



(11)

EP 3 545 127 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.04.2024 Patentblatt 2024/17

(21) Anmeldenummer: **17811251.2**

(22) Anmeldetag: **28.11.2017**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D07B 7/18 (2006.01) D07B 7/12 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D07B 7/185; D07B 7/12; D07B 7/18

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/080629

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/096165 (31.05.2018 Gazette 2018/22)

(54) **SPANNLITZENAUFSPREIZVORRICHTUNG, SPANNLITZENSCHMIERVORRICHTUNG UND -VERFAHREN**

TENSIONING CABLE SPREADING DEVICE, TENSIONING CABLE LUBRICATION DEVICE AND TENSIONING CABLE LUBRICATION METHOD

DISPOSITIF D'ÉCARTEMENT DE Câbles TENDEURS, DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE LUBRIFICATION DE Câbles TENDEURS

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

(30) Priorität: **28.11.2016 DE 102016122905**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.10.2019 Patentblatt 2019/40

(73) Patentinhaber: **Wobben Properties GmbH**
26607 Aurich (DE)

(72) Erfinder:
• **MEYER, Ingo**
26639 Wiesmoor (DE)

• **ALBERS, Karsten**
26759 Hinte (DE)
• **JUNG, Joachim**
30519 Hannover (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Postfach 10 60 78
28060 Bremen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
AT-U1- 5 699 FR-A- 437 137
GB-A- 790 551 GB-A- 858 832
US-A- 4 422 208 US-A1- 2009 077 765

EP 3 545 127 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schmieren einer mehrsträngigen Spannlitze, insbesondere Stahlspannlitze gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Schmieren einer mehrsträngigen Spannlitze, insbesondere Stahlspannlitze gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 12.

[0002] Vorrichtungen und Verfahren der vorstehend bezeichneten Art sind in der Industrie notwendig, um Spannlitzen, insbesondere Stahlspannlitzen, für eine Ummantelung mit Kunststoffmänteln vorzubereiten. Um Korrosion einerseits und Verschleiß infolge Reibung andererseits zu bekämpfen, muss eine bestimmte Menge Schmiermittel, insbesondere Fett, zwischen die Stränge der Spannlitze gebracht werden, da dies nachträglich, sobald der Kunststoffmantel um die Litze herum aufgebracht wurde, nicht mehr möglich ist.

[0003] Zum Anbringen des Kunststoffmantels werden allgemein bekannte Ummantelungsanlagen eingesetzt, die mittels Kunststoffextrusion arbeiten.

[0004] Als arbeits- und zeitintensiver Vorbereitungsschritt hat sich im Stand der Technik das Aufspreizen der Spannlitze herausgestellt. Üblicherweise erfolgt dies, indem die Spannlitze an seinem Litzenende in die einzelnen Stränge aufgefasert wird, und jeder der Stränge in eine individuelle Durchführungsöffnung eines Aufspreizrings eingeführt wird, der eine auf die Spannlitze abgestimmte Anzahl individueller Durchführungsöffnungen aufweist. Dieser Aufspreizring wird dann mit Kraftaufwand entlang der Litze bewegt, oder ortsfest gehalten, und die Litze wird unter Kraftaufwand durch den Aufspreizring hindurchgezogen. In aufgespreiztem Zustand ist es möglich, Schmiermittel wie beispielsweise Fett in das Innere der Spannlitze einzutragen.

[0005] Eine kontinuierliche Produktionsweise ist mit den Vorrichtungen und Verfahren aus dem Stand der Technik jedoch nicht möglich. Jede Litze muss zu Beginn manuell in den Aufspreizring eingeführt werden. Aus zwei Spannlitzen bestehende Litzenverbünde, die an den Übergangsstellen, beispielsweise mittels Klemmen oder Schweißen, verbunden sind, können in der Regel nicht verarbeitet werden, da der Aufspreizring über diese Verbindungsstellen nicht hinweggezogen werden kann bzw. die Litze mit der Verbindungsstelle nicht am Aufspreizring vorbeigezogen werden kann.

[0006] Das Deutsche Patent- und Markenamt hat in der Prioritätsanmeldung zu vorliegender Anmeldung folgenden Stand der Technik recherchiert: DE 20 2014 004 947 U1, DE 600 16 582 T2, US 2 010 184 A.

[0007] GB 858,832 A zeigt eine Vorrichtung zum Reinigen von Drahtseilen, welche ein Bandverankerungselement mit einer Zentralöffnung für das hindurchzuführende Drahtseil aufweist. Das Verankerungselement umfasst an einem Ende eine Reihe von Schabern, die eine Vorreinigung des durch die Vorrichtung geführten Seiles vornehmen sollen. An dem entgegengesetzten Ende des

Verankerungselementes kann eine Druckschmiervorrichtung zum Fetten der Außenseite des vorgereinigten Seiles angeordnet sein.

[0008] GB 790,551 A zeigt eine Vorrichtung zum Schmieren einer mehrsträngigen Spannlitze gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0009] Der Erfindung lag folglich die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass die im Stand der Technik vorgefundenen Nachteile möglichst weitgehend behoben werden. Insbesondere lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Schmieren einer mehrsträngigen Spannlitze anzugeben, mittels der das Einbringen von Schmiermittel in das Innere der Spannlitze erleichtert wird, ohne den Anfang der Spannlitze einfädeln zu müssen, die ferner insbesondere eine kontinuierliche Produktionsweise ermöglicht.

[0010] Die Erfindung löst die ihr zugrunde liegende Aufgabe bei einer Vorrichtung zum Schmieren einer mehrsträngigen Spannlitze, insbesondere Stahlspannlitzen, mit den Merkmalen von Anspruch 1. Es wird vorgeschlagen, dass dem Schmiermittelkanal eine Vorrichtung zum Aufspreizen der mehrsträngigen Spannlitze, insbesondere Stahlspannlitzen zugeordnet ist, um Schmiermittel in das Innere der Spannlitze einzubringen, welche einen Grundkörper mit einer Durchführungsöffnung für die gesamte Spannlitze aufweist, und Spreizelementen, die in dem Grundkörper radial beweglich angeordnet sind, und jeweils eine in radialer Richtung nach innen verjüngt ausgebildete Kontur zum Eingreifen und Erzeugen eines Spalts zwischen jeweils benachbarten Strängen der Spannlitze aufweisen. Die Erfindung macht sich zunutze, dass die Spannlitze gemäß diesem Konzept nicht an seinem Litzenende in die individuellen Stränge aufgefasert werden muss, sondern dass die gesamte Spannlitze in eine gemeinsame Durchführungsöffnung eingeführt wird, so dass die Spreizelemente von außen auf die freiliegenden Stränge der Spannlitze einwirken können. Die Erfindung macht sich die Erkenntnis zunutze, dass keine großen Abstände zwischen den Strängen der Spannlitze notwendig sind. Zum Eindringen von Schmiermittel wie etwa Fett sind kleine Spalte bereits ausreichend. Gerade diese kleinen Spalte können durch sehr leichte Verdrängungsbewegungen in seitlicher Richtung bezogen auf das radiale Bewegen der Spreizelemente erzeugt werden, indem die Spreizelemente die Stränge von außen erfassen, in Zwischenstellen zwischen den Strängen eingreifen und die Stränge soweit zur Seite verdrängen, dass ein kleiner Spalt zwischen den Strängen erzeugt wird. Erfindungsgemäß wird unter einem Strang der Spannlitze sowohl ein Draht als auch eine Litze verstanden. Unter einer Anzahl von Strängen wird erfindungsgemäß eine Anzahl umfassend 1 und ein ganzteiliges Vielfaches von 1 verstanden. Besonders bevorzugt weist die Vorrichtung 2, 3, 4 oder 6 Spreizelemente auf.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Spreizelemente stiftförmig ausgebildet. Besonders be-

vorzugt sind die Spreizelemente im Wesentlichen zylinderförmige Spreizdorne, die an ihrem radial inneren Ende, bezogen auf die Durchführungsöffnung, eine zum Spreizen eingerichtete Spitze aufweisen.

[0012] In einer alternativen, ebenso bevorzugten Ausführungsform weisen die Spreizelemente jeweils eine Spreizrolle auf, die in einem radial beweglichen Kolben drehbar gelagert ist. Die radiale Beweglichkeit des Kolbens bezieht sich ebenfalls auf die Durchführungsöffnung. Der Vorteil der Spreizrollen liegt in der verminderten Gleitreibung beim Durchziehen der Spannlitze durch die Vorrichtung zum Aufspreizen der Spannlitze hindurch.

[0013] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Grundkörper um eine Rotationsachse drehbar in der Vorrichtung gelagert, jedenfalls um einen vorbestimmten Winkelbereich, wobei die Rotationsachse im Wesentlichen parallel, insbesondere coaxial, zu einer Durchführungsrichtung der Spannlitze durch die Durchführungsöffnung hindurch ausgerichtet ist. Durch eine leichte Drehbarkeit des Grundkörpers wird es ermöglicht, dass auch in sich verwundene Spannlitzen, bei denen die Stränge nicht gradlinig verlaufen, sondern, beispielsweise spiralförmig, gewunden sind, eingesetzt werden kann. Der Grundkörper geht die infolge der Verwindung erzeugte Rotation beim Durchziehen der Spannlitze durch die Durchführungsöffnung dann einfach mit. Leichte Unregelmäßigkeiten in der Ausrichtung der Stränge bei ansonsten im Wesentlichen unverwundenen Spannlitzen können ebenfalls durch die zumindest beschränkte Drehbarkeit des Grundkörpers gewährleistet werden.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Spreizelemente jeweils mittels eines Gewindes in dem Grundkörper radial beweglich angeordnet. Durch Einschrauben der Spreizelemente in das Gewinde ist recht genau einstellbar, wie stark die Aufspreizung der Spannlitze sein soll, sowie eine Anpassung an unterschiedliche Spannlitzendurchmesser leicht zu gewährleisten. Sofern die Gewinde mit einer ausreichend niedrigen Gewindesteigung ausgebildet sind, beispielsweise als selbsthemmende Gewinde, ist zudem ein selbsttätiges Verstellen der Spreizelemente nahezu ausgeschlossen. Zur zusätzlichen Absicherung können beispielsweise Konterelemente oder andere Fixiermechanismen vorgesehen werden.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Spreizelemente jeweils hydraulisch oder pneumatisch betätigt. In bevorzugten Ausgestaltungen weisen die Spreizelemente jeweils eine Kolbenfläche auf, die in einer Kolbenkammer angeordnet ist, wobei die Kolbenkammer jeweils mit einem Fluiddruck beaufschlagbar ist. Die Kolbenkammern sind dazu vorzugsweise fluidleitend mit einer, insbesondere gemeinsamen, Steuerdruckleitung in Verbindung.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Spreizelemente jeweils elektromagnetisch betätigt.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausführungs-

form sind die Spreizelemente dazu eingerichtet, jeweils mittels eines Keilschiebers ausgelenkt zu werden. Besonders bevorzugt sind die jeweiligen Keilschieber in Durchgangsrichtung der Stahlspannlitze geführt beweglich angeordnet. Durch Abrollen oder Abgleiten entlang des mindestens einen Keilschiebers werden die Spreizelemente vorzugsweise in radialer Richtung nach innen bzw. außen bewegt. Besonders bevorzugt weisen die Spreizelemente zu diesem Zweck eine mit dem Keilschieber in Wirkverbindung stehende Gleitfläche oder einen Rollkörper auf. Die Keilschieber sind ihrerseits beispielsweise mechanisch, elektromagnetisch, pneumatisch oder hydraulisch angetrieben.

[0018] Vorzugsweise ist die Vorrichtung zum Aufspreizen der Spannlitze in der Durchführungspassage angeordnet.

[0019] Der mindestens eine Druckerzeuger ist vorzugsweise dazu eingerichtet, Schmiermittel unter Überdruck durch den Schmiermittelkanal in die Durchführungspassage zu fördern. Durch das Befüllen der Durchführungspassage, in der besonders bevorzugt ebenfalls die Spreizvorrichtung angeordnet ist, mit Überdruck wird erreicht, dass die gesamte Durchführungspassage konstant mit Schmiermittel gefüllt ist.

[0020] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung einen ersten Schmiermittelkanal auf, der stromaufwärts der Spreizvorrichtung angeordnet ist, und einen zweiten Schmiermittelkanal, der stromabwärts der Spreizvorrichtung angeordnet ist. Während der erste Schmiermittelkanal vorzugsweise dazu dient, Schmiermittel in die Durchführungspassage einzubringen, das dann zum Eindringen die ausgespreizte Spannlitze vorgesehen ist, ist der zweite Schmiermittelkanal dazu vorgesehen, Schmiermittel in die Durchführungspassage einzubringen, um die innen schon geschmierte Spannlitze auch außen zusätzlich noch zu schmieren.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung einen Schmiermittelabstreifer auf, der am auslassseitigen Ende der Durchführungspassage angeordnet und dazu dimensioniert ist, überschüssiges Schmiermittel abzustreifen und in der Durchführungspassage zu halten, sodass die Spannlitze von einem definierten Schmiermittelfilm mit einem den Schmiermittelabstreifer definierten mittleren äußeren Schmiermitteldurchmesser aus der Durchführungspassage austritt.

[0022] Der mindestens eine Druckerzeuger ist besonders bevorzugt dazu eingerichtet, in Abhängigkeit einer Fördergeschwindigkeit der Spannlitze durch die Durchführungspassage hindurch eine vorbestimmte Menge Schmiermittel durch den Schmiermittelkanal abzugeben. Weiter vorzugsweise ist der mindestens eine Druckerzeuger dazu eingerichtet, Schmiermittel mit einer Abgaberate in einem Bereich von etwa 25 g/Meter Spannseil oder mehr, weiter bevorzugt 50 g/Meter Spannseil oder mehr, insbesondere in einem Bereich von 55 g/Meter bis 100 g/Meter Spannseil abzugeben.

[0023] Die Erfindung betrifft in einem weiteren Aspekt ein Verfahren zum Schmieren einer mehrsträngigen Spannlitze, insbesondere Stahlspannlitzen gemäß den Merkmalen von Anspruch 12. Das erfindungsgemäße Schmierverfahren macht sich die weiter oben unter Bezugnahme auf die erfindungsgemäßen Vorrichtung beschriebenen Vorteile und Ausführungsformen zunutze.

[0024] Des Weiteren ist die Verwendung einer Vorrichtung mit einem Grundkörper, mit einer Durchführungsöffnung für die gesamte Spannlitze, und Spreizelementen, die in dem Grundkörper radial beweglich angeordnet sind und jeweils eine in radialer Richtung nach innen verjüngt ausgebildete Kontur aufweisen, zum Aufspreizen einer mehrsträngigen Spannlitze, insbesondere Stahlspannlitzen, beschreiben, wobei die Spreizelemente zwischen jeweils benachbarten Strängen des Spannseils eingreifen und zwischen den benachbarten Strängen einen Spalt erzeugen.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren anhand zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Hierbei zeigen:

- Figur 1a eine schematische Darstellung einer Schmier- und Aufspreizvorrichtung gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel, und
- Figur 1b eine schematische Darstellung einer Schmier- und Aufspreizvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Figur 2 eine schematische räumliche Teilansicht der Schmier- und Aufspreizvorrichtung gemäß Figur 1b,
- Figur 3 eine weitere räumliche Ansicht eines Teils der Schmier- und Aufspreizvorrichtung gemäß Figur 2, und
- Figur 4 eine schematische Komplettansicht der Schmier- und Aufspreizvorrichtung gemäß einer vorstehenden Figuren.

[0026] In Figur 1a ist eine Schmiervorrichtung 100 zum Schmieren eines Stahlspannseils 301 gezeigt, welches aus mehreren Strängen besteht. Die Schmiervorrichtung 100 weist eine Aufspreizvorrichtung 1 zum Aufspreizen des mehrsträngigen Stahlspannseils 301 auf. Die Aufspreizvorrichtung 1 weist einen Grundkörper 3 auf, in dem Spreizelemente 5a,b,c radial beweglich angeordnet sind. Die radiale Beweglichkeit bezieht sich hierbei auf eine Durchführungsöffnung 7, die in dem Grundkörper 3 ausgebildet ist. Die Spreizelemente 5a,b,c sind also im Wesentlichen auf das Zentrum der Durchführungsöffnung 7 hin und von ihm weg bewegbar. Auf ihrer, bezogen auf die Durchführungsöffnung 7, radial inneren Seite weisen die Spreizelemente 5a,b,c eine verjüngte Kontur

auf, die dazu eingerichtet ist, zwischen benachbarte Stränge des Stahlspannseils 301 einzugreifen, und diese derart seitlich zu verdrängen, angedeutet durch kleine Pfeile, dass zwischen den benachbarten Strängen des Stahlspannseils 301 ein kleiner Spalt 13 entsteht. Durch diesen schmalen Spalt, der in einer Schmierebene B stromabwärts der Aufspreizstelle (gezeigt in Schnittebene A) besteht, wird durch einen Schmierkanal 101 Schmiermittel 200 in eine Durchführpassage 105, die vorzugsweise coaxial zu der Durchführungsöffnung 7 der Aufspreizvorrichtung 1 liegt, eingepresst. Dies geschieht vorzugsweise mittels einer Schmiermittelversorgung mit einem Druckerzeuger 103, die vorzugsweise elektronisch gesteuert ist und in Abhängigkeit der Fördergeschwindigkeit des Stahlspannseils 301 durch die Durchführungs-
 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40

passe 105 hindurch eine vorbestimmte Abgaberate des Schmiermittels 200 abgibt.

[0027] Der Grundkörper 3 ist vorzugsweise, zumindest um einen bestimmten Winkelbetrag, in Richtung der Pfeile 15 schwenk- oder drehbar. Die Rotationsachse ist vorzugsweise die designierte Mittenachse der Durchführungsöffnung 7 bzw. Durchführungs-
 45
 50
 55

passage 105.

[0028] Das zweite Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1b ähnelt strukturell stark dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1a. Gleiche oder funktional identische Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen. Im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1a, bei dem die Spreizelemente 5a-b stiftförmig ausgebildet sind, weisen die Spreizelemente 9a-c gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel jeweils Spreizrollen 11a-c auf, die drehend in den kolbenförmigen Spreizelementen 9a-c gelagert sind. Die Verdrängungsoperation ist allerdings im Wesentlichen dieselbe. In einer Spreizebene A werden die Spreizelemente 11a-c radial nach innen bewegt, wodurch sie zwischen benachbarte Stränge des Stahlspannseils 301 eingreifen, und die benachbarten Stränge jeweils in Richtung der kleinen Pfeile verdrängen, so dass zwischen den benachbarten Strängen jeweils Spalte 13 ausgebildet werden, durch die dann in einer benachbarten Schmierebene B Schmiermittel 200 durch einen Schmiermittelkanal 101 eingebracht werden kann.

[0029] Die Spreizelemente 5a-c und 9a-c sind vorzugsweise hydraulisch oder pneumatisch betätigt, oder elektromagnetisch. Alternativ sind die Spreizelemente 5a-c und/oder 9a-c mechanisch mittels Gewindeverstellung radial beweglich.

[0030] In den Figuren 2 und 3 sind jeweils Schnittdarstellungen der Schmier- und Aufspreizvorrichtung gezeigt. Der Einfachheit halber sind hier jeweils die Spreizelemente 9a bis c gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1b abgebildet. Die Figurenbeschreibung soll so verstanden werden, dass anstelle der Ausführung gemäß Figur 1b auch die Aufspreizvorrichtung gemäß Figur 1a in dem Gegenstand der Figuren 2 bis 4 vorgesehen sein kann.

[0031] In Figur 2 ist ein Teil-Schnitt der Aufspreizvorrichtung 1 gezeigt. Die Durchführungs-
 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
 55

die Durchführungsöffnung 7 des Grundkörpers 3 sind koaxial bezogen auf die Längsachse A ausgerichtet. Die Laufrichtung der Spannlitze ist durch den Pfeil L angedeutet. Besonderes Augenmerk gilt in Figur 2 der Betätigung der Spreizelemente (Spreizelemente 9a, b dargestellt). An den Spreizelementen 9a, b sind jeweils Rollkörper 17 angeordnet, die mit einer Keiffläche 19 in Wirkverbindung stehen. Die Keiffläche 19 ist an einem zylindrischen Hohlkörper 22 ausgebildet, der in Richtung des Pfeils P_1 , im Wesentlichen parallel zur Achse A, translatorisch bewegbar ist. Durch Verschieben des Hohlkörpers 22 und der dazu gehörigen Keiffläche 19 in Richtung des Pfeils P_1 werden die Rollkörper 17 in Richtung des Pfeils P_2 im Wesentlichen radial auf die Achse A zubewegt. Die Bewegung des Hohlkörpers 22 wird ausgelöst durch einen an der Aufspreizvorrichtung 1 vorgesehenen Hebel 21 (vgl. unten zu Figur 3).

[0032] Die Aufspreizvorrichtung 1 weist eine Spannlitzeinlassseite 25 und eine gegenüberliegend angeordnete Spannlitzenauslassseite 27 auf. Auf der Einlassseite 25 ist an das Gehäuse der Aufspreizvorrichtung 1 ein Flansch angesetzt, in dem eine Eingangsöffnung 23 zur Zufuhr von Schmiermittel 200 in die Durchführungspassage 105 hinein ausgebildet ist. Mittels dieser Einlassöffnung 23 ist der gesamte Innenraum, also die Durchführungspassage 105 und die Durchführungsöffnung 7 mit Schmiermittel 200 erfüllbar.

[0033] Die Aufspreizvorrichtung weist ferner einen Krümmer 31 auf, der fluidleitend mit der Durchführungspassage 105 verbunden ist und mittels eines Absperrelements 29 freigeb- und sperrbar ist. Mittels dieses Krümmers kann selektiv Schmiermittel aus der Durchführungspassage 105 abgelassen werden.

[0034] Wie sich weiter aus Figur 3 ergibt, ist der Hebel 21, welcher den mechanischen Antrieb der Spreizelemente (auf 9a, b dargestellt) darstellt, in einer Kulissenführung 33 geführt beweglich. Der Hebel 21 ist von einer ersten Ausgangslage 35 in eine zweite Ausgangslage 37 schwenkbar. Die erste Ausgangslage 35 stellt eine Freigabestellung dar, in der die Spannlitze im Wesentlichen ungehindert durch die Durchführungspassage durchgeführt wird, während sich die Spreizelemente in der zweiten Ausgangslage 37 in einer Spreizstellung befinden, in die Spannlitze eindringen und diese aufspreizen. Die Kulissenführung 33 weist einen bezogen auf die Achse A schraubenförmigen Verlauf auf, sodass die Hebelstellung in der zweiten Ausgangslage 37 relativ zu der ersten Ausgangslage 35 um einen Winkel α gedreht und um einen Versatz x in Richtung der Achse A versetzt ist. Dieser Versatz entspricht der Bewegung der Keiffläche 19 (Figur 2), die abhängig vom Winkel der Keiffläche eine radiale der Spreizelemente (9a, b dargestellt) zur Folge hat.

[0035] In Figur 4 ist eine schematische Darstellung der kompletten Schmiervorrichtung 100 exemplarisch gezeigt. Die Schmiervorrichtung 100 weist einen Zugang 201 zum Zuführen von Schmiermittel 200 auf. Der Zugang 201 ist fluidleitend mit dem ersten Schmiermittel-

kanal 101 (s. Figur 1a, b) und einem Schmiermittelkanal 102 verbunden. Zwischengeschaltet ist als Teil der Schmiermittelausbringvorrichtung vorzugsweise zumindest ein Druckerzeuger. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind für die beiden Schmierkanäle 101 und 102 ein erster Druckerzeuger 103 und ein zweiter Druckerzeuger 104 vorgesehen. Mit den beiden Druckerzeugern 103, 104 ist es möglich, den Druck des ersten Schmiermittelkanals 101 unabhängig vom Druck des zweiten Schmiermittelkanals 102 vorzugeben.

[0036] Während der erste Schmiermittelkanal 101 stromaufwärts der Spreizvorrichtung 1 Schmiermittel in die Durchführungspassage 105 (Figuren 2, 3) einspeist, ist der zweite Schmiermittelkanal 102 stromabwärts der Aufspreizvorrichtung 1 angeordnet und speist Schmiermittel nachträglich von außen in die Durchführungspassage 105 ein. Insbesondere der Anteil des Schmiermittels, der mittels zweiten Schmiermittelkanals 102 zugeführt wurde, trägt zum Schmieren der Spannlitze 301 an ihrer Peripherie bei. Überschüssiges Schmiermittel wird mittels eines auslassseitig an der Schmiervorrichtung 100 angeordneten Abstreifers 107 von der Spannlitze 301 entfernt, sodass die Spannlitze 301 beim Austreten aus der Schmiervorrichtung 100 einen Schmiermittelfilm von definierter Stärke aufweist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zum Schmieren einer mehrsträngigen Spannlitze (301), insbesondere Stahlspannlitzen, mit

einer Durchführungspassage (105) für die Spannlitze, einem in die Durchführungspassage mündenden Schmiermittelkanal (101), der fluidleitend mit mindestens einem Druckerzeuger (103, 104) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass dem Schmiermittelkanal eine Vorrichtung (1) zum Aufspreizen einer mehrsträngigen Spannlitze (301), insbesondere Stahlspannlitzen zugeordnet ist, um Schmiermittel in das Innere der Spannlitze einzubringen, mit

einem Grundkörper (3) mit einer Durchführungsöffnung (7) für die gesamte Spannlitze, und Spreizelementen (5a-c, 9a-c), die in dem Grundkörper (3) radial beweglich angeordnet sind und jeweils eine in radialer Richtung nach innen verjüngt ausgebildete Kontur zum Eingreifen und Erzeugen eines Spalts (13) zwischen jeweils benachbarten Strängen der Spannlitze aufweisen.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Spreizelemente (5a-c) stiftförmig ausgebildet sind.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Spreizelemente (9a-c) jeweils eine Spreizrolle (11a-c) aufweisen, die in einem radial beweglichen Kolben drehbar gelagert ist.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Grundkörper (3) um eine Rotationsachse drehbar in der Vorrichtung gelagert ist, wobei die Rotationsachse im Wesentlichen parallel, insbesondere coaxial, zu einer Durchführungsrichtung der Spannlitze (301) durch die Durchführungsöffnung (7) hindurch ausgerichtet ist.
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Spreizelemente jeweils mittels eines Gewindes in dem Grundkörper radial beweglich angeordnet sind.
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Spreizelemente dazu eingerichtet sind, mittels mindestens eines Keilschiebers ausgelenkt zu werden.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Spreizelemente dazu eingerichtet sind, mittels Abrollen oder Abgleiten entlang des Keilschiebers in radialer Richtung nach innen bzw. außen bewegt zu werden.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Schmiermittelkanal ein erster Schmiermittelkanal ist, welcher stromaufwärts der Aufspreizvorrichtung angeordnet ist, und die Vorrichtung ferner einen zweiten Schmiermittelkanal aufweist, der stromabwärts der Aufspreizvorrichtung angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einem Schmiermittelabstreifer, der am auslassseitigen Ende der Durchführungspassage angeordnet und dazu dimensioniert ist, überschüssiges Schmiermittel abzustreifen und in der Durchführungspassage zu halten.
10. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Vorrichtung (1) zum Aufspreizen der Spannlitze in der Durchführungspassage (105) angeordnet ist.
11. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der mindestens eine Druckerzeuger dazu eingerichtet, in Abhängigkeit einer Fördergeschwindigkeit der Spannlitze durch die Durchführungspassage hindurch eine vorbestimmte Menge Schmiermittel (200) durch den Schmiermittelkanal (101) abzugeben.
- ben.
12. Verfahren zum Schmieren einer mehrsträngigen Spannlitze, insbesondere Stahlspannlitzen, umfassend die Schritte:
- Durchführen der Spannlitze durch eine Durchführungspassage (105),
 - Abgeben von Schmiermittel (200) auf die Spannlitze (301) innerhalb der Durchführungspassage (105), und
 - Aufspreizen der Spannlitze vor dem Abgeben des Schmiermittels,
- dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufspreizen der mehrsträngigen Spannlitze, insbesondere Stahlspannlitzen, die Schritte umfasst:
- Durchführen der Spannlitze (301) durch eine Durchführungsöffnung (7),
 - Bewegen einer Anzahl von Spreizelementen (5a-c, 9a-c) radial nach innen innerhalb der Durchführungsöffnung, so dass die Spreizelemente mit ihrer jeweils in radialer Richtung nach innen verjüngt ausgebildeten Kontur
 - zwischen benachbarte Stränge eingreifen und
 - einen Spalt (13) zwischen den benachbarten Strängen erzeugen, um Schmiermittel in das Innere der Spannlitze einzubringen.
13. Verfahren nach Anspruch 12, umfassend den Schritt:
- Abgeben von Schmiermittel (200) mittels eines Druckerzeugers (103), wobei das Schmiermittel (200) mit einer Abgaberate in einem Bereich von etwa 25g pro Meter Spannlitze oder mehr abgegeben wird, vorzugsweise 50g pro Meter Spannlitze oder mehr, besonders bevorzugt 55g pro Meter Spannlitze bis 100g pro Meter Spannlitze.

Claims

1. A device (100) for lubricating a multi-stranded tensioning cable (301), in particular steel tensioning cables, comprising
- a feedthrough passage (105) for the tensioning cable,
 - a lubricant passage (101) which opens into the feedthrough passage and which is in fluid-conducting relationship with at least one pressure generator (103, 104),
- characterised in that** a device (1) for spreading a multi-stranded tensioning cable (301), in particular steel tensioning cables is associated with

- the lubricant passage, to insert lubricant into the interior of the tensioning cable, comprising a main body (3) having a feedthrough opening (7) for the entire tensioning cable, and spreading elements (5a-c, 9a-c) which are arranged radially movably in the main body (3) and each have a contour which is of a configuration tapering inwardly in the radial direction for engaging and producing a gap (13) between respectively adjacent strands of the tensioning cable.
2. A device (1) according to claim 1, wherein the spreading elements (5a-c) are of a pin-shaped configuration.
 3. A device (1) according to claim 1, wherein the spreading elements (9a-c) each have a spreading roller (11a-c) mounted rotatably in a radially movable piston.
 4. A device (1) according to any one of the preceding claims, wherein the main body (3) is mounted in the device rotatably about an axis of rotation. wherein the axis of rotation is oriented substantially parallel and in particular coaxial relative to a feedthrough direction of the tensioning cable (301) through the feedthrough opening (7).
 5. A device (1) according to any one of the preceding claims, wherein the spreading elements are respectively arranged in the main body radially movably by means of a thread.
 6. A device (1) according to any one of claims 1 to 4, wherein the spreading elements are adapted to be deflected by means of at least one wedge slider.
 7. A device according to claim 6, wherein the spreading elements are adapted to be moved inwardly or outwardly in the radial direction by means of rolling or sliding along the wedge slider.
 8. A device according to any one of claims 1 to 7, wherein the lubricant passage is a first lubricant passage arranged upstream of the spreading device and the device further has a second lubricant passage arranged downstream of the spreading device.
 9. A device according to any one of claims 1 to 8, comprising a lubricant stripper arranged at the outlet end of the feedthrough passage and so dimensioned as to strip off excess lubricant and retain it in the feedthrough passage.
 10. A device (100) according to any one of claims 1 to 9, wherein the device (1) is arranged for spreading the tensioning cable in the feedthrough passage (105).
11. A device (100) according to any one of claims 1 to 10, wherein the at least one pressure generator is adapted in dependence on a conveyor speed of the tensioning cable through the feedthrough passage to deliver a predetermined amount of lubricant (200) through the lubricant passage (101).
 12. A method of lubricating a multi-stranded tensioning cable, in particular steel tensioning cables, comprising the steps:
 - passing the tensioning cable through a feedthrough passage (105),
 - delivering lubricant (200) on to the tensioning cable (301) within the feedthrough passage (105), and
 - spreading the tensioning cable before delivery of the lubricant,
- characterised in that** spreading the multi-stranded tensioning cable, in particular steel tensioning cables, comprising the steps:
- passing the tensioning cable (301) through a feedthrough opening (7),
 - moving a number of spreading elements (5a-c, 9a-c) radially inwardly within the feedthrough opening so that the spreading elements with their contour which is of a configuration tapering inwardly in the radial direction
 - engage between adjacent strands, and
 - produce a gap (13) between the adjacent strands, to insert lubricant into the interior of the tensioning cable.
13. A method according to claim 12, comprising the step:
 - delivering lubricant (200) by means of a pressure generator (103), wherein the lubricant (200) is delivered at a delivery rate in a region of about 25 g/metre of tensioning cable or more, further preferably 50 g/metre of tensioning cable or more, particularly preferably in a region of 55 g/metre to 100 g/metre of tensioning cable.

Revendications

1. Dispositif (100) de lubrification d'un câble tendeur (301) à plusieurs brins, en particulier de câbles tendeurs en acier, avec
 - un passage de transfert (105) pour le câble tendeur,
 - un canal de lubrifiant (101) débouchant dans le passage de transfert, qui est relié de manière à

- acheminer le fluide à au moins un générateur de pression (103, 104),
caractérisé en ce qu'un dispositif (1) pour l'écartement d'un câble tendeur (301) à plusieurs brins, en particulier de câbles tendeurs en acier, est associé au canal de lubrifiant afin d'introduire du lubrifiant à l'intérieur du câble tendeur, avec
 un corps de base (3) avec une ouverture de passage (7) pour le câble tendeur entier, et des éléments d'écartement (5a-c, 9a-c) qui sont agencés de manière radialement mobile dans le corps de base (3) et présentent respectivement un contour réalisé rétréci vers l'intérieur dans le sens radial pour l'engagement et la génération d'une fente (13) entre des brins contigus respectivement du câble tendeur.
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, dans lequel les éléments d'écartement (5a-c) sont réalisés en forme de tige.
 3. Dispositif (1) selon la revendication 1, dans lequel les éléments d'écartement (9a-c) présentent respectivement un rouleau d'écartement (11a-c) qui est logé de manière rotative dans un piston radialement mobile.
 4. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le corps de base (3) est logé de manière rotative autour d'un axe de rotation dans le dispositif, dans lequel l'axe de rotation est orienté sensiblement parallèlement, en particulier coaxialement, à une direction de passage du câble tendeur (301) à travers l'ouverture de passage (7).
 5. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les éléments d'écartement sont respectivement agencés de manière mobile radialement au moyen d'un filet dans le corps de base.
 6. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel les éléments d'écartement sont conçus afin d'être déviés au moyen d'au moins un coulisseau à clavette.
 7. Dispositif selon la revendication 6, dans lequel les éléments d'écartement sont conçus afin d'être déplacés vers l'intérieur ou l'extérieur par déroulement ou glissement le long du coulisseau à clavette dans le sens radial.
 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le canal de lubrifiant est un premier canal de lubrifiant qui est agencé en amont du dispositif d'écartement, et le dispositif présente de plus un second canal de lubrifiant qui est agencé en aval du dispositif d'écartement.
 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, avec une racle de lubrifiant qui est agencée à l'extrémité côté sortie du passage de transfert et dimensionnée afin de racler du lubrifiant excédentaire et de le maintenir dans le passage de transfert.
 10. Dispositif (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel le dispositif (1) pour l'écartement du câble tendeur est agencé dans le passage de transfert (105).
 11. Dispositif (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel l'au moins un générateur de pression est conçu afin d'émettre, en fonction d'une vitesse de transport du câble tendeur par le passage de transfert, une quantité prédéterminée du lubrifiant (200) par le canal de lubrifiant (101).
 12. Procédé de lubrification d'un câble tendeur à plusieurs brins, en particulier de câbles tendeurs en acier, comprenant les étapes suivantes :
 - le passage du câble tendeur par un passage de transfert (105),
 - l'émission de lubrifiant (200) sur le câble tendeur (301) à l'intérieur du passage de transfert (105), et
 - l'écartement du câble tendeur avant l'émission du lubrifiant,**caractérisé en ce que** l'écartement du câble tendeur à plusieurs brins, en particulier de câbles tendeurs en acier, comprend les étapes suivantes :
 - le passage du câble tendeur (301) à travers une ouverture de passage (7),
 - le déplacement d'un nombre d'éléments d'écartement (5a-c, 9a-c) radialement vers l'intérieur à l'intérieur de l'ouverture de passage de sorte que les éléments d'écartement s'engagent avec leur contour réalisé rétréci vers l'intérieur respectivement dans le sens radial
 - entre des brins contigus et
 - génèrent une fente (13) entre les brins contigus afin d'introduire du lubrifiant à l'intérieur du câble tendeur.
 13. Procédé selon la revendication 12, comprenant l'étape suivante :

- l'émission de lubrifiant (200) au moyen d'un générateur de pression (103), dans lequel le lubrifiant (200) est émis avec un taux d'émission dans une plage d'environ 25 g par mètre de câble tendeur ou plus, de préférence de 50 g par mètre de câble tendeur ou plus, de manière particulièrement préférée de 55 g par mètre de câble tendeur à 100 g par mètre de câble tendeur.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

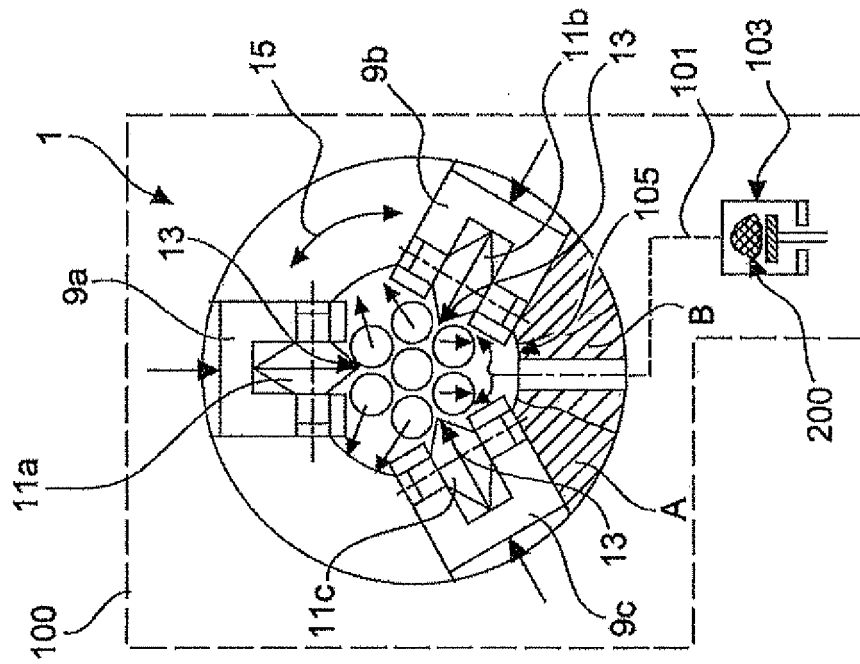


Fig. 1a

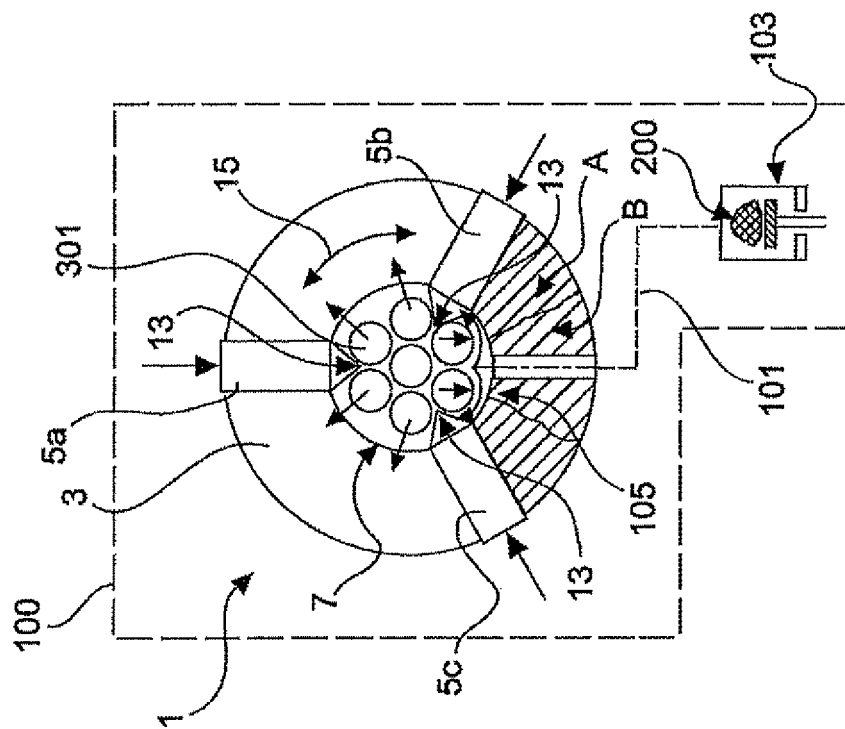


Fig. 1b

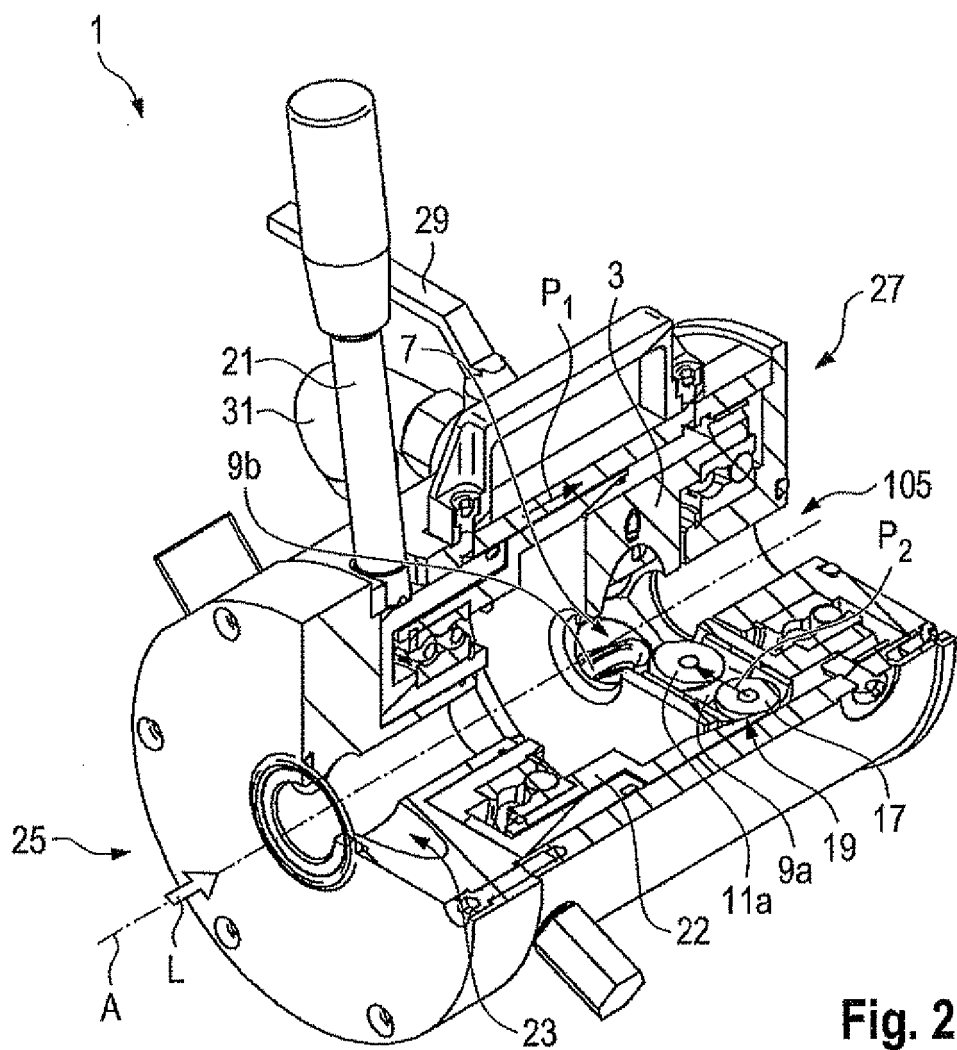


Fig. 2

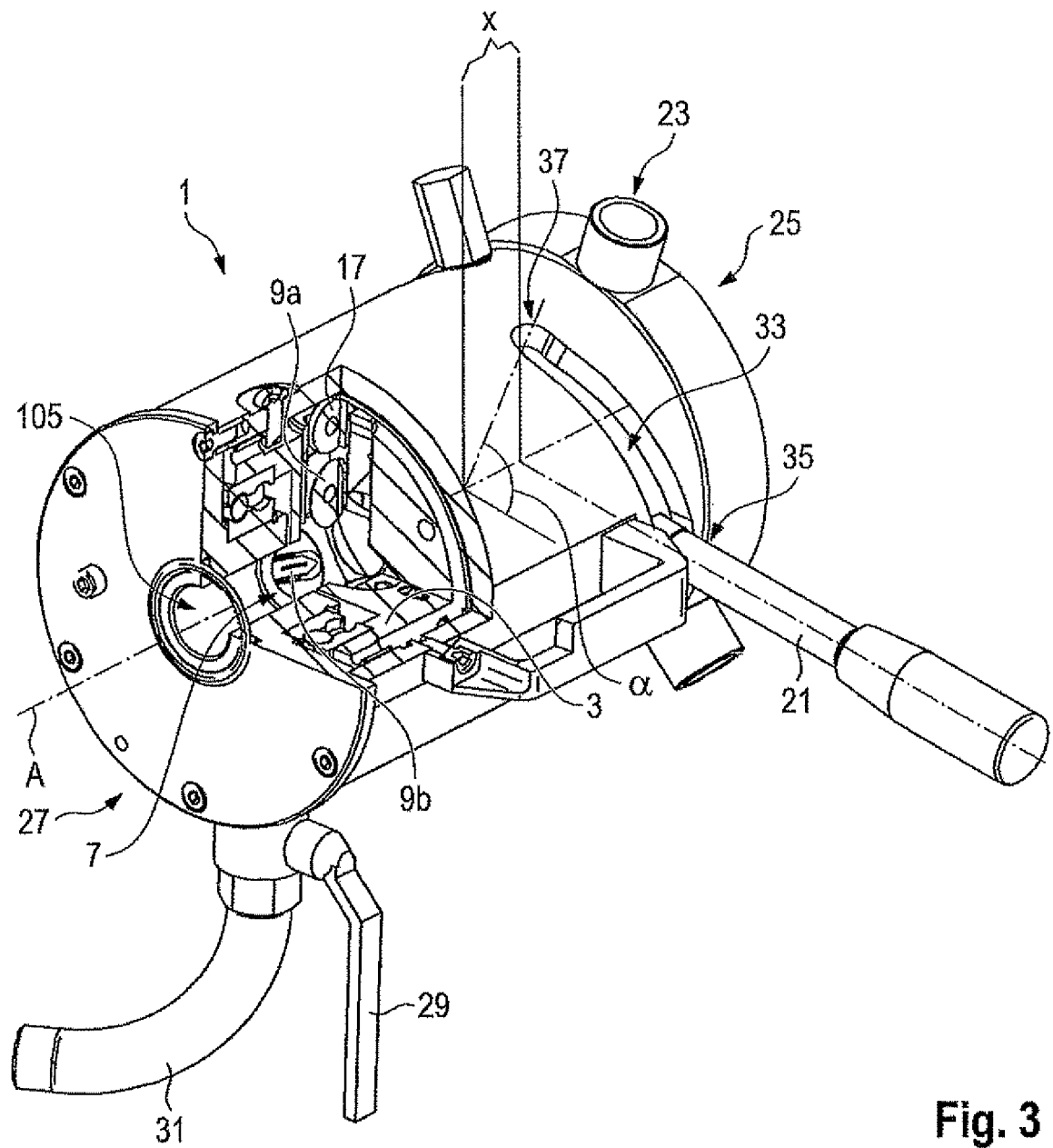


Fig. 3

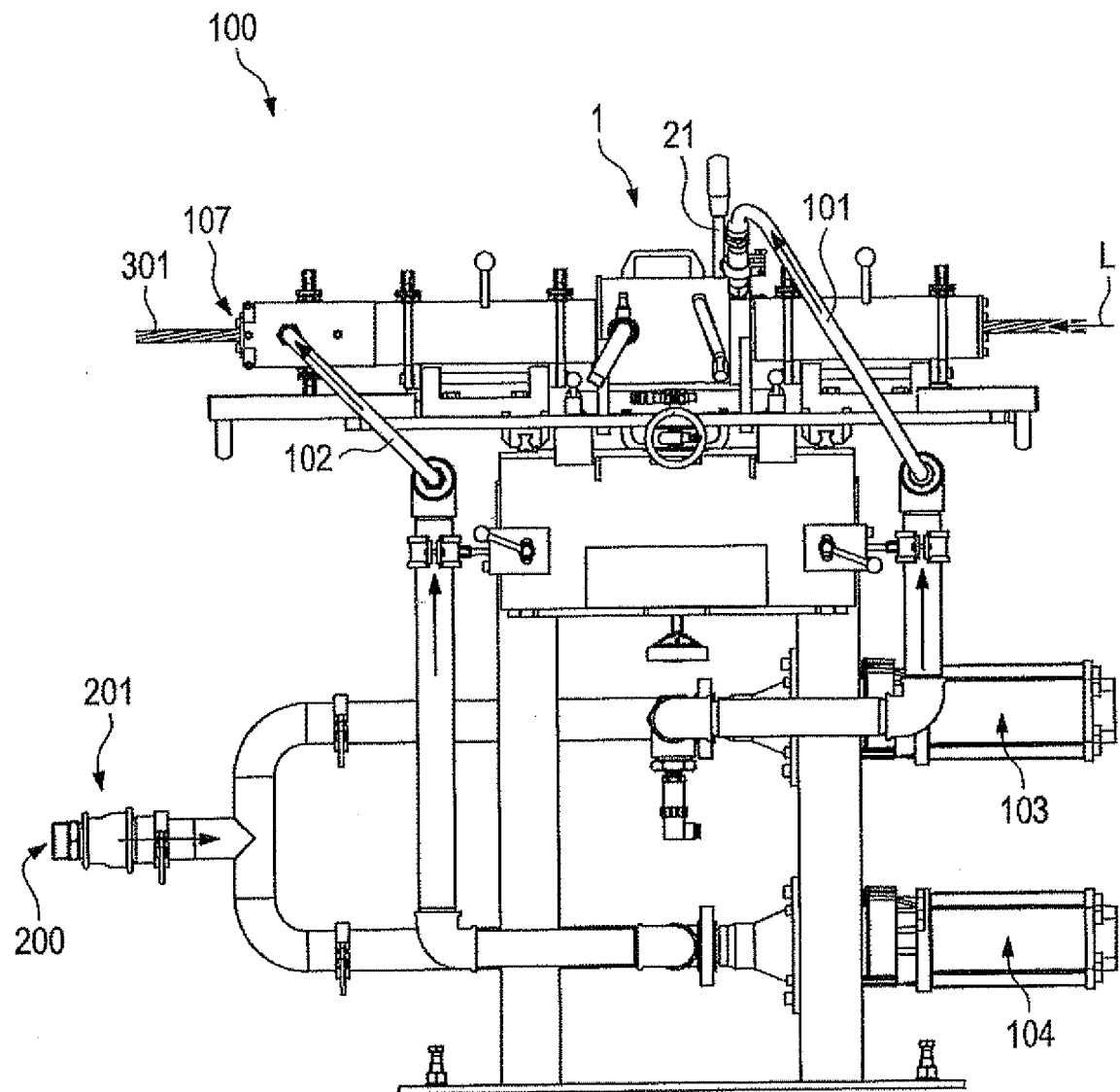


Fig. 4

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 202014004947 U1 [0006]
- DE 60016582 T2 [0006]
- US 2010184 A [0006]
- GB 858832 A [0007]
- GB 790551 A [0008]