

(19)



(11)

EP 4 139 999 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

21.01.2026 Patentblatt 2026/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

H01R 43/042^(2006.01) H01R 9/05^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

H01R 43/0425; H01R 9/0518

(21) Anmeldenummer: **21721078.0**

(22) Anmeldetag: **23.04.2021**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2021/060697

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2021/214301 (28.10.2021 Gazette 2021/43)

(54) **CRIMPWERKZEUG**

CRIMPING TOOL

OUTIL SERTISSEUR

(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: **24.04.2020 CH 4872020**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

01.03.2023 Patentblatt 2023/09

(73) Patentinhaber: **Agro AG**

5502 Hunzenschwil (CH)

(72) Erfinder: **FUHRER, Stefan**

5614 Sarmenstorf (CH)

(74) Vertreter: **Rentsch Partner AG**

Kirchenweg 8

Postfach

8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

US-A1- 2010 000 788 US-A1- 2018 013 253

EP 4 139 999 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 ein Crimpwerkzeug zum axialen Befestigen eines Kabelgeflechts eines Kabels zwischen einer auf dem Kabel angeordneten Crimphülse und einer Stützhülse durch Vercrimpen.

[0002] US2018013253A1 offenbart ein Werkzeug zum Montieren eines Koaxialkabels an einem ersten Verbinder, wobei das Koaxialkabel, das sich entlang einer ersten Achse erstreckt, so angepasst ist, dass es durch eine erste äußere Hülse des ersten Verbinders hindurchgeht, wobei das Werkzeug einen Stößel umfasst; und eine Form, die ein oberes Formscharnier und ein unteres Formscharnier umfasst, wobei das obere Formscharnier schwenkbar mit dem unteren Formscharnier verbunden ist, um das obere Formscharnier relativ zu dem unteren Formscharnier in Bezug auf eine Rotationsachse zu drehen, und eine zweite axiale Richtung der Rotationsachse parallel zu der ersten axialen Richtung ist, wobei der Stößel angepasst ist, um den ersten Verbinder zu drücken, um das obere Formscharnier und das untere Formscharnier zu zwingen, die erste äußere Hülse zu drücken, um die erste äußere Hülse radial zu verformen.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist bekannt ein Kabelgeflecht, insbesondere eine Kabelschirmung, eines Kabels mit einer Crimphülse zu vercrimpen. Die Crimphülse kann im montierten Zustand am Kabel zur Kontaktierung der Schirmung und/oder Ableitung von Leitungsstörungen dienen.

[0004] In der Regel wird das Kabelgeflecht mit der Crimphülse in radialer Richtung vercrimpt. Bei dieser Methode treten jedoch oftmals unzureichende elektrische Kontaktierungen der Schirmung auf, was zu einer schlechten Qualität der Schirmung mit hohen Schirmungsverlusten führt. Eine unzureichende elektrische Kontaktierung kann beispielsweise bei einer zu hohen als auch zu niedrigen Verpressung des Geflechts auftreten. Eine radiale Vercrimpfung kann weiter zur Folge haben, dass das Kabel derart deformiert wird, dass es einen ovalen Querschnitt erhält. Dies kann u.a. einen späteren Einbau, insbesondere das Abdichten, des vercrimpten Kabels erschweren. Des Weiteren kann die Kabelisolierung durch das radiale Crimpen beschädigt werden.

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin ein Crimpwerkzeug bereitzustellen für eine verbesserte Vercrimpfung eines Kabelgeflechtes mit einer Crimphülse.

[0006] Ein Crimpwerkzeug gemäss der Erfindung dient zum axialen Befestigen eines Kabelgeflechts eines Kabels zwischen einer auf dem Kabel angeordneten Crimphülse und einer Stützhülse durch Vercrimpen. Das Crimpwerkzeug umfasst hierzu eine erste Pressbacke mit einer ersten Durchgangsöffnung, welche sich in eine axiale Richtung erstreckt und zur Aufnahme des Kabels während dem Vercrimpen dient. Weiterhin umfasst das Crimpwerkzeug eine zweite Pressbacke mit einer in axialer Richtung angeordneten zweiten Durchgangsöffnung zur Aufnahme des Kabels während dem Vercrimpen. Die zweite Durchgangsöffnung ist zur ersten Durchgangsöffnung im Wesentlichen coaxial. Die erste und die zweite Pressbacke sind relativ zueinander in axialer Richtung verschiebbar. Hierzu können die erste und die zweite Pressbacke mit einem (Press-) Gerät über Wirkverbindungsmitel wirkverbunden sein. Das Pressgerät dient zum Verschieben der ersten und/oder der zweiten Pressbacke und zum Aufbringen einer Presskraft. Zum Vercrimpen kann ebenfalls lediglich eine der beiden Pressbacken zur anderen Pressbacke verschiebbar angeordnet sein. Mit Vorteil ist die zweite Pressbacke in Relation zur ersten Pressbacke verschiebbar.

[0007] Für die Vercrimpfung weist die erste Pressbacke mindestens eine Abstützfläche zum Abstützen der Crimphülse in axialer Richtung auf. Die Abstützfläche kann ringförmig um die erste Durchgangsöffnung ausgestaltet sein. Mit Vorteil ist die Abstützfläche auf einer Schulter innerhalb der ersten Durchgangsöffnung angeordnet und normal zur axialen Richtung ausgerichtet. Wenn die erste Pressbacke einen ersten Presseinsatz umfasst, wie weiter unter beschrieben, ist die Abstützfläche mit Vorteil auf dem ersten Presseinsatz angeordnet. Die Crimphülse kann aus der axialen Richtung und aus Richtung der zweiten Pressbacke in die erste Durchgangsöffnung einschiebbar sein bis diese an der Abstützfläche anliegt. Mit Vorteil wird das Kabel mit bereits montierter Crimphülse eingebracht. Die auf dem Kabel (lose) montierte Crimphülse sitzt in radialer Richtung auf einer in dieser angeordneten Stützhülse. Zwischen der Stützhülse und der Crimphülse ist das Kabelgeflecht angeordnet. Das Kabelgeflecht wird in der Regel aufgeweitet und anschliessend um die Stützhülse umgelegt und die Crimphülse über die Stützhülse und das Kabelgeflecht geschoben. In einem eingelegten Zustand des Kabels in dem Crimpwerkzeug erstreckt sich dieses vorteilhafterweise durch die erste und durch die zweite Pressbacke. Die Crimphülse kann zum Vercrimpen bereits an der Abstützfläche der ersten Pressbacke anliegen.

[0008] Die zweite Pressbacke umfasst gemäss der Erfindung weiter eine um die zweite Durchgangsöffnung herum angeordnete Umformfläche zum Vercrimpen der Crimphülse gegenüber der Stützhülse. Die Umformfläche ist trichterförmig ausgestaltet. Mit Vorteil ist die Umformfläche innerhalb der zweiten Durchgangsöffnung angeordnet. D.h. die Umformfläche kann die zweite Durchgangsöffnung zumindest bereichsweise mit ausformen. Ein Durchmesser der trichterförmigen Umformfläche verringert sich also vorteilhafterweise (in axialer Richtung) mit zunehmenden Abstand von der ersten Pressbacke. Die trichterförmige Umformfläche kann zumindest bereichsweise konisch ausgestaltet sein. Mit Vorteil ist die trichterförmige Umformfläche jedoch in Richtung einer Mittelachse der zweiten Durchgangsöffnung gewölbt.

[0009] Je nach Ausgestaltung kann die trichterförmige Umformfläche in mehrere ringförmige Flächenbereiche unterteilt werden. Die Flächenbereiche können in axialer Richtung hintereinander angeordnet sein. Mit Vorteil gehen benachbarte Flächenbereiche ineinander über. Jeder Flächenbereich kann einen unterschiedlichen Öffnungswinkel zur Mittelachse

(der zweiten Durchgangsöffnung) aufweisen. D.h. die jeweiligen Flächenbereiche können im Wesentlichen je konisch ausgestaltet sein. Die Öffnungswinkel der jeweiligen Flächenbereiche nehmen mit Vorteil in axialer Richtung und in Richtung der ersten Pressbacke hin zu. In einer bevorzugten Ausführungsform sind zwei Flächenbereiche vorgesehen, welche ineinander übergehen. Der erste Flächenbereich kann beispielsweise einen (ersten) Öffnungswinkel von 15° - 25° (grad) zur Mittelachse aufweisen. Der zweite Flächenbereich kann hingegen einen (im Vergleich zum ersten Öffnungswinkel) grösseren zweiten Öffnungswinkel aufweisen. Der zweite Öffnungswinkel kann 50° - 60° (grad) zur Mittelachse aufweisen. Weiterhin kann der zweite Flächenbereich in die (zweite) Pressfläche, wie unten beschrieben, übergehen. Der erste Flächenbereich kann hingegen in einen zylinderförmigen Bereich der zweiten Durchgangsöffnung übergehen.

[0010] Ein innerer Durchmesser der Umformfläche, respektive der Durchmesser des zylinderförmigen Bereiches der zweiten Durchgangsöffnung, ist mit Vorteil derart gewählt, dass dieser dem Durchmesser des zu vercrimpenden Kabels und eines zusätzlichen Spaltmasses entspricht. Das Spaltmass kann je nach Presskraft zwischen ca. 0 - 0.4 mm gross sein. Auf diese Weise wird die Kabelisolierung beim Vercrimpen minimal beschädigt. Für eine platzsparende Vercrimpung auf dem Kabel kann die Umformfläche in radialer Richtung innerhalb der Abstützfläche angeordnet sein. D.h. ein äusserer Durchmesser der Umformfläche ist mit Vorzug kleiner als ein innerer Durchmesser der Abstützfläche. Die Umformfläche kann rotationssymmetrisch ausgebildet sein. In machen Ausführungen kann jedoch ebenfalls eine nicht rotations-symmetrische Umformfläche vorteilhaft sein. Beispielsweise kann die Umformfläche entlang des Umfangs gewellt und/oder gezackt und/oder andersartig gemustert ausgestaltet sein.

[0011] Um die Bearbeitung des Kabels zu erleichtern, insbesondere das Einbringen und das Entfernen des Kabels in oder aus der entsprechenden Durchgangsöffnung, kann mindestens eine Pressbacke entlang einer Trennebene durch die entsprechende Durchgangsöffnung teilbar sein. Mit Vorteil ist zumindest die zweite Pressbacke entlang einer Trennebene durch die entsprechende zweite Durchgangsöffnung teilbar. Die teilbare Pressbacke kann in ein erstes Backenteil und ein zweites Backenteil teilbar sein. Das erste Backenteil kann zur Wirkverbindung mit dem Pressgerät dienen. Das zweite Backenteil kann zum Vercrimpen entlang der Trennebene mit dem ersten Backenteil wirkverbunden werden. Dies hat den Vorteil, dass in einer geöffneten Position, in welcher das erste und das zweite Backenteil voneinander zumindest bereichsweise gelöst sind, das Kabel seitlich in die Pressbacke einbringbar ist. Diese Einbringung von der Seite ist besonders einfach und kann z.B. einhändig durchgeführt werden. In einer geschlossenen Position können das erste Backenteil und das zweite Backenteil die entsprechende Durchgangsöffnung ausbilden.

[0012] Um die Bearbeitung weiter zu vereinfachen kann das erste Backenteil und das zweite Backenteil über mindestens ein Gelenk miteinander wirkverbunden sein. Auf diese Weise kann das zweite Backenteil schnell und einfach über das mindestens ein Gelenk weggeklappt werden. Das mindestens ein Gelenk kann beispielsweise eine Gleitlagerbuchse oder ein Scharnier, wie z.B. ein Schnappscharnier, umfassen. In der geschlossenen Position kann das zweite Backenteil zum Vercrimpen ergänzend über einen Schliessmechanismus an dem ersten Backenteil fixiert werden. Zum Öffnen und Schliessen des ersten und des zweiten Backenteils kann das zweite Backenteil einen Griff umfassen. Dieser kann zur Fixierung in einer zum Griff korrespondierende Ausnehmung im ersten Backenteil eingelegt werden.

[0013] Alternativ oder in Ergänzung kann das zweite Backenteil in der geöffneten Position und/oder in der geschlossenen Position an dem ersten Backenteil über mindestens einen Magneten fixierbar sein. Hierzu kann mindestens je ein Magnet in dem ersten und dem zweiten Backenteil angeordnet sein, welche in der geöffneten und/oder in der geschlossenen Position magnetisch interagieren. Eine definierte Position des zweiten Backenteils in der geöffneten Position als auch in der geschlossenen Position hat den Vorteil, dass eine Beschädigung durch versehentliches Schliessen in einer Zwischenposition eher vermieden werden kann. Zum Fixieren des zweiten Backenteils in der geschlossenen Position kann mindestens ein Magnet, vorzugsweise zwei gegenüberliegende Magneten, an der Trennebene angeordnet sein.

[0014] Zum Vercrimpen kann die zweite Pressbacke relativ zu der ersten Pressbacke von einer Startposition zu einer Endposition verschiebbar sein. In der Startposition sind die erste und die zweite Pressbacke mit Vorteil zueinander beabstandet. In der Startposition kann das Kabel, die Crimphülse und die Stützhülse in dem Crimpwerkzeug positioniert werden. Anschliessend können die erste und die zweite Pressbacke in axialer Richtung relativ zueinander verschoben werden. Zum gegenseitigen Zentrieren kann die erste und/oder die zweite Pressbacke einen Zentrierabschnitt aufweisen. Beim Verschieben von der Startposition in die Endposition kann ein Zentrierabschnitt angeordnet an der ersten Pressbacke in einen Zentrierabschnitt angeordnet an der zweiten Pressbacke ineinander eingreifen und eine Ausrichtung der Pressbacken zueinander zum Vercrimpen erzeugen. Eine gute Zentrierung wird weiterhin erreicht, wenn eine Pressbacke bei der Verschiebung von der Startposition in die Endposition bereichsweise in die andere Pressbacke geschoben wird. Besonders vorteilhaft ist, wenn die zweite Pressbacke, insbesondere das erste und das zweite Backenteil der teilbaren zweiten Pressbacke, bereichsweise in die erste Pressbacke geschoben werden kann. In der Endposition ist die zweite Pressbacke mit Vorteil zumindest bereichsweise in radialer Richtung in der ersten Pressbacke angeordnet.

[0015] Beim weiteren Zusammenschieben der Pressbacken tritt die Umformfläche mit der in der ersten Pressbacke angeordneten Crimphülse in Kontakt und ein Crimpbereich der Crimphülse kann verformt werden. Mit Vorteil gleitet der Crimpbereich entlang der Umformfläche ab. Die Trichterform der Umformfläche bewirkt hierbei eine schonende und möglichst spanlose Umformung des Crimpbereiches. Der Crimpbereich, respektive die Crimphülse, schmiegt sich in Folge um das Kabel und legt sich um die in der Crimphülse angeordnete Stützhülse. Das Anschmiegen wirkt sich zudem

positiv auf den Knickschutz des vercrimpten Kabels aus. Das Kabelgeflecht wird bei diesem Vorgang zwischen der Stützhülse und der Crimphülse verquetscht. In der Endposition ist die gewünschte Vercrimpfung, respektive plastische Verformung der Crimphülse und ggf. der Stützhülse, erreicht. Für eine klar definierte Endposition können zwei Pressflächen vorgesehen sein, welche in der Endposition in axialer Richtung aufeinander aufliegen. Jedoch sind auch Varianten denkbar, bei denen die Pressbacken in der Endposition nicht auf Anschlag gehen, d.h. keine Pressflächen in Kontakt miteinander stehen. Die Endposition kann dann über einen Parameter des Pressgerätes, wie einem hydraulischen Druck oder eine bestimmte Spindelverdrehung oder ähnliches, definiert sein. Eine erste und eine zweite Pressfläche, welche in der Endposition aneinandergespreßt sind, haben jedoch den Vorteil, dass ein Pressdruck zwischen der ersten und der zweiten Pressfläche z.B. über einen Sensor messbar ist. Für einen gut messbaren Pressdruck ist es hierbei von Vorteil, wenn die erste und die zweite Pressfläche nahe der Vercrimpfung angeordnet sind. Mit Vorteil umgibt daher die erste Pressfläche die erste Durchgangsöffnung und/oder die zweite Pressfläche die zweite Durchgangsöffnung ringförmig. Mit Vorteil umgibt die erste Pressfläche die Abstützfläche und/oder die zweite Pressfläche die Umformfläche.

[0016] Je nach Anwendung kann das Crimpwerkzeug einen Prägestempel umfassen. Dieser kann auf der ersten und/oder auf der zweiten Pressbacke, insbesondere auf dem ersten und/oder dem zweiten Presseinsatz, angeordnet sein. Mit Vorteil ist der Prägestempel in die axiale Richtung ausgerichtet. Der Prägestempel dient zum Aufbringung einer Prägung auf die Crimphülse. Mit Vorzug ist der Prägestempel auf der zweiten Pressbacke, insbesondere auf dem zweiten Presseinsatz angeordnet. Der Prägestempel kann auf der Umformfläche, insbesondere auf einem Flächenbereich der Umformfläche neben der Pressfläche, angeordnet sein. Der Prägestempel kann auf der zweiten Pressbacke in axialer Richtung gegenüberliegend der Abstützfläche der ersten Pressbacke angeordnet sein. Die Prägung kann eine Information über die verwendeten Crimpparameter, wie z.B. Werkzeugparameter, Anzahl der Verpressungen, Presskraft, Herstellerlogo, etc. aufzeigen.

[0017] Je nach Anwendung kann die erste Pressbacke um die erste Durchgangsöffnung einen ersten Presseinsatz umfassen und/oder die zweite Pressbacke um die zweite Durchgangsöffnung einen zweiten Presseinsatz umfassen. Ein erster und ein zweiter Presseinsatz können für einen spezifischen Kabeldurchmesser und/oder Kabeltyp ausgelegt sein. Auf diese Weise können je nach Verwendung unterschiedliche Presseinsätze verwendet werden. Der erste Presseinsatz kann hierbei in einer ersten Aufnahme der ersten Pressbacke und/oder der zweite Presseinsatz in einer zweiten Aufnahme der zweiten Pressbacke angeordnet sein. Die jeweilige Aufnahme kann eine Aufnahmeöffnung in axialer Richtung umfassen, in welche der entsprechende Presseinsatz aufgenommen werden kann. Der erste und/oder zweite Presseinsatz kann ein- oder mehrteilig ausgestaltet sein. Der erste und/oder zweite Presseinsatz kann weiterhin hülsenförmig ausgestaltet sein. Im montierten Zustand in der jeweiligen Pressbacke bildet der jeweilige Presseinsatz zumindest bereichsweise die entsprechende Durchgangsöffnung aus. Mit Vorteil weisen der erste und/oder zweite Presseinsatz an ihren Aussenseiten je einen Absatz auf mit einer Frontfläche auf. Die Frontfläche dient zur Auflage in axialer Richtung an der ersten oder zweiten Aufnahme. Der erste und/oder der zweite Presseinsatz kann aus Metall bestehen. Mit Vorteil umfasst der erste und/oder der zweite Presseinsatz einen Kaltarbeitsstahl, insbesondere einen zähen, gehärteten Kaltarbeitsstahl.

[0018] Der erste und/oder der zweite Presseinsatz kann mittels mindestens eines Magneten in der Aufnahme gehalten sein. Jedoch sind auch andere Befestigungsmöglichkeiten, wie die Befestigung mittels mindestens einer Schraube, denkbar. Ein Vorteil der Verwendung eines Magneten ist jedoch die werkzeuglose Montage. Hierzu können mehrere Magnete um den Umfang der jeweiligen Aufnahmeöffnung verteilt angeordnet sein. Alternativ oder ergänzend kann mindestens ein Magnet in axialer Richtung zwischen einem Presseinsatz und der korrespondierenden Aufnahme angeordnet sein. Mit Vorteil liegt der mindestens eine Magnet in axialer Richtung und im montierten Zustand des Presseinsatzes an der Frontfläche des entsprechenden Presseinsatzes an.

[0019] Alternativ oder ergänzend kann der erste und/oder der zweite Presseinsatz in der entsprechenden Aufnahme mittels mindestens eines Federdruckelementes fixiert sein. Dies bietet sich besonders an, wenn die Pressbacke nicht teilbar ist. D.h. mit Vorteil ist der erste Presseinsatz über mindestens ein Federdruckelement in der ersten Aufnahme fixierbar. Das mindestens eine Federdruckelement kann zum Beispiel in radialer Richtung zwischen der Aufnahme und dem Presseinsatz angeordnet sein. Der Presseinsatz kann eine Ausnehmung aufweisen, in welche das Federdruckelement eingreifen kann. Das Federdruckelement hält somit den Presseinsatz in der Aufnahmeöffnung und ermöglicht ein schnelles und einfaches und werkzeugloses Austauschen des Presseinsatzes.

[0020] Wenn die erste und/oder die zweite Pressbacke teilbar ist, kann auch der in der Aufnahme der Pressbacke angeordnete Presseinsatz in eine erste und eine zweite Einsatzhälfte teilbar sein. Je nach Herstellung kann der jeweilige Presseinsatz durch ein Schneidverfahren, wie beispielsweise durch Drahterosion, in die erste und die zweite Einsatzhälfte geteilt werden. Die Einsatzhälften können dann einfach in der geöffneten Position der entsprechenden Pressbacke montiert werden. Um die beiden Einsatzhälften unverwechselbar zu montieren können diese eine Markierung, eine Codierung oder ähnliches aufweisen. Für die Montage können die Aufnahmeöffnungen eine umlaufende Nut umfassen, in welche ein umlaufender Rand eines (zusammengesetzten) Presseinsatzes eingreifen kann. Die Nut und der Rand bilden in axialer Richtung im montierten Zustand einen Hinterschnitt. Mit Vorteil ist die zweite Pressbacke, wie oben beschrieben, in ein erstes und ein zweites Backenteil teilbar. In jedem Backenteil kann eine Einsatzhälfte angeordnet

werden. Die beiden Einsatzhälften bilden zusammengefügt den zweiten Presseinsatz. Dieser kann einen umlaufenden Rand aufweisen der mit einer in der Aufnahmeöffnung der zweiten Aufnahme angeordneten Nut einen Hinterschnitt in axialer Richtung ausbildet. In der geschlossenen Position des zweiten Backenteils formt die im ersten Backenteil angeordnete erste Einsatzhälfte mit der im zweiten Backenteil angeordneten zweiten Einsatzhälfte zumindest bereichsweise die zweite Durchgangsöffnung.

[0021] Anhand der in den nachfolgenden Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele und der dazugehörigen Beschreibung werden Aspekte der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Ein Crimpwerkzeug gemäss der Erfindung in einer Startposition und in einer perspektivischen Ansicht auf einer Führungsschiene;

Fig. 2 Das Crimpwerkzeug gemäss Figur 1 in der Startposition in einer perspektivischen Ansicht mit geöffneter zweiter Pressbacke und eingelegtem Kabel;

Fig. 3 Ein Crimpwerkzeug gemäss Figur 2 in einer geöffneten Position und in einer perspektivischen Ansicht mit geschlossener zweiter Pressbacke;

Fig. 4 Ein Crimpwerkzeug gemäss Figur 2 in einer Endposition in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 5 Eine Schnittansicht des Crimpwerkzeug gemäss Figur 4 in der Endposition.

[0022] **Figur 1** zeigt ein Crimpwerkzeug 1 gemäss der Erfindung auf einer Führungsschiene 31 eines Pressgerätes montiert. Die Führungsschiene, bzw. das Pressgerät, sind in den weiteren Figuren nicht gezeigt. **Figur 2 bis Figur 4** zeigen ein Crimpwerkzeug 1 gemäss der Erfindung in einer perspektivischen Ansicht. Das Crimpwerkzeug 1 umfasst eine erste Pressbacke 6 mit einer ersten Durchgangsöffnung 8 und eine zweite Pressbacke 7 mit einer zweiten Durchgangsöffnung 9. Die erste und die zweite Durchgangsöffnung 8, 9 sind coaxial zueinander und erstrecken sich in eine axiale Richtung (x-Richtung). Die Durchgangsöffnungen 8, 9 dienen zur Aufnahme eines Kabels 2 während dem Vercrimpen. Die zweite Pressbacke 7 ist relativ zur ersten Pressbacke 6 in axialer Richtung von einer Startposition in eine Endposition verschiebbar. Die Startposition ist u.a. in **Figur 1** gezeigt, während die Endposition in **Figur 4** gezeigt ist.

[0023] Die zweite Pressbacke 7 ist zum Entnehmen des vercrimpten Kabels 2 entlang einer Trennebene 12 durch die zweite Durchgangsöffnung 9 in ein erstes Backenteil 13 und ein zweites Backenteil 14 teilbar. Das erste Backenteil 13 dient zur Wirkverbindung zu der Führungsschiene 31 und/oder dem Pressgerät. Das zweite Backenteil 14 kann von einer geöffneten Position siehe **Figur 2** in eine geschlossene Position siehe **Figur 3** gebracht werden. In der geöffneten Position kann ein Kabel 2 seitlich in die zweite Pressbacke 7 eingelegt werden. In der geschlossenen Position bilden das erste Backenteil 13 und das zweite Backenteil 14 die zweite Durchgangsöffnung 9 aus. Für eine einfache Montage kann, wie gezeigt, das zweite Backenteil 14 in der geschlossenen Position an dem ersten Backenteil 13 über mindestens einen Magneten 16 fixiert werden. Ein weiterer Magnet (nicht gezeigt) kann verwendet werden um das zweite Backenteil 14 in der geöffneten Position an dem ersten Backenteil 13 zu fixieren. Das erste Backenteil 13 und das zweite Backenteil 14 sind hierbei über ein Gelenk 15 in Form einer Gleitlagerbuchse (nur schematisch angedeutet) wirkverbunden. In der geschlossenen Position kann das zweite Backenteil 14 ergänzend über einen Schliessmechanismus 32 an dem ersten Backenteil 13 fixiert werden. Im gezeigten Fall umfasst das zweite Backenteil 14 einen Griff, welcher in eine korrespondierende Ausnehmung im ersten Backenteil 13 eingelegt werden kann.

[0024] Die erste und die zweiten Pressbacke 6, 7 umfasst jeweils einen Presseinsatz 19, 20, welcher je in einer Aufnahme 21, 22 aufgenommen ist. Die Aufnahmen 21, 22 der Pressbacken 6, 7 umfassen je eine Aufnahmeöffnung zum Aufnehmen der Presseinsätze 19, 20. Der erste Presseinsatz 19 der ersten Pressbacke 6 kann in die erste Aufnahme 21, respektive die Aufnahmeöffnung, aus der axialen Richtung eingeschoben werden bis dieser mit einer Frontfläche 26 in axialer Richtung aufliegt. In der Aufnahmeöffnung kann der (erste) Presseinsatz 19 über ein radial orientiertes Federdruckelement 23 (siehe **Figur 5**) gehalten werden. Der zweite Presseinsatz 20 kann in zwei Einsatzhälften 24, 25 teilbar ausgestaltet sein. Mit Vorteil ist eine erste Einsatzhälfte 24 in einer Aufnahme des ersten Backenteils 13 angeordnet und eine zweite Einsatzhälfte 25 in einer Aufnahme des zweiten Backenteils 14. Um die beiden Einsatzhälften 24, 25 unverwechselbar zu montieren können diese eine Markierung und/oder Codierung 33 aufweisen. Im gezeigten Fall umfassen das erste und das zweite Backenteil 13, 14 je einen Stift, welcher in eine entsprechende Aussparung der ersten bzw. zweiten Einsatzhälfte 24, 25 im montierten Zustand eingreift (siehe z.B. **Figur 1**). Die Stifte, respektive die Aussparungen, sind an unterschiedlichen Umfangspositionen in Bezug auf die zweite Durchgangsöffnung 9. Somit kann die zweite Einsatzhälfte 25 nicht in das erste Backenteil 13 eingebaut werden.

[0025] Die erste und/oder die zweite Einsatzhälften 24, 25 können in der geöffneten Position der zweiten Pressbacke 7 seitlich eingebracht werden. Der zweiteilige zweite Presseinsatz 20 kann einen umlaufenden Rand 30 aufweisen, welcher in eine entsprechende Nut der zweiten Aufnahme 22 eingreift und mit dieser einen Hinterschnitt in die axiale Richtung

ausbildet. Ergänzend können die Presseinsätze 19, 20 je mittels mindestens eines Magneten 16 gehalten werden. Mit Vorteil sind mehrere Magneten 16 um die jeweilige Durchgangsöffnung 8, 9 und/oder entlang der Frontflächen 26 verteilt angeordnet (wie in **Figur 5** schematisch angedeutet).

[0026] Während des Verschiebens der Pressbacken werden die Presseinsätze 19, 20 ineinandergeschoben. Hierbei kann mindestens ein Zentrierabschnitt 28 angeordnet auf dem ersten und/oder zweiten Presseinsatz 19, 20 für eine korrekte Ausrichtung der Presseinsätze zueinander dienen (siehe **Figur 5**). Nach der Zentrierung und in der Endposition liegen zwei ringförmige Pressflächen 17, 18 aufeinander auf. Die Endposition in einer geschnittenen Ansicht ist in **Figur 5** dargestellt. Die Pressflächen 17, 18 sind jeweils auf der ersten und der zweiten Pressbacke 7, 7, respektive auf den jeweiligen Presseinsätzen 19, 20 angeordnet. Bei Erreichen eines maximalen Pressdruckes auf die Pressflächen 17, 18 ist eine gewünschte Vercrimpung erreicht und das Crimpwerkzeug 1, respektive die erste und die zweite Pressbacke 6, 7, können auseinandergeschoben werden und das vercrimppte Kabel 2 entnommen werden. In **Figur 5** ist ersichtlich, dass die erste Pressbacke 6, respektive der erste Presseinsatz 19 eine Abstützfläche 10 zum Abstützen einer Crimphülse 4 in axialer Richtung aufweist. Die zweite Pressbacke 7, respektive der zweigeteilte zweite Presseinsatz 20, weist hingegen eine um die zweite Durchgangsöffnung 9 herum angeordnete trichterförmige Umformfläche 11 zum Vercrimpen des Kabelgeflechts 3 zwischen der Crimphülse 4 und einer in dieser angeordneten Stützhülse 5 auf. Die trichterförmige Umformfläche 11 ist in Richtung einer Mittelachse 29 der zweiten Durchgangsöffnung 8 gewölbt. Die Umformfläche 11 tritt mit Vorteil bei der relativen Verschiebung der Pressbacken 6, 7 zueinander als erstes mit der in der ersten Pressbacke 6 angeordneten Crimphülse 4 in Kontakt. Über den Kontakt wird ein Crimpbereich der Crimphülse 4 verformt. Die trichterförmige Umformfläche 11 bewirkt hierbei, dass der Crimpbereich entlang der Umformfläche 11 abgelenkt und sich wie dargestellt um das Kabel 2 schmiegt und um die in der Crimphülse 4 angeordnete Stützhülse 5 legt. Das Kabelgeflecht 3 wird bei diesem Vorgang zwischen der Stützhülse 5 und der Crimphülse 4 verquetscht und fixiert. Für eine Qualitätssicherung im Sinne einer nachvollziehbaren Vercrimpung, kann das Crimpwerkzeug 1 zudem einen Prägestempel 27 umfassen. Im gezeigten Fall ist der Prägestempel 27 auf der zweiten Pressbacke 7, insbesondere auf dem zweiten Presseinsatz 20, angeordnet. Der Prägestempel 27 ist auf der Umformfläche 11 angeordnet. Der Prägestempel 27 dient zum Aufbringung einer Prägung, welche z.B. Ausschluss über Crimpparameter, Hersteller etc. geben kann.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

[0027]

1	Crimpwerkzeug	18	Zweite Pressfläche
2	Kabel	19	Erster Presseinsatz
3	Kabelgeflecht	20	Zweiter Presseinsatz
4	Crimphülse	21	Erste Aufnahme
5	Stützhülse	22	Zweite Aufnahme
6	Erste Pressbacke	23	Federdruckelement
7	Zweite Pressbacke	24	Erste Einsatzhälfte
8	Erste Durchgangsöffnung	25	Zweite Einsatzhälfte
9	Zweite Durchgangsöffnung	26	Frontfläche
10	Abstützfläche	27	Prägestempel
11	Umformfläche	28	Zentrierabschnitt
12	Trennebene	29	Mittelachse
13	Erstes Backenteil	30	Rand
14	Zweites Backenteil	31	Führungsschiene
15	Gelenk	32	Schliessmechanismus
16	Magneten	33	Markierung / Codierung
17	Erste Pressfläche		

Patentansprüche

1. Crimpwerkzeug (1) zum axialen Befestigen eines Kabelgeflechts (3) eines Kabels (2) zwischen einer auf dem Kabel (2) angeordneten Crimphülse (4) und einer Stützhülse (5) durch Vercrimpen, umfassend

a. eine erste Pressbacke (6) mit einer ersten Durchgangsöffnung (8), welche sich in eine axiale Richtung (x)

erstreckt und zur Aufnahme des Kabels (2) während dem Vercrimpen dient; und
 b. eine zweite Pressbacke (7) mit einer in axialer Richtung angeordneten zweiten Durchgangsöffnung (9), welche zur ersten Durchgangsöffnung (8) koaxial angeordnet ist und zur Aufnahme des Kabels (2) während dem Vercrimpen dient; wobei
 c. die erste und die zweite Pressbacke (6, 7) relativ zueinander in axialer Richtung verschiebbar sind;
 d. die erste Pressbacke (6) eine Abstützfläche (10) zum Abstützen der Crimphülse in axialer Richtung aufweist; und
 e. die zweite Pressbacke (7) eine um die zweite Durchgangsöffnung (9) herum angeordnete trichterförmige Umformfläche (11) zum Vercrimpen der Crimphülse (4) gegenüber der Stützhülse (5) umfasst.

2. Crimpwerkzeug (1) gemäss Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die trichterförmige Umformfläche (11) in Richtung einer Mittelachse der zweiten Durchgangsöffnung (8) gewölbt ist.
3. Crimpwerkzeug (1) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Pressbacke (7) entlang einer Trennebene (12) durch die zweite Durchgangsöffnung (9) in ein erstes Backenteil (13) und ein zweites Backenteil (14) teilbar ist.
4. Crimpwerkzeug (1) gemäss Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Backenteil (14) von einer geöffneten Position in eine geschlossene Position bringbar ist, sodass in der geöffneten Position ein Kabel (2) seitlich in die zweite Pressbacke (7) einbringbar ist.
5. Crimpwerkzeug (1) gemäss Patentanspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Backenteil (14) in der geöffneten Position und/oder in der geschlossenen Position an dem ersten Backenteil (13) über mindestens einen Magneten (16) fixierbar ist.
6. Crimpwerkzeug (1) gemäss einem der Patentansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Backenteil (13) und das zweite Backenteil (14) über ein Gelenk (15) wirkverbunden sind.
7. Crimpwerkzeug (1) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Pressbacke (7) relativ zu der ersten Pressbacke (6) von einer Startposition zu einer Endposition verschiebbar ist.
8. Crimpwerkzeug (1) gemäss Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Endposition die zweite Pressbacke (7) zumindest bereichsweise in einer radialen Richtung in der ersten Pressbacke (6) angeordnet ist.
9. Crimpwerkzeug (1) gemäss Patentanspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Endposition eine erste Pressfläche (17) der ersten Pressbacke (6) an einer zweiten Pressfläche (18) der zweiten Pressbacke (7) anliegt.
10. Crimpwerkzeug (1) gemäss Patentanspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Pressfläche (17) die erste Durchgangsöffnung (8) und die zweite Pressfläche (18) die zweite Durchgangsöffnung (9) ringförmig umgeben.
11. Crimpwerkzeug (1) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder die zweite Pressbacke (6, 7) einen Prägestempel (27) zum Aufbringung einer Prägung auf die Crimphülse (4) umfasst.
12. Crimpwerkzeug (1) gemäss Patentanspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prägestempel (27) auf der Umformfläche (11) angeordnet ist.
13. Crimpwerkzeug (1) gemäss Patentanspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prägestempel (27) an der zweiten Pressbacke (7) gegenüberliegend der Abstützfläche (10) der ersten Pressbacke (6) angeordnet ist.
14. Crimpwerkzeug (1) gemäss einem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Pressbacke (6) um die erste Durchgangsöffnung (8) einen ersten Presseinsatz (19) umfasst und/oder die zweite Pressbacke (7) um die zweite Durchgangsöffnung (9) einen zweiten Presseinsatz (20) umfasst.
15. Crimpwerkzeug (1) gemäss Patentanspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Presseinsatz (19) in einer ersten Aufnahme (21) der ersten Pressbacke (6) und/oder zweite Presseinsatz (20) in einer zweiten Aufnahme (22) der zweiten Pressbacke (7) mittels mindestens eines Magneten (16) gehalten wird.

16. Crimpwerkzeug (1) gemäss Patentanspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Presseinsatz (19) in der ersten Aufnahme (21) mittels mindestens eines Federdruckelementes (23) fixiert wird.
17. Crimpwerkzeug (1) gemäss einem der Patentansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Presseinsatz (20) in eine erste und eine zweite Einsatzhälfte (24, 25) teilbar ist.

Claims

1. Crimp tool (1) for axially securing a cable braid (3) of a cable (2) between a crimp sleeve (4) arranged on the cable (2), and a support sleeve (5) by crimping, comprising
 - a. a first pressing jaw (6) with a first through-opening (8) which extends in an axial direction (x) and for receiving the cable (2) during crimping; and
 - b. a second pressing jaw (7) with a second through-opening (9) arranged in the axial direction, which is arranged coaxially with the first through-opening (8) and for receiving the cable (2) during crimping; wherein
 - c. the first and second pressing jaws (6, 7) are displaceable relative to each other in the axial direction;
 - d. the first pressing jaw (6) has a supporting surface (10) for supporting the crimp sleeve in the axial direction; and
 - e. the second pressing jaw (7) comprises a funnel-shaped forming surface (11) arranged around the second through-opening (9) for crimping the crimp sleeve (4) against the support sleeve (5).
2. Crimp tool (1) according to claim 1, **characterized in that** the funnel-shaped forming surface (11) is curved in the direction of a center axis of the second through-opening (8).
3. Crimp tool (1) according to one of the preceding patent claims, **characterized in that** the second pressing jaw (7) is dividable along a separation plane (12) through the second through-opening (9) into a first jaw part (13) and a second jaw part (14).
4. Crimp tool (1) according to claim 3, **characterized in that** the second jaw part (14) is bringable from an open position into a closed position, such that in the open position a cable (2) is insertable laterally into the second pressing jaw (7).
5. Crimp tool (1) according to claim 4, **characterized in that** the second jaw part (14) is fixable to the first jaw part (13) in the open position and/or in the closed position by means of at least one magnet (16).
6. Crimp tool (1) according to one of claims 3 to 5, **characterized in that** the first jaw part (13) and the second jaw part (14) are interconnected via a joint (15).
7. Crimp tool (1) according to one of the preceding patent claims, **characterized in that** the second pressing jaw (7) is displaceable relative to the first pressing jaw (6) from a start position to an end position.
8. Crimp tool (1) according to claim 7, **characterized in that** in the end position, the second pressing jaw (7) is arranged at least in some regions in a radial direction in the first pressing jaw (6).
9. Crimp tool (1) according to claim 7 or 8, **characterized in that**, in the end position, a first pressing surface (17) of the first pressing jaw (6) bears against a second pressing surface (18) of the second pressing jaw (7).
10. Crimp tool (1) according to patent claim 9, **characterized in that** the first pressing surface (17) surrounds the first through-opening (8) and the second pressing surface (18) annularly surrounds the second through-opening (9).
11. Crimp tool (1) according to one of the preceding patent claims, **characterized in that** the first and/or second pressing jaw (6, 7) comprises an embossing stamp (27) for applying an embossing to the crimp sleeve (4).
12. Crimp tool (1) according to patent claim 11, **characterized in that** the embossing stamp (27) is arranged on the forming surface (11).
13. Crimp tool (1) according to patent claim 11 or 12, **characterized in that** the embossing stamp (27) is arranged on the second pressing jaw (7) opposite the supporting surface (10) of the first pressing jaw (6).

14. Crimp tool (1) according to one of the preceding patent claims, **characterized in that** the first pressing jaw (6) comprises a first press insert (19) around the first through-opening (8) and/or the second pressing jaw (7) comprises a second press insert (20) around the second through-opening (9).
- 5 15. Crimp tool (1) according to patent claim 14, **characterized in that** the first press insert (19) is held in a first receptacle (21) of the first pressing jaw (6) and/or the second press insert (20) is held in a second receptacle (22) of the second pressing jaw (7) by means of at least one magnet (16).
- 10 16. Crimp tool (1) according to patent claim 14 or 15, **characterized in that** the first press insert (19) is fixed in the first receptacle (21) by means of at least one spring pressure element (23).
17. Crimp tool (1) according to one of claims 14 to 16, **characterized in that** the second press insert (20) is dividable into a first and a second insert half (24, 25).

Revendications

1. Outil de sertissage (1) pour fixer axialement une tresse de câble (3) d'un câble (2) entre une douille de sertissage (4) arrangée sur le câble (2) et une douille de support (5) par sertissage, comprenant
- 20 a. une première mâchoire de sertissage (6) avec une première ouverture de passage (8) qui s'étend dans une direction axiale (x) et pour recevoir le câble (2) pendant le sertissage ; et
- b. une deuxième mâchoire de sertissage (7) avec une deuxième ouverture de passage (9) arrangée dans la direction axiale, qui est arrangée de manière coaxiale par rapport à la première ouverture de passage (8) et pour recevoir le câble (2) pendant le sertissage ; dans lequel
- 25 c. les première et deuxième mâchoires de sertissage (6, 7) sont déplaçables l'une par rapport à l'autre dans la direction axiale;
- d. la première mâchoire de sertissage (6) présente une surface d'appui (10) pour appuyer la douille de sertissage dans la direction axiale ; et
- 30 e. la deuxième mâchoire de sertissage (7) comprend une surface de formage en forme d'entonnoir (11) arrangée autour de la deuxième ouverture de passage (9) pour sertir la douille de sertissage (4) par rapport à la douille de support (5).
2. Outil de sertissage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface de formage en forme d'entonnoir (11) est courbée dans la direction d'un axe central de la deuxième ouverture de passage (8).
- 35 3. Outil de sertissage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième mâchoire de sertissage (7) est séparable le long d'un plan de séparation (12) par la deuxième ouverture de passage (9) en une première partie de mâchoire (13) et une deuxième partie de mâchoire (14).
- 40 4. Outil de sertissage (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la deuxième partie de mâchoire (14) pouvant être amenée d'une position ouverte dans une position fermée, de sorte que, dans la position ouverte, un câble (2) est introduisible latéralement dans la deuxième mâchoire de sertissage (7).
- 45 5. Outil de sertissage (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la deuxième partie de mâchoire (14) est fixable à la première partie de mâchoire (13) dans la position ouverte et/ou dans la position fermée au moyen d'au moins un aimant (16).
- 50 6. Outil de sertissage (1) selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** la première partie de mâchoire (13) et la deuxième partie de mâchoire (14) sont interconnectées par une articulation (15).
7. Outil de sertissage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième mâchoire de sertissage (7) est déplaçable par rapport à la première mâchoire de sertissage (6) d'une position de départ à une position finale.
- 55 8. Outil de sertissage (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**, dans la position finale, la deuxième mâchoire de sertissage (7) est arrangée au moins par zones radialement à l'intérieur de la première mâchoire de sertissage (6).

9. Outil de sertissage (1) selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que**, dans la position finale, une première surface de sertissage (17) de la première mâchoire de sertissage (6) repose contre une deuxième surface de sertissage (18) de la deuxième mâchoire de sertissage (7).
- 5 10. Outil de sertissage (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la première surface de sertissage (17) entoure de manière annulaire la première ouverture de passage (8) et la deuxième surface de sertissage (18) entoure de manière annulaire la deuxième ouverture de passage (9).
- 10 11. Outil de sertissage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première et/ou la deuxième mâchoire de sertissage (6, 7) comprend un poinçon d'estampage (27) pour apposer un estampage sur la douille de sertissage (4).
12. Outil de sertissage (1) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le poinçon d'estampage (27) est arrangé sur la surface de formage (11).
- 15 13. Outil de sertissage (1) selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** le poinçon d'estampage (27) est arrangé sur la deuxième mâchoire de sertissage (7) à l'opposé de la surface d'appui (10) de la première mâchoire de sertissage (6).
- 20 14. Outil de sertissage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première mâchoire de sertissage (6) comprend un premier insert de presse (19) autour de la première ouverture de passage (8) et/ou la deuxième mâchoire de sertissage (7) comprend un deuxième insert de presse (20) autour de la deuxième ouverture de passage (9).
- 25 15. Outil de sertissage (1) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le premier insert de presse (19) est maintenu dans un premier logement (21) de la première mâchoire de sertissage (6) et/ou le deuxième insert de presse (20) est maintenu dans un deuxième logement (22) de la deuxième mâchoire de sertissage (7) au moyen d'au moins un aimant (16).
- 30 16. Outil de sertissage (1) selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** le premier insert de presse (19) est fixé dans le premier logement (21) au moyen d'au moins un élément de pression à ressort (23).
- 35 17. Outil de sertissage (1) selon l'une des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce que** le deuxième insert de presse (20) est séparable en une première et une deuxième demi-insert (24, 25).

40

45

50

55

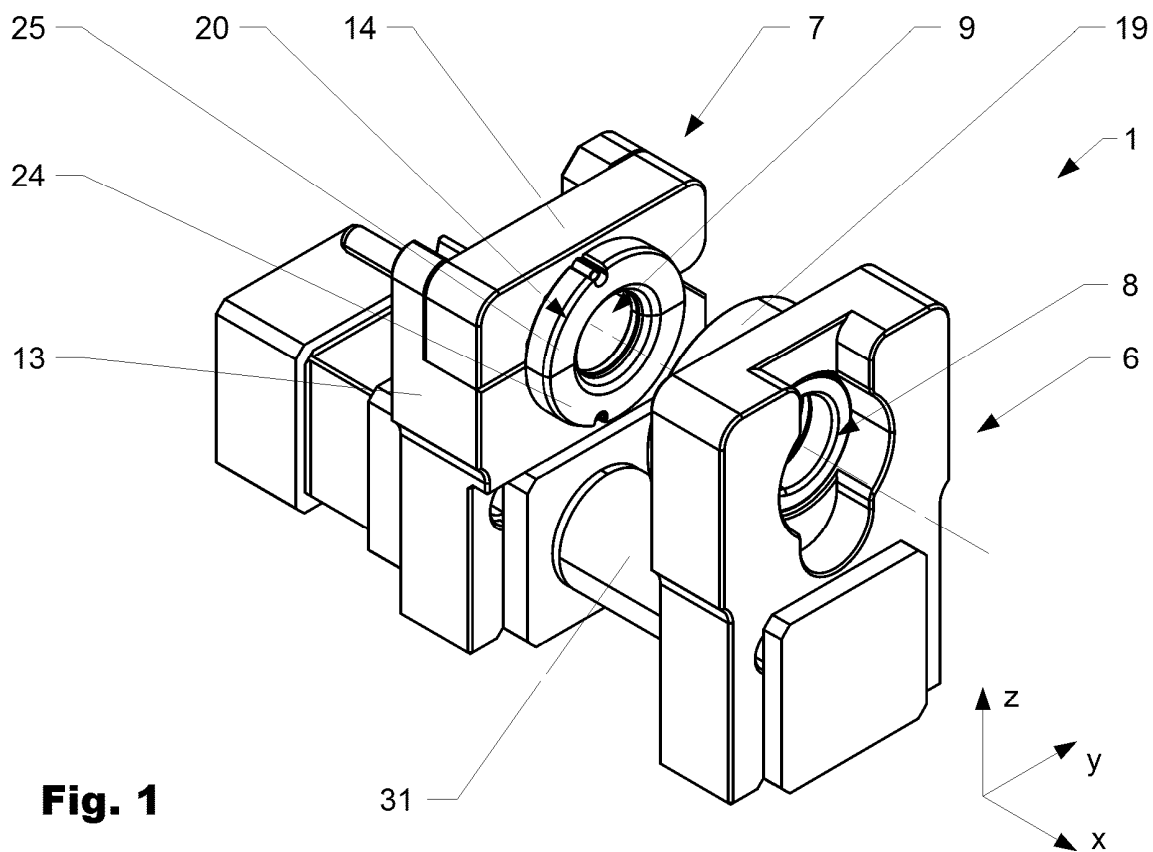


Fig. 1

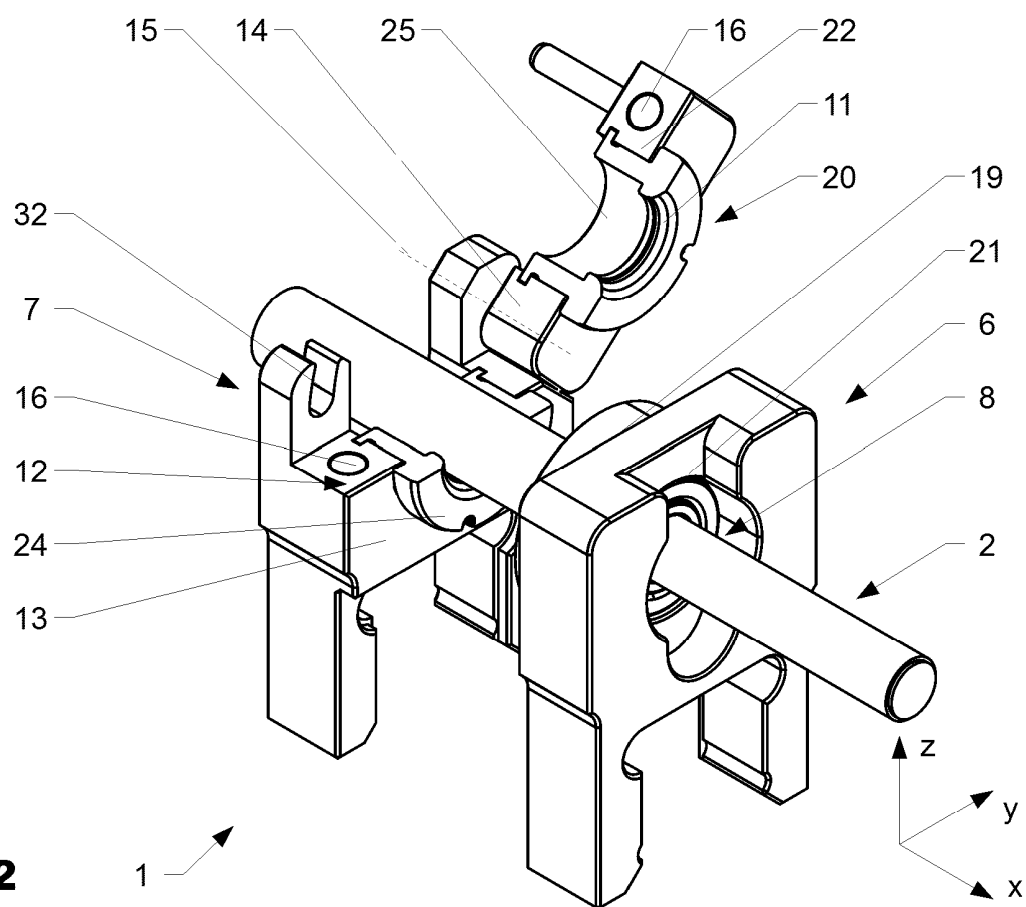


Fig. 2

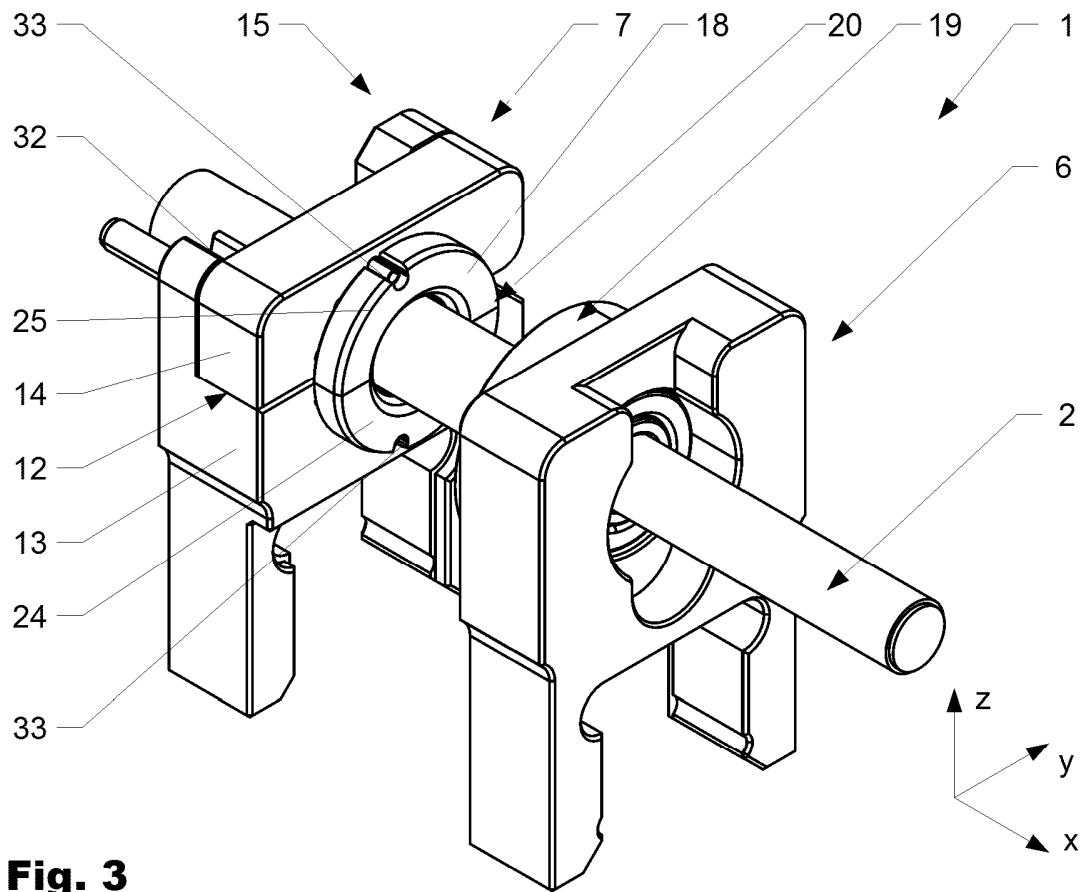


Fig. 3

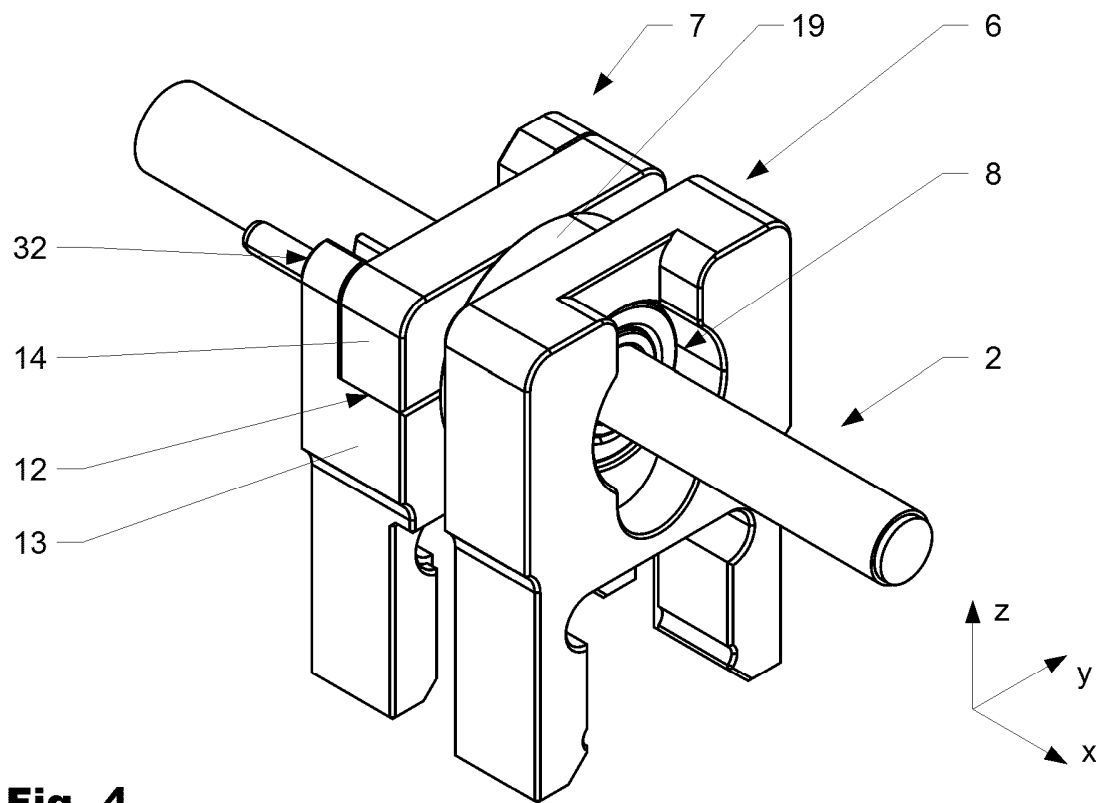
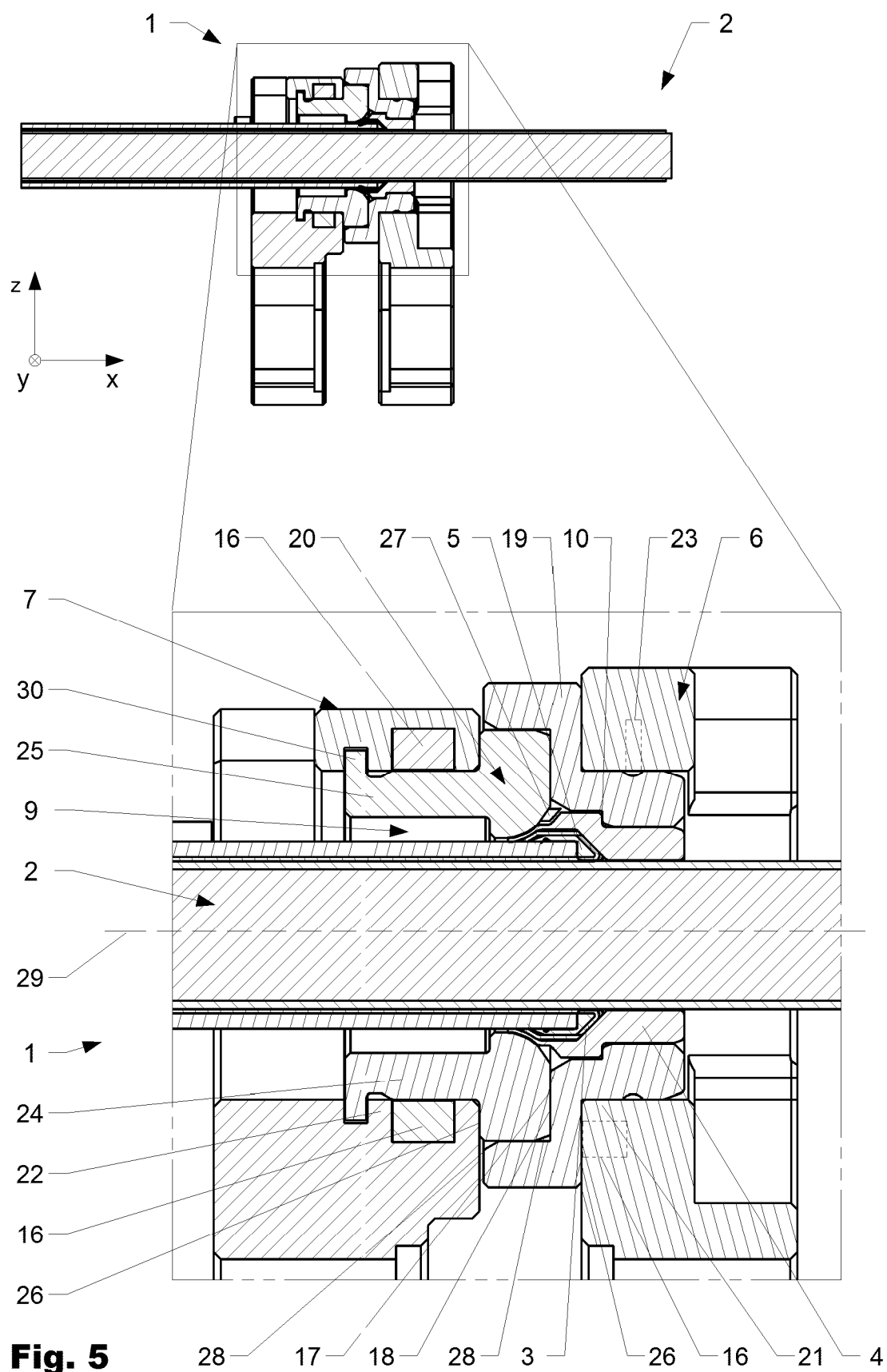


Fig. 4



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

- US 2018013253 A1 [0002]