einen Reibriemen und Rollen bzw. Zahnräder umfassen, auf denen der Reibriemen gespannt ist. Des Weiteren kann eine Reibriemeneinheit einen Anschlag umfassen, der den Reibriemen unterstützt, sodass die Leitung einen Anschlag hat. Die Reibriemeneinheiten können an einem pneumatischen Parallelgreifer montiert sein. Es können Zahnriemen aus Gummi eingesetzt werden, um die Kraft auf die Fixiereinheit zum Drehen der Leitung zu übertragen. Durch den pneumatischen Parallelgreifer werden die Reibriemeneinheiten gegeneinander bewegt und so an die Leitung angelegt. Die Leitung mit Kontaktteil wird mittels des Greifers zwischen den Reibriemeneinheiten gehalten. Durch den pneumatischen Druck wird der Anpressdruck an die Leitung beeinflusst. Die Reibriemeneinheiten werden durch einen Schrittmotor gegenläufig angetrieben. Die Übertragung der Kraft kann über einen Zahnriemenantrieb erfolgen, der durch entsprechende Umlenkungen die Bewegung der Einheiten zueinander ausgleicht. Die Greiferstellung kann durch Zylinderschalter abgefragt werden, die Stellung des Motors kann über einen Drehgeber, d.h. einen Encoder abgefragt werden.

[0043] Anstelle des pneumatischen Greifers als Aufnahme der Riemeneinheiten können elektrische Lineareinheiten verwendet werden. Dies kann die Flexibilität bei den zu verarbeitenden Leitungsdurchmessern erhöhen.

[0044] In einer Ausgestaltung ist der Antrieb über einen Antriebsriemen oder eine Zahnstange mit dem ersten Reibriemen und dem zweiten Reibriemen mechanisch verbunden.

[0045] Als Kraftübertragung vom Antrieb, d.h. einem Motor, auf die Riemeneinheiten kann anstelle des Zahnriemenantriebes ein Zahnstangenantrieb verwendet werden. Auch hiermit kann die auf-/zu - Bewegung der Riemeneinheiten ausgeglichen werden. Eine aufwendige mehrmalige Umlenkung wie bei einem Zahnriemen entfällt. Es kann eine Referenzierung durchgeführt werden, da die Position der Zahnstange für die Steuerung wichtig ist. Die mögliche Umdrehungszahl ist durch die freie Länge der Zahnstange begrenzt.

[0046] In einer Ausgestaltung umfasst die Ausdrehvorrichtung einen Antrieb, der mit einer ersten Achse des ersten Reibriemens und mit einer ersten Achse des zweiten Reibriemens mechanisch verbunden und eingerichtet ist, den ersten Reibriemen und den zweiten Reibriemen anzutreiben.

[0047] So können die beiden Reibriemen mit der gleichen Geschwindigkeit gleichzeitig entgegengesetzt laufen, wodurch die Position der Leitung gleichbleibt, jedoch eine Drehung der Leitung an der Position der Leitung stattfindet. Entgegengesetzt laufen meint, dass zwei sich gegenüberliegende Seiten jedes Reibriemens entgegengesetzt bewegen, auch wenn die Achsen, die die Reibriemen antreiben, einen gleichgerichteten Drehsinn aufweisen.

[0048] In einer Ausgestaltung weist die Ausdrehvorrichtung ein Auflagestück auf, das eingerichtet ist, ein Einlegen der Leitung in die Fixiereinheit zu begrenzen. In einer Ausgestaltung weist das Auflagestück eine Ausnehmung auf, in der die Leitung anordenbar ist, wobei das Auflagestück an der Fixiereinheit angeordnet und eingerichtet ist, beim Fixieren der Leitung die Leitung vertikal festzulegen. Vertikal heißt hierbei parallel zur Einlegerichtung.

[0049] Gemäß einem dritten Aspekt wird die Aufgabe durch eine Anordnung mit einer Ausdrehvorrichtung nach Anspruch 1 und einem Greifer gelöst, wobei der Greifer eingerichtet ist, die Leitung in die Fixiereinrichtung einzulegen. Es können zwei der Ausdrehvorrichtungen oder mehrere Ausdrehvorrichtungen nebeneinander oder in einer anderen Anordnung gemeinsam betrieben werden.

[0050] Hierbei können die beiden Leitungsenden aus parallel ausgerichtet werden, was eine Taktzeiterhöhung bewirken kann. Die hierbei notwendige geringe Ausdehnung in der Breite, um die hierfür erforderliche Leitungslänge möglichst kurz zu halten, kann mit den Ausdrehvorrichtungen gemäß Anspruch 1 und/oder dem zweiten Aspekt erreicht werden.

[0051] Durch die Verwendung des Greifers kann ein Greifen der Leitung in der Rotationsachse ohne Beschädigungen vorgenommen werden.

[0052] In einer Ausgestaltung ist der Greifer eingerichtet, sich teilweise zu öffnen um während eines Drehens der Leitung die Leitung zu führen.

[0053] Durch die Nutzung des Greifers, insbesondere Einlegegreifers bzw. Bestückgreifers, als Lager für die Leitung kann die Leitung nahe einem Kontaktteil gegriffen werden, beispielsweise ca. 5 - 10 mm näher, als bei ähnlichen Anordnungen, was die Tendenz der Leitung zum Taumeln beim Ausdrehen verringert.

[0054] Gemäß einem vierten Aspekt wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Ausdrehen einer Leitung nach Anspruch 10 gelöst.

[0055] Der Greifer kann konfektionierte oder unkonfektionierte Leitungen in die Ausdrehvorrichtung einlegen. Die Kulissee der Ausdrehvorrichtung kann durch den Klemmzylinder verschoben und die Leitung in der Ausdrehvorrichtung geklemmt werden. Der Greifer kann geringfügig öffnen, sodass ein Ausdrehen im Greifer möglich ist und die Leitung im Greifer geführt wird. Dies verhindert durch die kontaktteilnahe Greifposition ein zu starkes Taumeln des Leitungsendes. Ein Messsystem startet eine Messung zur Drehlage des Leitungsendes, mit oder ohne Kontaktteil, und die Ausdrehvorrichtung kann die Leitung drehen. Wenn die Leitung fertig ausgedreht ist, kann der Bestückgreifer die Leitung wieder klemmen und die Fixiereinheit kann die Leitungsklemmung über die Kulissee öffnen und zurück in die Ausgangslage drehen.

[0056] Für den Fall der Ausdrehvorrichtung nach Anspruch 1 kann der Greifer die Leitung von oben in die Fixiereinheit einlegen, dann wird über den Pneumatikzylinder die Schiebekulissee bewegt und somit der Greifer der Fixiereinheit geschlossen. Anschließend wird der Greifer leicht geöffnet, sodass die Leitung geführt aber nicht im Greifer fixiert ist. Die Leitung ist hierbei in der Fixiereinheit fixiert. Der Ausrichtprozess, mit Vermessen und Ausdrehen, kann nun gestartet werden. Nachdem die Solllage der Leitung, ggf. inkl. Kontaktteil, erreicht ist, wird der Greifer wieder geschlossen und die Klemmung der Fixiereinheit über die Schiebekulissee geöffnet. Anschließend wird die Fixiereinheit wieder in die Grundstellung gebracht und die Leitung kann nach oben entnommen werden.

[0057] Für den Fall der Ausdrehvorrichtung nach dem zweiten Aspekt kann der Greifer die Leitung ebenfalls von oben in die Ausdrehvorrichtung einlegen. Dann kann über den Parallelgreifer die Leitung zwischen den Reibriemeneinheiten gefasst werden. Anschließend wird der Greifer leicht geöffnet, so dass die Leitung noch geführt aber nicht fixiert ist. Der Ausrichtprozess, mit Vermessen der Drehlage und Ausdrehen der Leitung, kann nun gestartet werden. Nachdem die Solllage der Leitung, ggf. inkl. Kontaktteil, erreicht ist, wird der Greifer wieder geschlossen und der Parallelgreifer geöffnet. Die Leitung kann jetzt entnommen werden. Eine Grundstellung ist nicht erforderlich.

[0058] Ein nicht beanspruchtes Verfahren zum Ausdrehen einer Leitung umfasst:

Einlegen der Leitung in eine Fixiereinheit einer Ausdrehvorrichtung durch eine Öffnung der Fixiereinheit;
 Fixieren der Leitung in der Ausdrehvorrichtung durch die Fixiereinheit durch Einklemmen der Leitung zwischen einem ersten Reibriemen und einem zweiten Reibriemen;
 Bewegen des ersten Reibriemens und des zweiten Reibriemens gegeneinander und Drehen der eingeklemmten Leitung durch die gegenläufige Bewegung.

[0059] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und den Figuren näher beschrieben. In den Figuren zeigen:

- Fig. 1a eine perspektivische Darstellung einer Ausdrehvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 1b eine weitere perspektivische Darstellung der Ausdrehvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1a;
- Fig. 1c eine weitere schematische Darstellung eines Teils der Ausdrehvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1a;
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Teils der Ausdrehvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1a;
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer Ausdrehvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel;
- Fig. 4a eine perspektivische Darstellung einer Anordnung mit der Ausdrehvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1a;
- Fig. 4b eine weitere perspektivische Darstellung der Anordnung von Fig. 4a;
- Fig. 5a eine perspektivische Darstellung einer Ausdrehvorrichtung gemäß einem nicht beanspruchten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 5b eine weitere perspektivische Darstellung der Ausdrehvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig.

5a;

Fig. 6a eine perspektivische Darstellung einer Anordnung mit der Ausdrehvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 5a;

Fig. 6b eine weitere perspektivische Darstellung der Anordnung von Fig. 6a;

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Teils eines Antriebs gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 8 ein Flussdiagramm für ein Verfahren gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 9 ein Flussdiagramm für ein Verfahren gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

[0060] In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen, die einen Teil hiervon bilden und in denen als Veranschaulichung spezifische Ausführungsformen gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeführt werden kann. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einem beschränkenden Sinne zu verstehen. Ferner versteht es sich, dass die Merkmale der verschiedenen hierin beschriebenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch etwas anderes angegeben ist.

[0061] Die Aspekte und Ausführungsformen werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei gleiche Bezugszeichen sich im Allgemeinen auf gleiche Elemente beziehen. In der folgenden Beschreibung werden zu Erläuterungszwecken zahlreiche spezifische Details dargelegt, um ein eingehendes Verständnis von einem oder mehreren Aspekten der Erfindung zu vermitteln. Für einen Fachmann kann es jedoch offensichtlich sein, dass ein oder mehrere Aspekte oder Ausführungsformen mit einem geringeren Grad der spezifischen Details ausgeführt werden können. In anderen Fällen werden bekannte Strukturen und Elemente in schematischer Form dargestellt, um das Beschreiben von einem oder mehreren Aspekten oder Ausführungsformen zu erleichtern. Es versteht sich, dass andere Ausführungsformen genutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Konzept der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

[0062] Die Fig. 1a und 1b zeigen unterschiedliche perspektivische Darstellungen einer Ausdrehvorrichtung 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Ausdrehvorrichtung 100 weist eine Fixiereinheit 101 auf. Die Fixiereinheit 101 ist eingerichtet, eine Leitung, insbesondere eine elektrische Leitung, zu fixieren, insbesondere die Leitung in der Ausdrehvorrichtung 100 axial drehbar zu fixieren. Die Fixierung der elektrischen Leitung erfolgt hierbei relativ zu der Fixiereinheit 101, d.h. die Leitung wird durch die Fixiereinheit 101 in der Fixiereinheit 101 fixiert.

[0063] Die Fixiereinheit 101 weist eine Öffnung 103 zum Einlegen der Leitung in die Fixiereinheit 101 auf. Die Öffnung 103 weist eine konische Ausparung auf, die ein Einlegen der Leitung in die Fixiereinheit 101 erleichtern soll. In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Öffnung 103 nicht konisch ausgespart.

[0064] Die Fixiereinheit 101 weist ein Zahnrad 105 auf. Über das Zahnrad 105 ist die Fixiereinheit 101 antreibbar. Insbesondere ist die Fixiereinheit 101 drehbar gelagert und das Zahnrad 105 ist an der Fixiereinheit 101 festgelegt, sodass eine Drehung des Zahnrads 105 eine Drehung der Fixiereinheit 101 bewirkt. Die Fixiereinheit 101 und das Zahnrad 105 sind so aneinander festgelegt, dass eine gemeinsame Rotationsachse gebildet wird. Das Zahnrad 105 weist eine Ausparung 107 im Bereich der Öffnung 103 der Fixiereinheit 101 auf. Die Ausparung 107 ist fluchtend zu der Öffnung 103 angeordnet, sodass eine Leitung, die in die Öffnung 103 eingeführt wird, gleichzeitig auch in die Ausparung 107 eingeführt wird. Insbesondere ist eine maximale Breite der Ausparung 107 so groß wie eine maximale Breite der Öffnung 103.

[0065] Die Ausdrehvorrichtung 100 weist einen Antrieb 109 auf. Der Antrieb 109 ist eingerichtet, an einer ersten Stelle 111 und einer zweiten Stelle 113 das Zahnrad 105 anzutreiben. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel wirkt an der ersten Stelle 111 ein erstes Zahnrad 115 und an der zweiten Stelle 113 ein zweites Zahnrad 117.

[0066] Der Antrieb 109 steht über einen Zahnradantrieb, insbesondere über eine Mehrzahl von Zahnrädern mit dem ersten Zahnrad 115 und dem zweiten Zahnrad 117 in Kontakt, um so auf das Zahnrad 105 der Fixiereinheit 101 zu wirken.

[0067] In einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst der Antrieb 109 einen Zahnriemenantrieb mit einem ersten Zahnriemen und einem zweiten Zahnriemen, wobei wenigstens der erste Zahnriemen mit dem ersten Zahnrad 115 oder der zweite Zahnriemen mit dem zweiten Zahnrad 117 des Zahnrads 105 der Fixiereinheit 101 in Eingriff steht.

[0068] Die erste Stelle 111 ist von der zweiten Stelle 113 um wenigstens die maximale Breite X der Ausparung 107 des Zahnrads 105 beabstandet. Wenn der äußere Umfang des Zahnrads 105 einen Kreis bildet, der in einem Bereich unterbrochen ist, in dem die Ausparung 107 liegt, dann ist die maximale Breite X der Unterbrechung auf dem Kreis kleiner oder gleich dem Abstand der ersten Stelle 111 zu der zweiten Stelle 113, ebenfalls bezogen auf den Kreis, der den Umfang des Zahnrads 105 bildet, siehe Fig. 1c.

[0069] In Fig. 1b ist zu sehen, dass die Ausdrehvorrichtung 100 ein Auflagestück 118 umfasst. Das Auflagestück 118 ist fluchtend axial vor der Öffnung 103 der Fixiereinheit 101 angeordnet und eingerichtet, die Leitung zum Fixieren durch die Fixiereinheit 101 zu halten.

[0070] Die Ausdrehvorrichtung 100 weist einen Linearantrieb 119 auf. Der Linearantrieb 119 umfasst einen Pneumatikzylinder, der eingerichtet ist, eine lineare Bewegung auszuführen. In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der Linearantrieb anders ausgestaltet oder wird durch eine andere Antriebsart ersetzt. Der Linearantrieb 119 ist eingerichtet, eine Mechanik zu betätigen, um eine Leitung in der Fixiereinheit 101 zu fixieren. Die Mechanik wird im Folgenden unter

Bezugnahme auf Fig. 2 detailliert erklärt.

[0071] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der Ausdrehvorrichtung 100 gemäß den Fig. 1a bis 1c, wobei auf eine Darstellung einiger Bauteile verzichtet wurde, um die Mechanik der Fixiereinheit 101 zum Fixieren der Leitung sichtbar zu machen. Die Perspektive ist ähnlich der Perspektive von Fig. 1b. Hierbei ist der Linearantrieb 119 und der Antrieb 109 dargestellt. Die erste Stelle 111 und die zweite Stelle 113 sind nicht zu sehen.

[0072] Die Fixiereinheit 101 weist zwei Greifbacken 121 auf, die eingerichtet sind, die Leitung zu greifen. Die Greifbacken 121 sind an den Greifbereichen gummiert, damit die Leitung nicht verrutschen kann, wenn sie fixiert ist. In einer weiteren Ausgestaltung sind die Greifbacken 121 zusätzlich oder alternativ strukturiert oder nicht.

[0073] Die Fixiereinheit 101 weist eine Kulissenklemmung auf, die einen Kulissenmitnehmer 123 umfasst, der mit einer Schiebekulisse 125 in Eingriff stehen und mit dem Linearantrieb 119 verbunden ist. Der Linearantrieb 119 ist eingerichtet, den Kulissenmitnehmer 123 linear zu verschieben. Bei der Verschiebung des Kulissenmitnehmers 123 wird die Schiebekulisse 125 von dem Kulissenmitnehmer 123 mitgenommen. Hierbei wirkt die Schiebekulisse 125 auf eine Rampe 127 jeder der beiden Greifbacken 121 ein, um die Greifbacken 121 aufeinander zuzubewegen und so die Leitung zu klemmen. Die Schiebekulisse 125 hat hierbei die Form einer Scheibe mit Ausnehmungen, in denen die Greifbacken 121 geführt sind und die eine Unterbrechung aufweist, die fluchtend zu der Öffnung 103 der Fixiereinheit 101 liegt. Durch die Scheibenform der Schiebekulisse 125 und die Formgebung der Kulissenmitnehmer 123 kann die Fixiereinheit 101 in den Kulissenmitnehmern 123 gedreht, und in jeder beliebigen Stellung geschlossen werden. Das heißt die Schiebekulisse 125 ist in dem Kulissenmitnehmer 123 drehbar angeordnet. Insbesondere ist eine Länge des Kulissenmitnehmers 123 größer, als die Breite der Unterbrechung, sodass der Kulissenmitnehmer 123 die Schiebekulisse 125 in jeder Drehlage mitnehmen kann.

[0074] Fig. 3 zeigt eine Ausdrehvorrichtung 300 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Die Ausdrehvorrichtung 300 entspricht hierbei der oben beschriebenen Ausdrehvorrichtung 100, weist jedoch zusätzlich einen Drehgeber 301 auf, der an den Antrieb 109 gekoppelt ist und eingerichtet ist, die Drehung des zweiten Zahnrads 117 zu erfassen und zu einer nicht dargestellten Steuereinheit weiterzuleiten. Hierdurch kann die Drehposition des Zahnrads 105 der Fixiereinheit 101 präzise erfasst werden.

[0075] Die Fig. 4a und 4b zeigen einen Ausschnitt einer Anordnung 400 mit der Ausdrehvorrichtung 100 und einem Greifer 401 und einer Leitung 402. Der Greifer 401 hält hierbei die Leitung 402 in die Fixiereinheit 101. Die Fixiereinheit 101 ist geschlossen, d.h. die Schiebekulisse 125 ist so verschoben, dass die Leitung 402 fixiert wird. Der Greifer 401 ist leicht geöffnet, sodass die Leitung 402 im Greifer 401 liegt und geführt wird. Der Greifer 401 ist hierbei nahe der Fixiereinheit 101 angeordnet. Beim Drehen der Leitung 402 wird die Fixiereinheit 101 gedreht und die Leitung 402 rotiert in der Fixiereinheit 101 und in dem Greifer 401. Der Greifer 401 bleibt hierbei stationär.

[0076] Die Fig. 5a und 5b zeigen eine Ausdrehvorrichtung 500 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Die Ausdrehvorrichtung 500 weist einen Antrieb 502 auf, der über einen Riemen 504 mit einer Fixiereinheit 501 verbunden ist.

[0077] Die Fixiereinheit 501 weist einen ersten Halter 503a und einen zweiten Halter 503b auf. Die beiden Halter 503a, 503b sind parallel verschiebbar und bilden einen Parallelgreifer. An dem ersten Halter 503a ist ein erster Reibriemen 505a angeordnet, der über zwei Achsen 507 läuft und in einem Klemmbereich 509 von einer ersten Unterstützung 511a unterstützt wird. An dem zweiten Halter 503b ist ein zweiter Reibriemen 505b angeordnet, der ebenfalls über zwei Achsen 507 läuft und in dem Klemmbereich 509 von einer zweiten Unterstützung 511b unterstützt wird.

[0078] Insbesondere in Fig. 5b ist zu sehen, wie der Riemen 504 mit beiden Haltern 503a, 503b verbunden ist. Dreht sich der Riemen 504, so werden die beiden Reibriemen 505a, 505b im selben Drehsinn rotiert. Das heißt, die zueinander weisenden Riemenseiten der beiden Reibriemen 505a, 505b bewegen sich gegenläufig, d.h. die beiden Reibriemen 505a, 505b sind im Bereich der Einklemmung der Leitung 402 zueinander gegenläufig bewegbar.

[0079] Die Ausdrehvorrichtung 500 umfasst ein Auflagestück 512, siehe Figur 5b. Das Auflagestück 512 ist derart ausgeformt, dass die Leitung 402 im geklemmten Zustand in der vertikalen Lage geführt ist, und so zusätzlich ein Wandern der Leitung 402 verhindert. Ist die Fixiereinheit 501 geöffnet, bietet das Auflagestück 512 eine Begrenzung für das Einlegen der Leitung 402, d.h. das Auflagestück 512 ist ein vertikaler Anschlag. Ist die Fixiereinheit 501 geschlossen, so wird die Leitung 402 durch das Auflagestück 512 mittels einer Ausnehmung des Auflagestücks 512 vertikal festgelegt. Das heißt, beim Zusammenfahren der beiden Halter 503a, 503b wird das Auflagestück 512 um die Leitung 402 herumgeschoben, sodass die Leitung 402 in der Ausnehmung des Auflagestücks 512 angeordnet ist.

[0080] Die Fig. 6a und 6b zeigen Teile einer Anordnung 600 mit der Ausdrehvorrichtung 500 und dem Greifer 401 und der Leitung 402. Die beiden Halter 503a und 503b sind soweit parallel zueinander verschoben, dass die Leitung 402 eingeklemmt wird. Wird nun der Antrieb 502 betätigt, so rotieren beide Reibriemen 505a, 505b und im Bereich der Einklemmung, bzw. im Klemmbereich 509 verlaufen die Bänder der Reibriemen 505a, 505b gegenläufig. Hierdurch wird die Leitung 402 gedreht und verbleibt gleichzeitig an derselben Position, da beide Reibriemen 505a, 505b gleichschnell drehen. Die Drehung der Leitung 402 hängt vom Durchmesser der Leitung 402 ab, der bekannt ist oder über einen Sensor erfasst wird. Eine nicht dargestellte Steuerung der Ausdrehvorrichtung 500 steuert den Antrieb so, dass die Reibriemen 505a, 505b genau soweit gedreht werden, wie notwendig.

[0081] Fig. 7 zeigt einen Teil des Antriebs 502 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Hierbei sind die Achsen

507 über Zahnräder 701 mit einer Zahnstange 703 verbunden. Wird die Zahnstange 703 über ein Zahnrad 705 des Antriebs 502 bewegt, so werden die beiden Achsen 507 rotiert. Dies hat, wie oben beschrieben ein Drehen der Leitung 402 in der Fixiereinheit 501 zur Folge.

[0082] Fig. 8 zeigt ein Flussdiagramm 800 für ein Verfahren gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0083] In einem Schritt 801 wird die Leitung 402 in die Fixiereinheit 101 eingelegt. Der Greifer 401 führt hierbei die Leitung 402 durch die Öffnung 103 in die Fixiereinheit 101 ein.

[0084] In Schritt 802 wird die Leitung 402 fixiert. Hierzu schiebt der Antrieb 109 den Kulissenmitnehmer 123 über einen Pneumatikzylinder an, der die Schiebekulisse 125 betätigt, die die Greifbacken 121 aufeinander zu drückt, die so die Leitung 402 einklemmen. Durch Abfragen einer Stellung des Linearantriebs 119, insbesondere des Pneumatikzylinders, kann der innenliegende Greifer abgefragt werden, was für den prozesssicheren Betrieb vorteilhaft ist.

[0085] In Schritt 803 wird der Greifer 401 geöffnet, die Leitung 402 wird nun lediglich durch die Fixiereinheit 101 fixiert. Der Greifer 401 öffnet hierbei lediglich ein wenig, um die Leitung 402 bei einer Drehung zu lagern bzw. zu unterstützen. In einem weiteren Ausführungsbeispiel öffnet der Greifer 401 ganz.

[0086] In Schritt 804 wird eine Drehlage der Leitung 402 bestimmt. Hierzu kann ein an sich bekanntes Verfahren verwendet werden, beispielsweise eine bildgebende Vorrichtung, die über ein Schattenbild eines Anschlusses der Leitung eine Verdrehung bestimmt. Durch das Bestimmen der Drehlage der Leitung 402 wird eine Steuerung der Ausdrehvorrichtung bekannt, um wie viel die Leitung 402 gedreht werden muss, um in eine Solllage zurückgedreht zu werden.

[0087] In Schritt 805 wird die Leitung 402 gedreht, d.h. die Leitung 402 wird ausgedreht. Hierzu wird die Fixiereinheit 101 durch Wirken des Antriebs 109 auf das Zahnrad 105 der Fixiereinheit 101 gedreht. Da die Fixiereinheit 101 die Leitung 402 fixiert, wird die Leitung 402 beim Drehen der Fixiereinheit 101 mitgedreht. Da der Antrieb 109 an der ersten Stelle 111 und an der zweiten Stelle 113 auf das Zahnrad 105 wirken kann, kann die Fixiereinheit 101 auch weiter als bis zu der Öffnung 103 der Fixiereinheit 101 gedreht werden. Ist beispielsweise das erste Zahnrad 115 im Bereich der Öffnung 103 angeordnet, so dreht lediglich das zweite Zahnrad 117 die Fixiereinheit 101 und umgekehrt. So kann die Fixiereinheit beliebig weit gedreht werden, ohne dass ein Umgreifen der Leitung 402 notwendig wird.

[0088] In Schritt 806 ist das Ausdrehen beendet und der Greifer 401 greift die Leitung 402 wieder voll und fixiert diese somit an dem Greifer 401.

[0089] In Schritt 807 wird im Anschluss an Schritt 806 die Fixiereinheit 101 geöffnet, um die Leitung 402 freizugeben.

[0090] In Schritt 808 wird dann die Fixiereinheit 101 wieder in die Ausgangslage gebracht, in der die Leitung 402 durch die Öffnung 103 herausgenommen werden kann. Hierbei dreht sich die Leitung 402 nicht mit der Fixiereinheit 101 mit, da die Fixiereinheit 101 die Leitung zuvor freigegeben hat und die Leitung 402 von dem Greifer 401 gehalten wird. Im Anschluss hieran kann der Greifer 401 die Leitung 402, ggf. mit einem Kontaktstück, die korrekt ausgedreht ist, beliebig handhaben.

[0091] Fig. 9 zeigt ein Flussdiagramm für ein Verfahren gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

[0092] In einem Schritt 901 führt der Greifer 401 die Leitung 402 zwischen die beiden Reibriemen 505a, 505b ein. Hierbei sind die Reibriemen 505a, 505b so weit voneinander beabstandet, dass das Einführen funktioniert.

[0093] In Schritt 902 werden die beiden Halter 503a, 503b aufeinander zugeschoben um die Leitung 402 zu klemmen. Die Reibriemen 505a, 505b werden hierbei parallel verschoben. Ein in den Fig. aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellter Sensor kann den Durchmesser der Leitung 402 erfassen und an eine Steuerung des Antriebs 502 übermitteln, um diesen die Halter 503a, 503b korrekt einzustellen und um später die Reibriemen 505a, 505b präzise antreiben zu können. In einem weiteren Ausführungsbeispiel entfällt das Erfassen des Durchmessers der Leitung 402. Hierbei können die Parameter zum Betreiben der Ausdrehvorrichtung voreingestellt sein.

[0094] In Schritt 903 wird der Greifer 401 geöffnet, die Leitung 402 wird nun lediglich durch die Fixiereinheit 501 fixiert. Der Greifer 401 öffnet hierbei lediglich ein wenig, um die Leitung 402 bei einer Drehung zu lagern bzw. zu unterstützen. In einem weiteren Ausführungsbeispiel öffnet der Greifer 401 ganz.

[0095] In Schritt 904 wird eine Drehlage der Leitung 402 bestimmt. Hierzu kann ein an sich bekanntes Verfahren verwendet werden, beispielsweise eine bildgebende Vorrichtung, die über ein Schattenbild eines Anschlusses der Leitung 402 eine Verdrehung bestimmt. Durch das Bestimmen der Drehlage der Leitung 402 wird einer Steuerung der Ausdrehvorrichtung 500 bekannt, um wie viel die Leitung 402 gedreht werden muss, um in eine Solllage zurückgedreht zu werden.

[0096] In Schritt 905 wird die Leitung 402 gedreht, d.h. die Leitung 402 wird ausgedreht. Hierzu werden die beiden Reibriemen 505a, 505b gegeneinander gedreht. Das heißt, der Antrieb 502 treibt je eine Achse der beiden Reibriemen 505a, 505b gleichermaßen an, sodass eine Rotation der beiden Reibriemen 505a, 505b gleichermaßen erfolgt. Hierbei bewegen sich die beiden zueinander gerichteten Seiten der beiden Reibriemen 505a, 505b gegeneinander. Da die Leitung 402 hierzwischen eingeklemmt ist, wird diese an Ort und Stelle um die eigene Achse gedreht.

[0097] In Schritt 906 ist das Ausdrehen beendet und der Greifer 401 greift die Leitung 402 wieder voll und fixiert diese somit an dem Greifer 401.

[0098] In Schritt 907 wird im Anschluss an Schritt 906 die Fixiereinheit 501 geöffnet, um die Leitung 402 freizugeben. Hierzu werden die beiden Halter 503a, 503b voneinander getrennt.

[0099] Ein Rückdrehen der Fixiereinheit 501 entfällt hierbei, da die Reibriemen 505a, 505b über den Riemen 504 angetrieben werden. Ist die Fixiereinheit 501 jedoch über die Zahnstange 703 betrieben, so wird diese in einem folgenden Schritt zurückgestellt.

5 **Bezugszeichenliste**

[0100]

	100, 300, 500	Ausdrehvorrichtung
10	101, 501	Fixiereinheit
	103	Öffnung
	105	Zahnrad
	107	Aussparung
	109, 502	Antrieb
15	111	erste Stelle
	113	zweite Stelle
	115	erstes Zahnrad
	117	zweites Zahnrad
	118	Auflagestück
20	119	Linearantrieb
	121	Greifbacke
	123	Kulissenmitnehmer
	125	Schiebekulisse
	127	Rampe
25	301	Drehgeber
	400, 600	Anordnung
	401	Greifer
	402	Leitung
	503a, 503b	Halter
30	504	Riemen
	505a, 505b	Reibriemen
	507	Achse
	509	Klemmbereich
	511a, 511b	Unterstützung
35	512	Auflagestück
	701, 705	Zahnrad
	703	Zahnstange
	800, 900	Flussdiagramm
	801 - 808, 901 - 907	Verfahrensschritt
40	X	Breite

Patentansprüche

- 45 1. Ausdrehvorrichtung (100, 300) zum Ausdrehen einer Leitung (402) umfassend eine Fixiereinheit (101) mit einer Öffnung (103) zum Einlegen der Leitung (402) in die Fixiereinheit (101), wobei die Fixiereinheit (101) eingerichtet ist, die Leitung (402) zu fixieren, wobei die Fixiereinheit (101) in einer Aufnahme drehbar gelagert ist und ein Zahnrad (105) aufweist, über das die Fixiereinheit (101) antreibbar ist und das eine Aussparung (107) im Bereich der Öffnung (103) aufweist; und
- 50 einen Antrieb (109), der eingerichtet ist, an einer ersten Stelle (111) und einer zweiten Stelle (113) das Zahnrad (105) anzutreiben, wobei die erste Stelle (111) von der zweiten Stelle (113) um wenigstens eine Breite (X) der Aussparung (107) des Zahnrads (105) beabstandet ist, wobei die Fixiereinheit (101) eine Kulissenklemmung umfasst, die eingerichtet ist, die Leitung (402) zu klemmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kulissenklemmung einen Kulissenmitnehmer (123) umfasst, der mit einer Schiebekulisse (125) in Eingriff steht, wobei die Schiebekulisse (125) in dem Kulissenmitnehmer (123) drehbar gelagert ist und der Kulissenmitnehmer (123) mit einem Linearantrieb (119) verbunden ist, der eingerichtet ist, den Kulissenmitnehmer (123) zu verschieben, wobei bei einer Verschiebung des Kulissenmitnehmers (123), die Schiebekulisse (125) mitgenommen wird und auf wenigstens eine Rampe (127) einer Greifbacke (121) einwirkt, um die Leitung (402) zu klemmen.
- 55

EP 3 973 600 B1

2. Ausdrehvorrichtung (100, 300) nach Anspruch 1, wobei der Antrieb (109) einen Zahnradantrieb mit einem ersten Zahnrad (115) und einem zweiten Zahnrad (117) umfasst, wobei wenigstens das erste Zahnrad (115) oder das zweite Zahnrad (117) mit dem Zahnrad (105) der Fixiereinheit (101) in Eingriff steht.
- 5 3. Ausdrehvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Antrieb (109) einen Zahnriemenantrieb mit einem ersten Zahnriemen und einem zweiten Zahnriemen umfasst, wobei wenigstens der erste Zahnriemen oder der zweite Zahnriemen mit dem Zahnrad (105) der Fixiereinheit (101) in Eingriff steht.
- 10 4. Ausdrehvorrichtung (100, 300) nach Anspruch 1, wobei der Linearantrieb (119) einen Pneumatikzylinder umfasst, der eingerichtet ist, eine lineare Verschiebung des Kulissenmitnehmers (123) zu bewirken.
- 5 5. Ausdrehvorrichtung (100, 300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Fixiereinheit (101) zwei Greifbacken (121), insbesondere mit einer Gummierung, umfasst, die eingerichtet sind, die Leitung (402) zu greifen.
- 15 6. Ausdrehvorrichtung (100, 300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend ein Auflagestück (118), das fluchtend axial vor der Öffnung (103) der Fixiereinheit (101) angeordnet und eingerichtet ist, die Leitung (402) zum Fixieren durch die Fixiereinheit (101) zu halten.
- 20 7. Ausdrehvorrichtung (100, 300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, umfassend einen Drehgeber (301), der eingerichtet ist, eine Drehlage der Fixiereinheit (101) zu bestimmen.
8. Anordnung (400, 600), mit:
 - 25 einer Ausdrehvorrichtung (100, 300, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 7; und
 - einem Greifer (401), wobei der Greifer (401) eingerichtet ist, die Leitung (402) in die Fixiereinrichtung (101, 501) einzulegen.
9. Anordnung (400, 600) nach Anspruch 8, wobei der Greifer (401) eingerichtet ist, sich teilweise zu öffnen um während eines Drehens der Leitung (402) die Leitung (402) zu führen.
- 30 10. Verfahren zum Ausdrehen einer Leitung (402) umfassend:
 - Einlegen (801) der Leitung (402) in eine Fixiereinheit (101) einer Ausdrehvorrichtung (100, 300) durch eine
 - 35 Öffnung (103) der Fixiereinheit (101);
 - Fixieren (802) der Leitung (402) in der Ausdrehvorrichtung (100, 300) durch die Fixiereinheit (101);
 - Drehen (805) der Fixiereinheit (101) durch Wirken eines Antriebs (109) auf ein Zahnrad (105) der Fixiereinheit (101) an einer ersten Stelle (111) und einer zweiten Stelle (113), wobei das Zahnrad (105) eine Aussparung (107) im Bereich der Öffnung (103) aufweist und die erste Stelle (111) von der zweiten Stelle (113) um wenigstens
 - 40 eine Breite der Öffnung (103) der Fixiereinheit (101) voneinander beabstandet ist, wobei die Fixiereinheit (101) eine Kulissenklemmung umfasst, die eingerichtet ist, die Leitung (402) zu klemmen, wobei die Kulissenklemmung einen Kulissenmitnehmer (123) umfasst, der mit einer Schiebekulisse (125) in Eingriff steht, wobei die Schiebekulisse (125) in dem Kulissenmitnehmer (123) drehbar angeordnet, und mit einem Linearantrieb (119) verbunden ist, der eingerichtet ist, den Kulissenmitnehmer (123) zu verschieben, wobei bei einer Verschiebung
 - 45 des Kulissenmitnehmers (123), die Schiebekulisse (125) mitgenommen wird und auf wenigstens eine Rampe (127) einer Greifbacke (121) einwirkt, um die Leitung (402) zu klemmen.

Claims

- 50 1. Turning device (100, 300) for turning a line (402), comprising
 - a fixing unit (101) having an opening (103) for the insertion of the line (402) into the fixing unit (101), wherein the fixing unit (101) is set up to fix the line (402), wherein the fixing unit (101) is rotatably mounted in a holder and has a gear wheel (105) via which the fixing unit (101) can be driven and which has a cut-out (107) in the
 - 55 region of the opening (103); and
 - a drive (109), which is set up to drive the gear wheel (105) at a first point (111) and a second point (113), wherein the first point (111) is spaced apart from the second point (113) by at least a width (X) of the cut-out (107) of the gear wheel (105), wherein the fixing unit (101) comprises a link clamp which is set up to clamp the line (402),

characterized in that the link clamp comprises a link driver (123) which is in engagement with a sliding link (125), wherein the sliding link (125) is rotatably mounted in the link driver (123) and the link driver (123) is connected to a linear drive (119) which is set up to displace the link driver (123), wherein, during a displacement of the link driver (123), the sliding link (125) is carried along and acts on at least one ramp (127) of a gripping jaw (121) in order to clamp the line (402).

2. Turning device (100, 300) according to Claim 1, wherein the drive (109) comprises a gear drive with a first gear wheel (115) and a second gear wheel (117), wherein at least the first gear wheel (115) or the second gear wheel (117) meshes with the gear wheel (105) of the fixing unit (101).

3. Turning device according to Claim 1, wherein the drive (109) comprises a toothed belt drive with a first toothed belt and a second toothed belt, wherein at least the first toothed belt or the second toothed belt engages with the gear wheel (105) of the fixing unit (101).

4. Turning device (100, 300) according to Claim 1, wherein the linear drive (119) comprises a pneumatic cylinder, which is set up to effect a linear displacement of the link driver (123).

5. Turning device (100, 300) according to one of the preceding claims, wherein the fixing unit (101) comprises two gripping jaws (121), in particular with a rubber coating, which are set up to grip the line (402).

6. Turning device (100, 300) according to one of the preceding claims, comprising a support piece (118) which is arranged to be aligned axially in front of the opening (103) of the fixing unit (101) and is set up to hold the line (402) for fixing by the fixing unit (101).

7. Turning device (100, 300) according to one of the preceding claims, comprising a rotary encoder (301) which is set up to determine a rotational position of the fixing unit (101).

8. Arrangement (400, 600) comprising:

a turning device (100, 300, 500) according to one of Claims 1 to 7; and
a gripper (401), wherein the gripper (401) is set up to insert the line (402) into the fixing device (101, 501).

9. Arrangement (400, 600) according to Claim 8, wherein the gripper (401) is set up to open partly in order to guide the line (402) during a rotation of the line (402).

10. Method for turning a line (402), comprising:

inserting (801) the line (402) into a fixing unit (101) of a turning device (100, 300), through an opening (103) of the fixing unit (101);

fixing (802) the line (402) in the turning device (100, 300) by means of the fixing unit (101);

rotating (805) the fixing unit (101) by means of the action of a drive (109) on a gear wheel (105) of the fixing unit (101) at a first point (111) and a second point (113), wherein the gear wheel (105) has a cut-out (107) in the region of the opening (103) and the first point (111) is spaced apart from the second point (113) by at least a width of the opening (103) of the fixing unit (101), wherein the fixing unit (101) comprises a link clamp which is set up to clamp the line (402), wherein the link clamp comprises a link driver (123) which is in engagement with a sliding link (125), wherein the sliding link (125) is rotatably arranged in the link driver (123) and is connected to a linear drive (119) which is set up to displace the link driver (123), wherein, during a displacement of the link driver (123), the sliding link (125) is carried along and acts on at least one ramp (127) of a gripping jaw (121) in order to clamp the line (402).

Revendications

1. Dispositif de dévissage (100, 300) pour dévisser une conduite (402) comprenant une unité de fixation (101) avec une ouverture (103) pour insérer la conduite (402) dans l'unité de fixation (101), l'unité de fixation (101) étant adaptée pour fixer la conduite (402), l'unité de fixation (101) étant montée de manière rotative dans un logement et présentant une roue dentée (105) par l'intermédiaire de laquelle l'unité de fixation (101) peut être entraînée et qui présente un évidement (107) dans la zone de l'ouverture (103) ; et

EP 3 973 600 B1

un entraînement (109) qui est adapté pour entraîner la roue dentée (105) en un premier emplacement (111) et en un deuxième emplacement (113), le premier emplacement (111) étant espacé du deuxième emplacement (113) d'au moins une largeur (X) de l'évidement (107) de la roue dentée (105), l'unité de fixation (101) comprenant un dispositif de serrage à coulisse qui est adapté pour serrer la conduite (402), **caractérisé en ce que** le dispositif de serrage à coulisse comprend un entraîneur de coulisse (123), qui est en prise avec une coulisse (125), la coulisse (125) étant montée de manière rotative dans l'entraîneur de coulisse (123) et l'entraîneur de coulisse (123) étant relié à un entraînement linéaire (119) qui est adapté pour déplacer l'entraîneur de coulisse (123), la coulisse (125) étant entraînée lors d'un déplacement de l'entraîneur de coulisse (123) et agissant sur au moins une rampe (127) d'une mâchoire de préhension (121) afin de serrer la conduite (402).

2. Dispositif de dévissage (100, 300) selon la revendication 1, dans lequel l'entraînement (109) comprend un entraînement par roue dentée avec une première roue dentée (115) et une deuxième roue dentée (117), au moins la première roue dentée (115) ou la deuxième roue dentée (117) étant en prise avec la roue dentée (105) de l'unité de fixation (101).

3. Dispositif de dévissage selon la revendication 1, dans lequel l'entraînement (109) comprend un entraînement par courroie dentée avec une première courroie dentée et une deuxième courroie dentée, dans lequel au moins la première courroie dentée ou la deuxième courroie dentée est en prise avec la roue dentée (105) de l'unité de fixation (101).

4. Dispositif de dévissage (100, 300) selon la revendication 1, dans lequel l'entraînement linéaire (119) comprend un vérin pneumatique qui est adapté pour provoquer un déplacement linéaire de l'entraîneur de coulisse (123).

5. Dispositif de dévissage (100, 300) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'unité de fixation (101) comprend deux mâchoires de préhension (121), notamment avec un revêtement en caoutchouc, qui sont adaptées pour saisir la conduite (402).

6. Dispositif de dévissage (100, 300) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une pièce d'appui (118) qui est agencée en alignement axial devant l'ouverture (103) de l'unité de fixation (101) et qui est adaptée pour maintenir la conduite (402) pour la fixation par l'unité de fixation (101).

7. Dispositif de dévissage (100, 300) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un capteur de rotation (301) qui est adapté pour déterminer une position de rotation de l'unité de fixation (101).

8. Agencement (400, 600), avec :

un dispositif de dévissage (100, 300, 500) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 ; et
un préhenseur (401), le préhenseur (401) étant adapté pour insérer la conduite (402) dans le dispositif de fixation (101, 501).

9. Agencement (400, 600) selon la revendication 8, dans lequel le préhenseur (401) est adapté pour s'ouvrir partiellement afin de guider la conduite (402) pendant une rotation de la conduite (402).

10. Procédé de dévissage d'une conduite (402) comprenant :

l'insertion (801) de la conduite (402) dans une unité de fixation (101) d'un dispositif de dévissage (100, 300) par une ouverture (103) de l'unité de fixation (101) ;

la fixation (802) de la conduite (402) dans le dispositif de dévissage (100, 300) par l'unité de fixation (101) ;

la rotation (805) de l'unité de fixation (101) par action d'un entraînement (109) sur une roue dentée (105) de l'unité de fixation (101) en un premier emplacement (111) et un deuxième emplacement (113), dans lequel la roue dentée (105) présente un évidement (107) dans la zone de l'ouverture (103) et le premier emplacement (111) est espacé du deuxième emplacement (113) d'au moins une largeur de l'ouverture (103) de l'unité de fixation (101), dans lequel l'unité de fixation (101) comprend un dispositif de serrage à coulisse qui est adapté pour serrer la conduite (402), dans lequel le dispositif de serrage à coulisse comprend un entraîneur de coulisse (123) qui est en prise avec une coulisse (125), dans lequel la coulisse (125) est agencée de manière rotative dans l'entraîneur de coulisse (123) et est reliée à un entraînement linéaire (119), qui est adapté pour déplacer l'entraîneur de coulisse (123), dans lequel, lors d'un déplacement de l'entraîneur de coulisse (123), la coulisse (125) est entraînée et agit sur au moins une rampe (127) d'une mâchoire de préhension (121) afin de serrer la conduite (402).

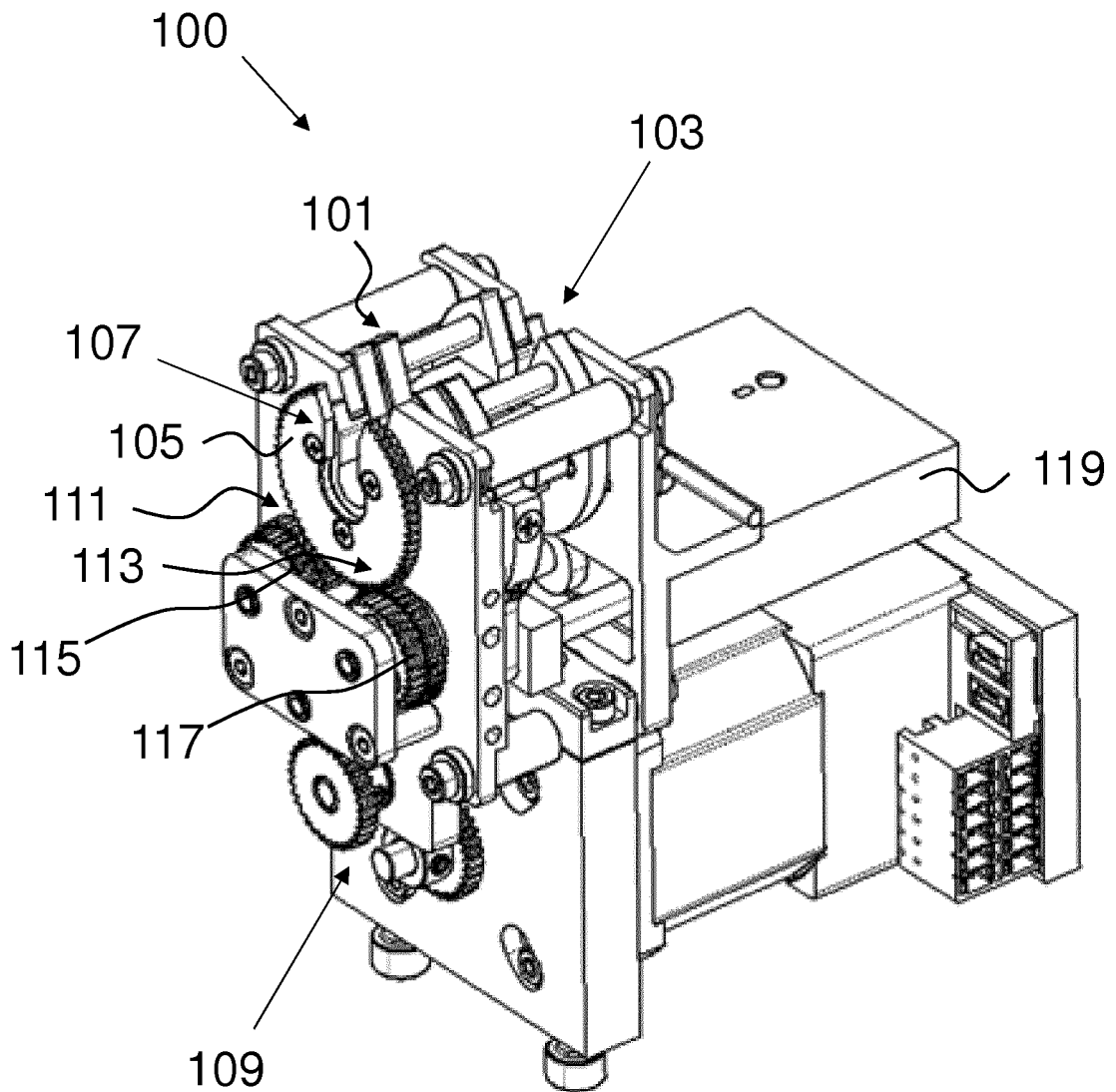


Fig. 1a

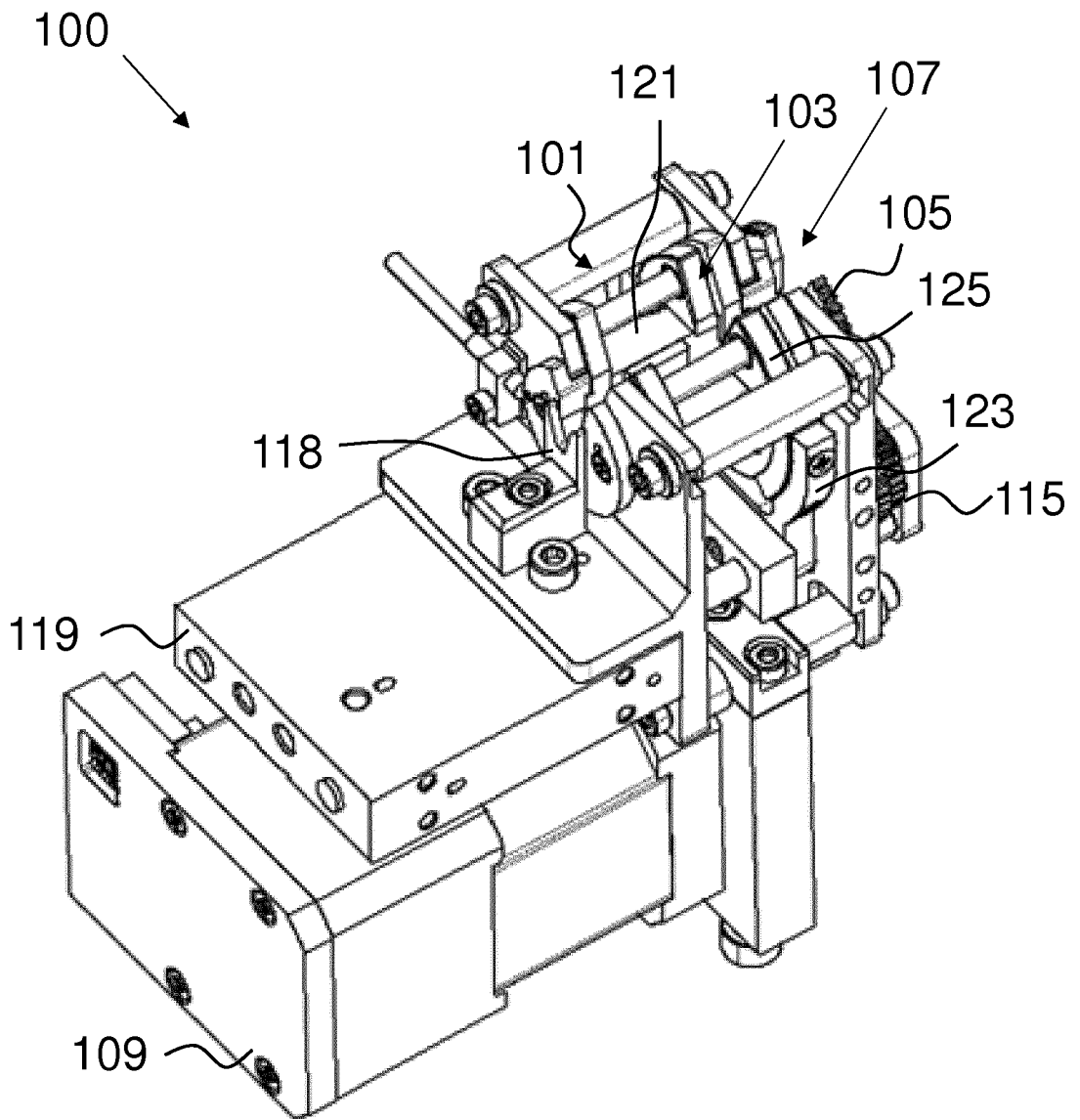


Fig. 1b

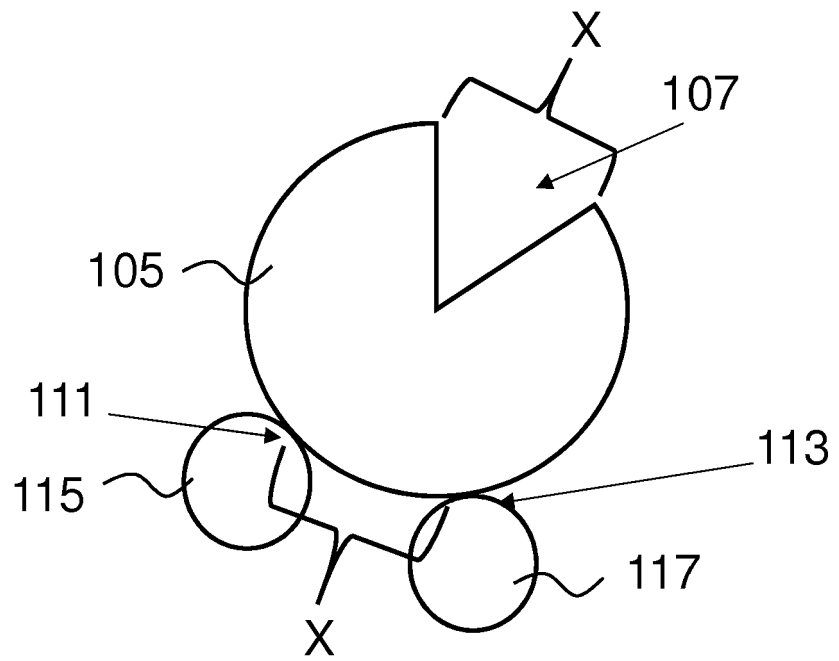


Fig. 1c

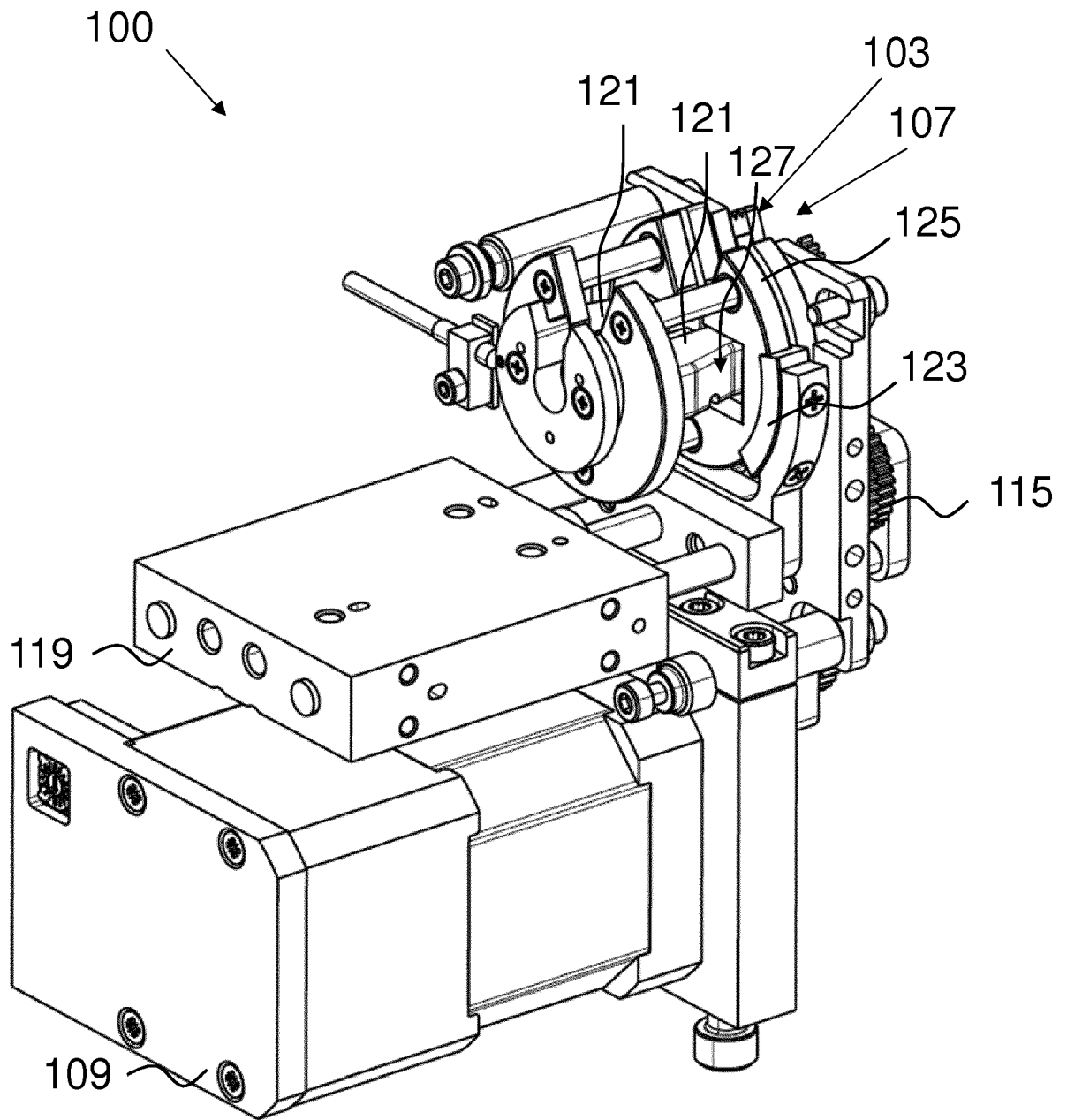


Fig. 2

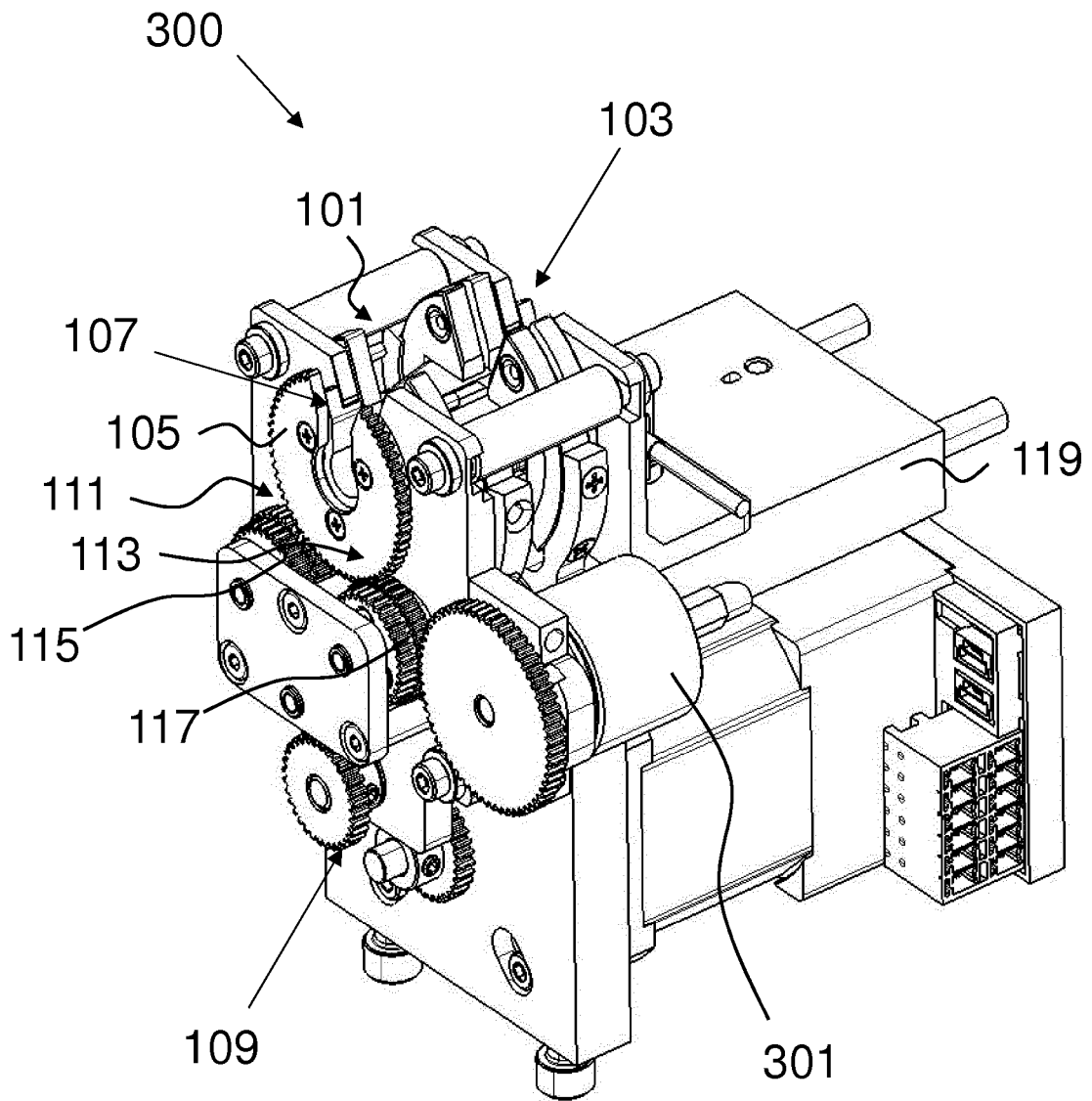


Fig. 3

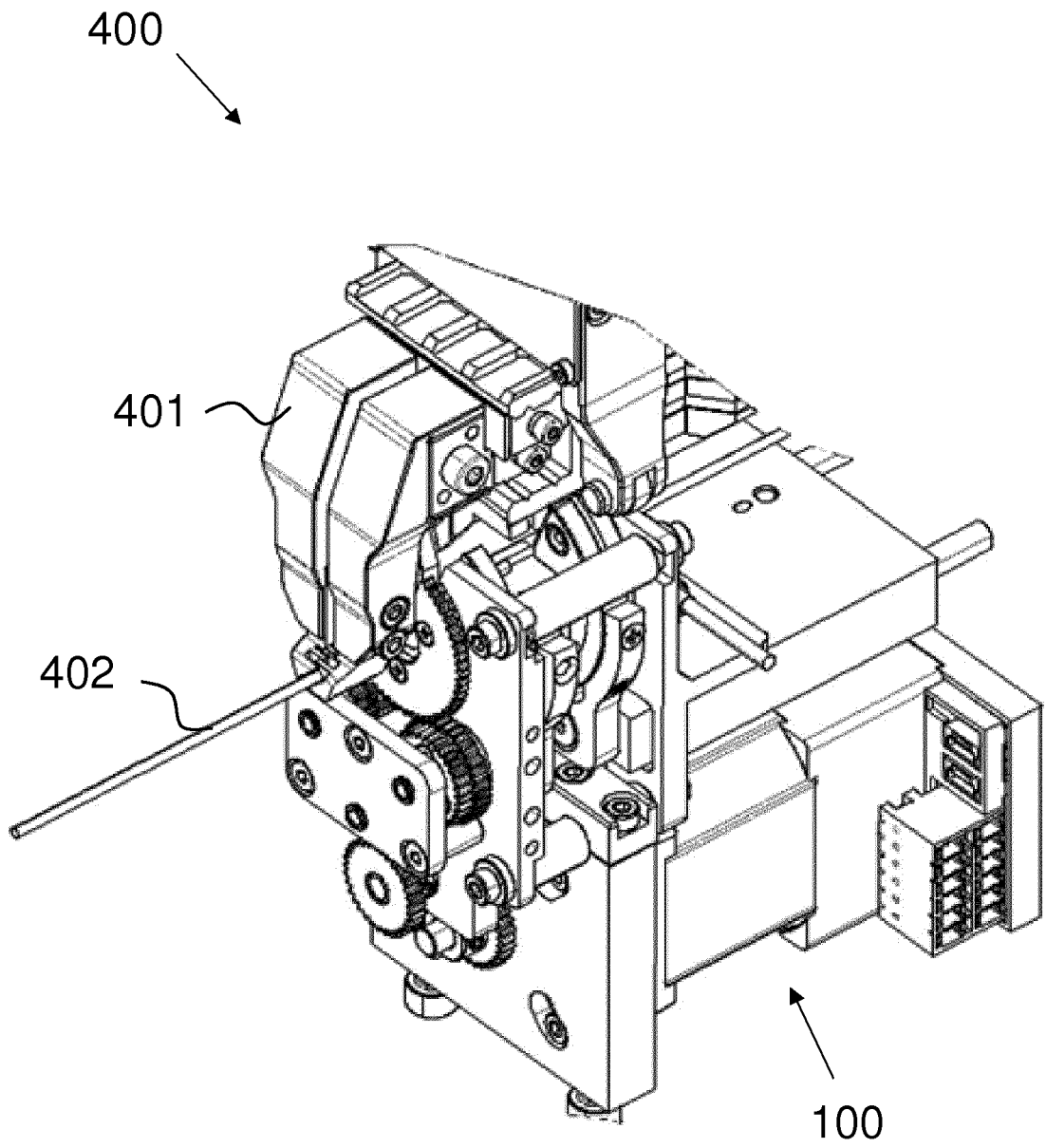


Fig. 4a

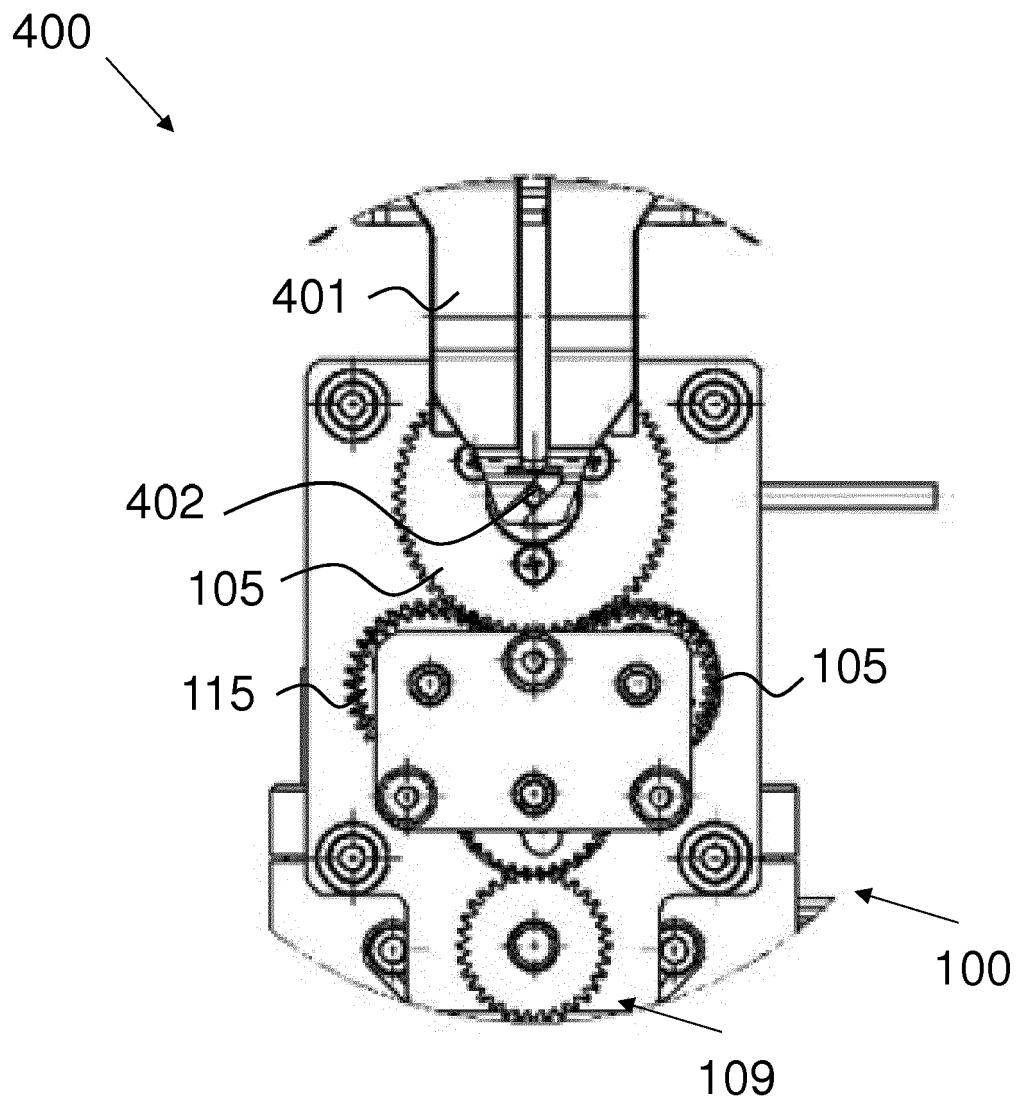


Fig. 4b

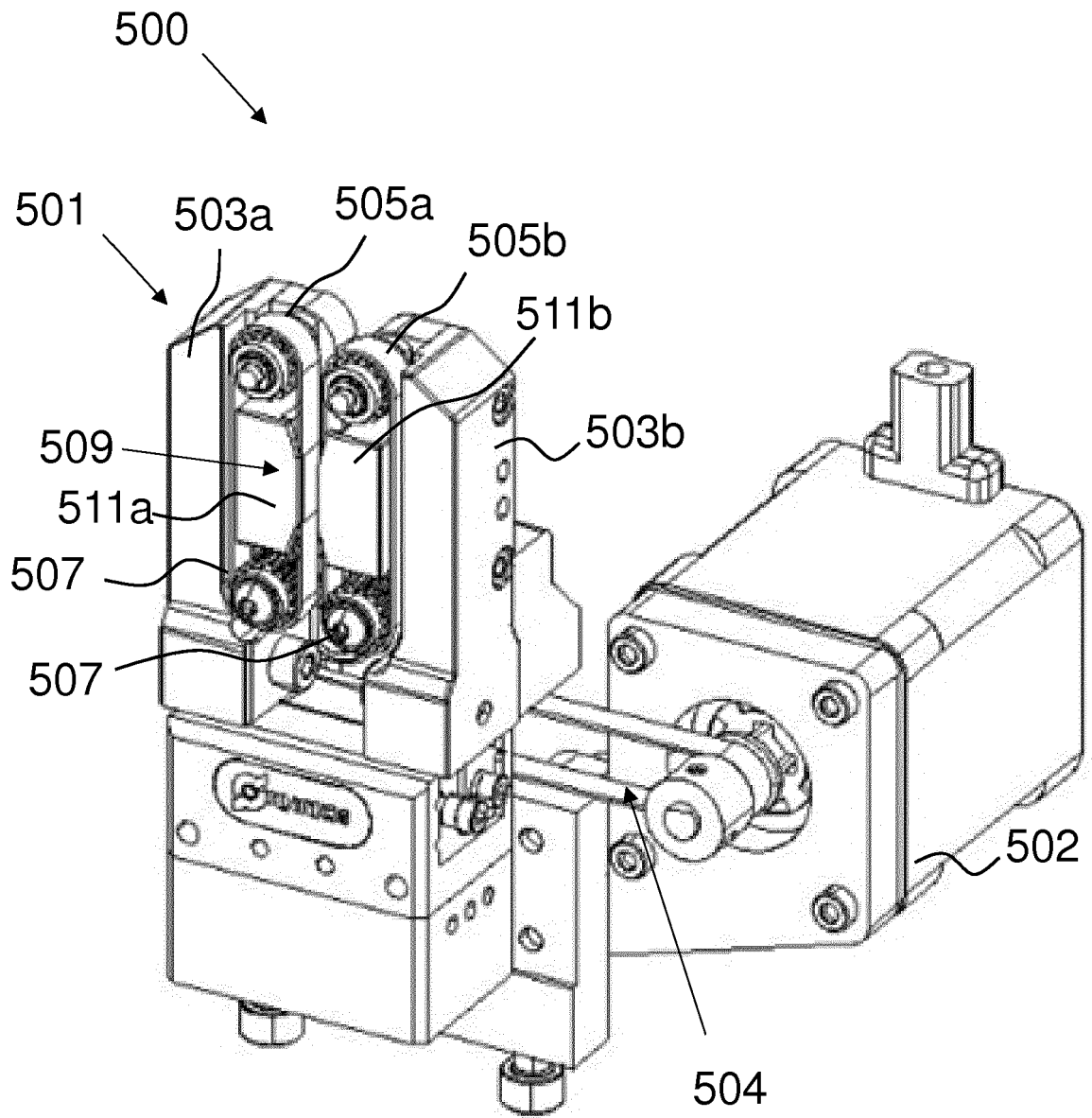


Fig. 5a

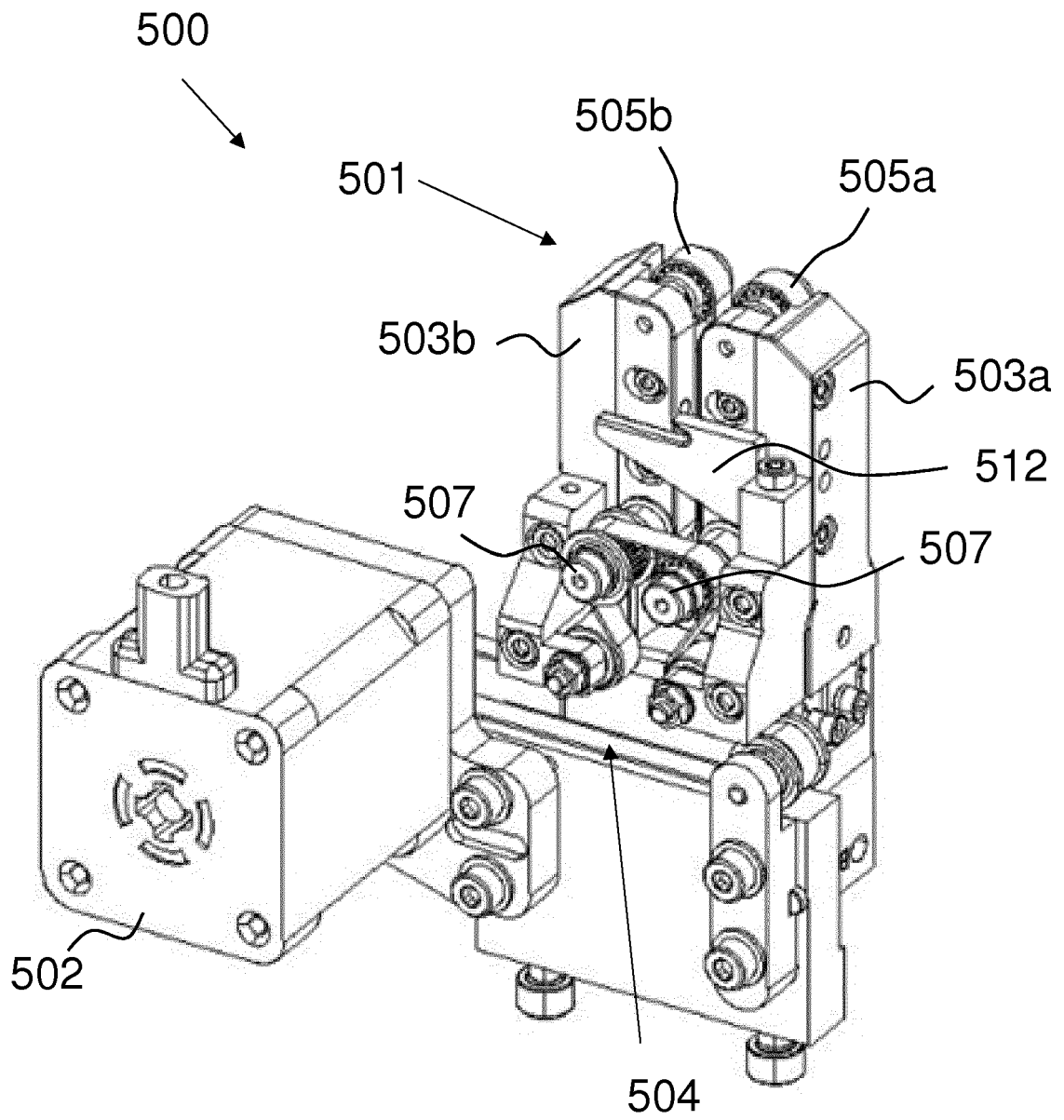


Fig. 5b

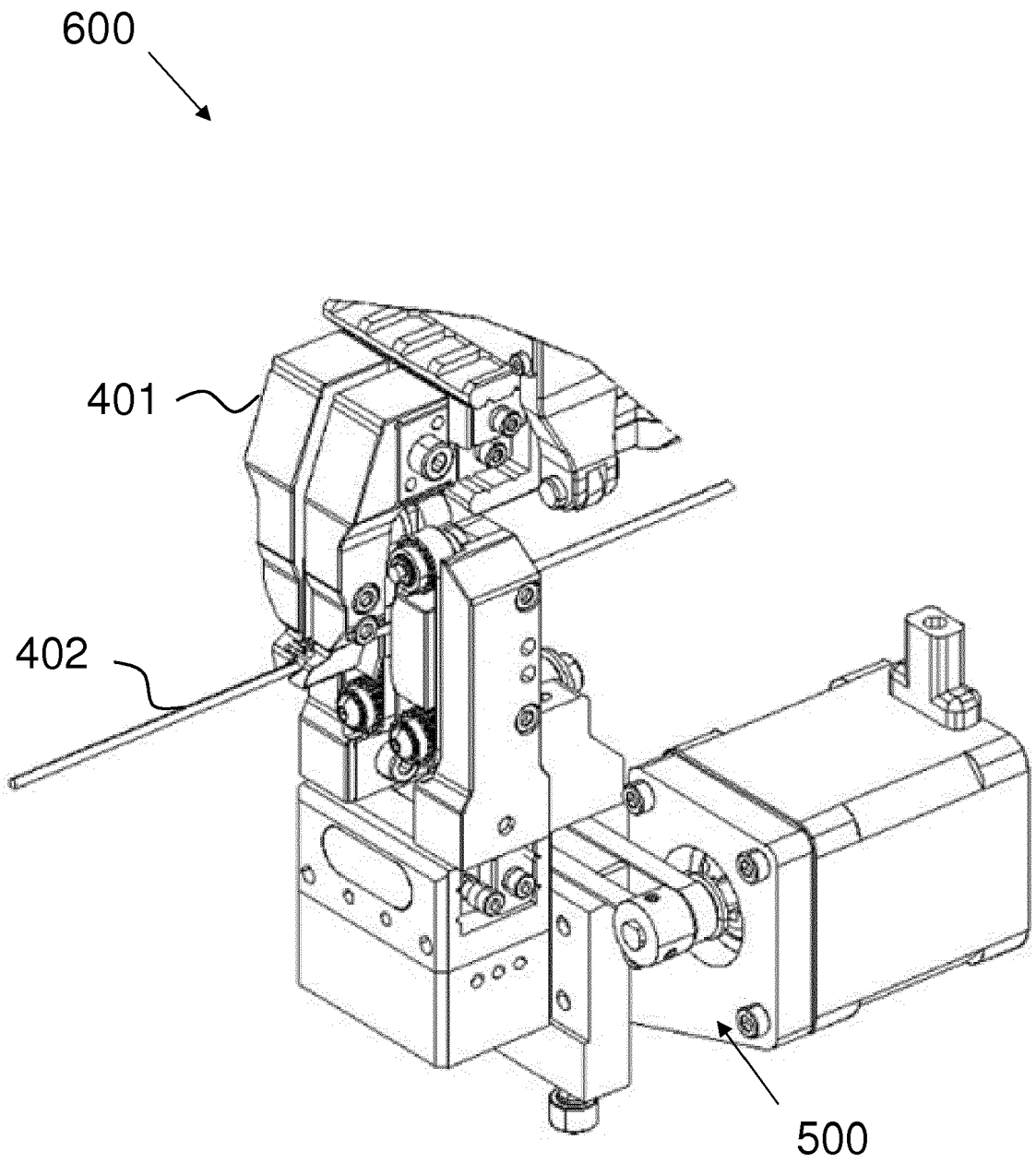


Fig. 6a

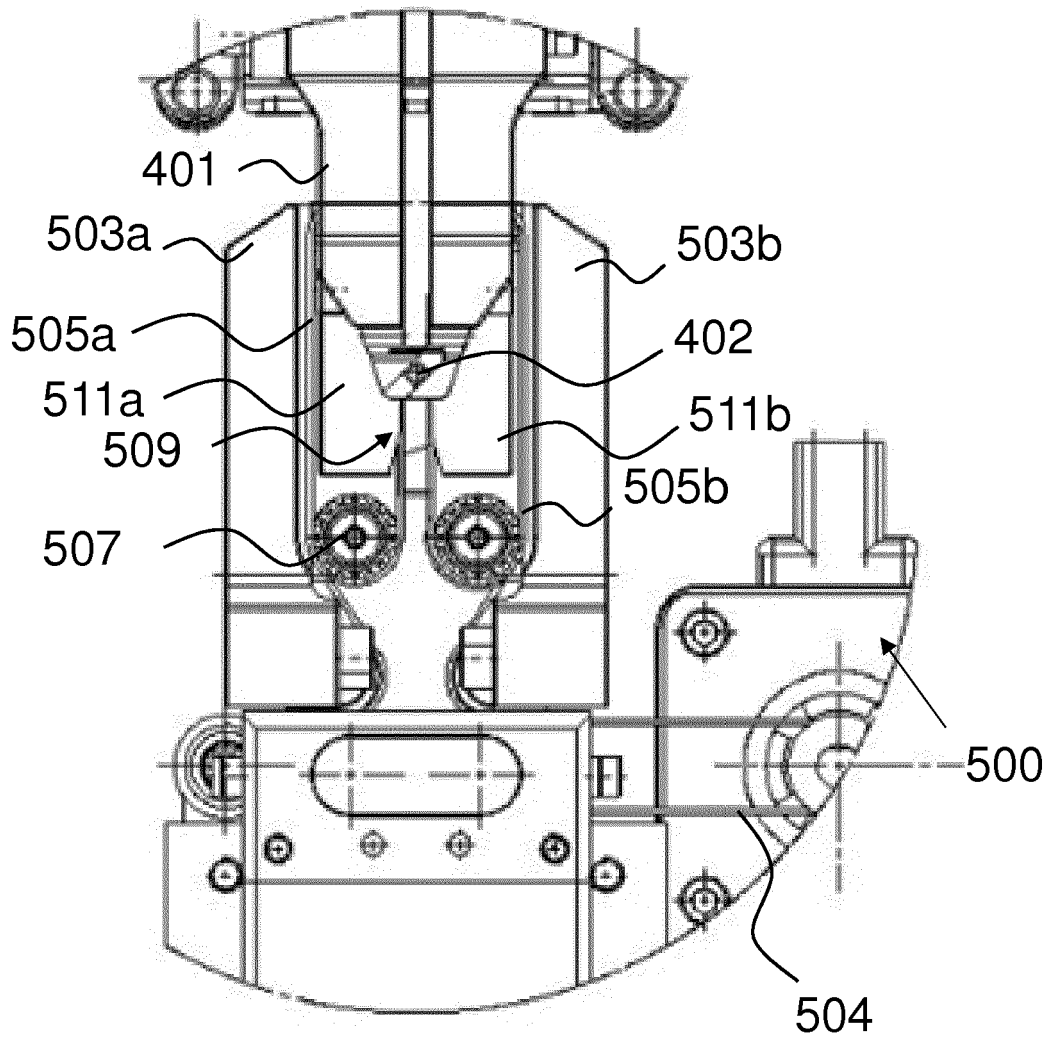


Fig. 6b

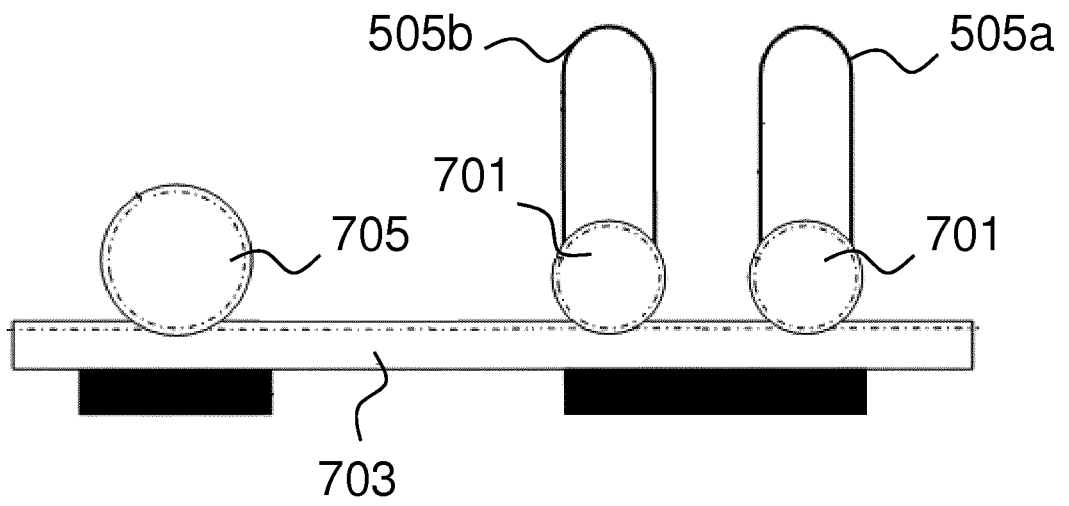


Fig. 7

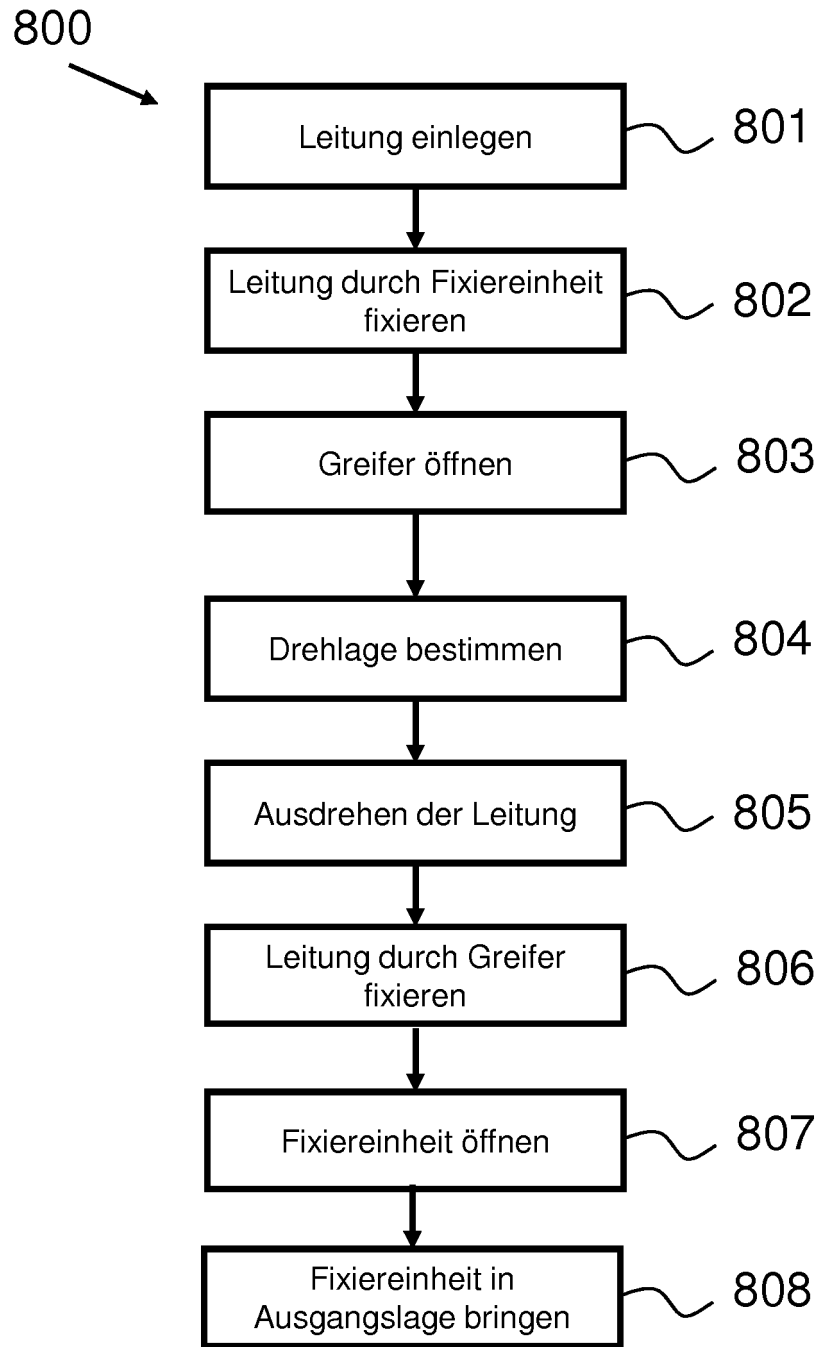


Fig. 8

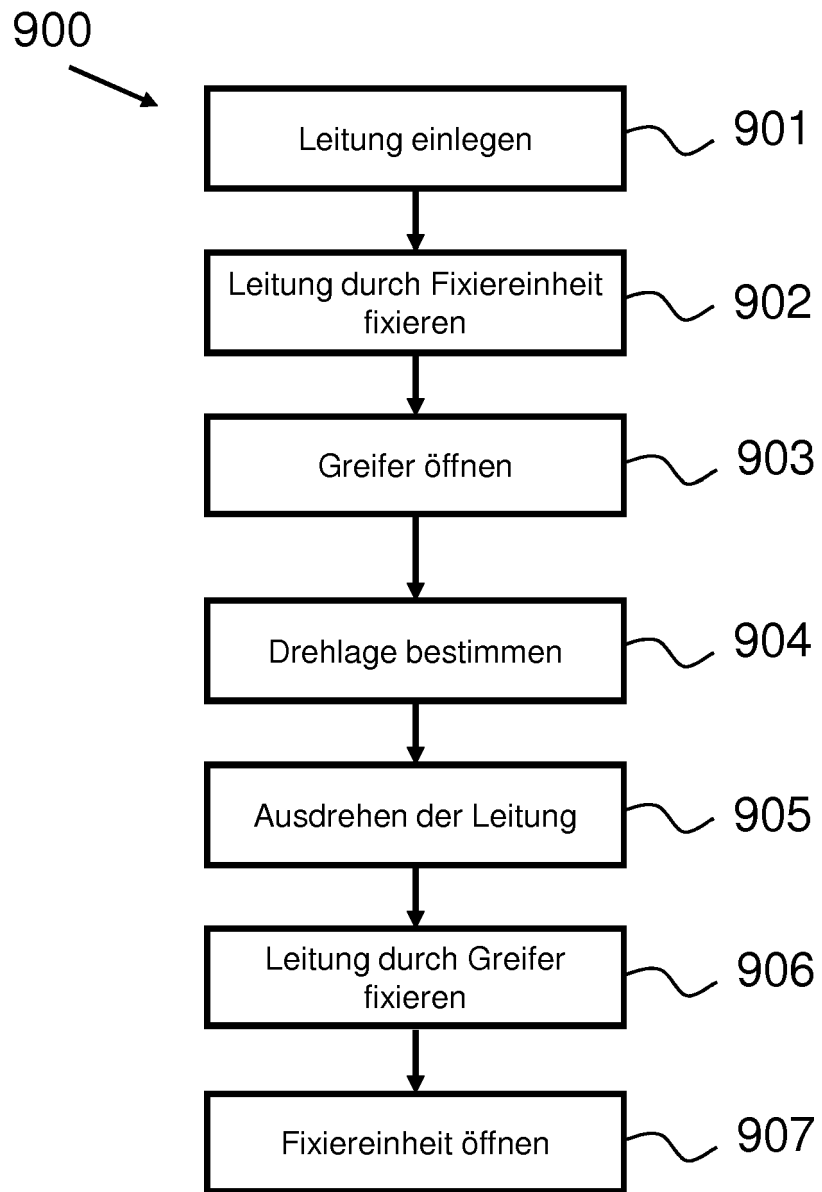


Fig. 9

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

- US 2012055578 A1 [0007]