

(19)



(11)

EP 4 210 174 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.07.2023 Patentblatt 2023/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 4/20 ^(2006.01) **H01R 43/048** ^(2006.01)
H01R 11/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22216797.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 43/0484; H01R 4/20; H01R 11/12

(22) Anmeldetag: **27.12.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **engstKabel GmbH & Co. KG**
59557 Lippstadt (DE)

(72) Erfinder: **Engst, Wilhelm**
Lippstadt Lippstadt (DE)

(74) Vertreter: **RGTH**
Patentanwälte PartGmbH
Neuer Wall 10
20354 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **05.01.2022 DE 102022100191**

(54) **VERBESSERTER LEITFÄHIGE HÜLSE UND VERFAHREN ZUM VERBINDEN EINES LEITERABSCHNITTS MIT DER LEITFÄHIGEN HÜLSE**

(57) Um eine elektrisch leitfähige Hülse (10), insbesondere als eine Presshülse ausgestaltete Hülse (10), aufweisend mindestens einen Verbindungsabschnitt (11) und mindestens einen Aufnahmeabschnitt (12) zum Aufnehmen von mindestens einem abisolierten Leiterabschnitt (21) eines elektrisch leitfähigen Leiters (20) zu schaffen, die eine präzise positionierte Ausbildung einer

Verbindung (40) zwischen dem Aufnahmeabschnitt (12) und dem Leiterabschnitt (21) eines Leiters (20) ermöglicht, wird vorgeschlagen, mindestens eine Positionierhilfe (30) zum Positionieren eines Pressdorns (110) eines Presswerkzeugs (100) außenseitig am Aufnahmeabschnitt (12) vorzusehen.

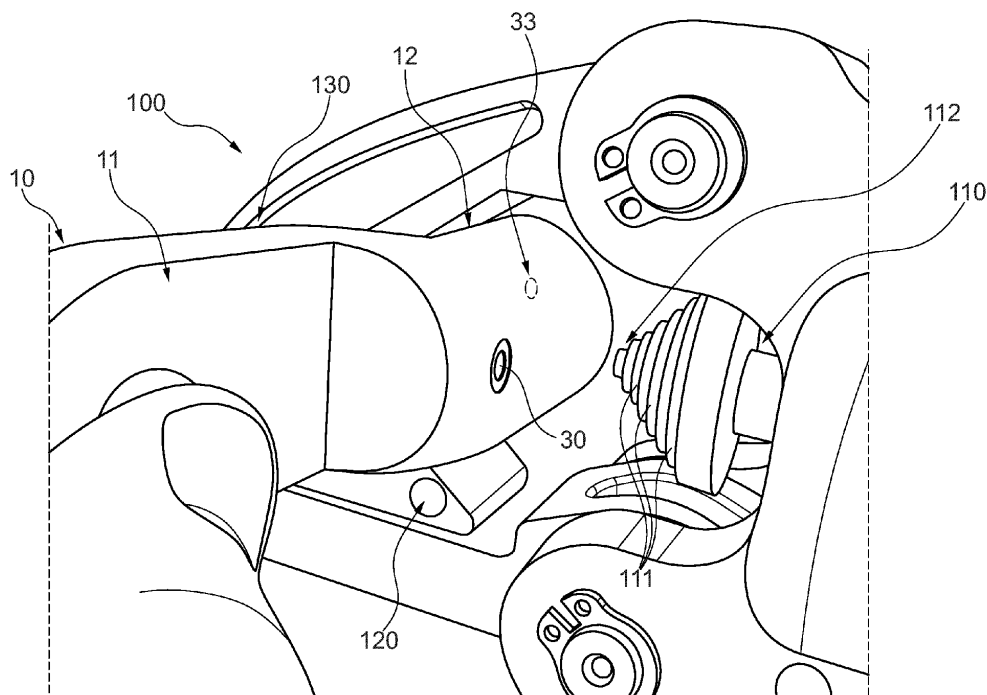


Fig. 3

EP 4 210 174 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrisch leitfähige Hülse, insbesondere als eine Presshülse ausgestaltete Hülse, aufweisend mindestens einen Verbindungsabschnitt und mindestens einen Aufnahmeabschnitt zum Aufnehmen von mindestens einem abisolierten Leiterabschnitt eines elektrisch leitfähigen Leiters. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Verbinden der elektrisch leitfähigen Hülse mit einem abisolierten Leiterabschnitt.

Stand der Technik

[0002] Zum elektrischen Anschließen von Kabeln und Leitungen an ortsfeste oder ortsveränderliche Verbraucher, Stromerzeuger oder zum Verbinden von mehreren Kabeln miteinander werden üblicherweise Anschlusselemente, wie beispielsweise Kabelschuhe bzw. Endhülsen verwendet, die dazu eingerichtet sind, endseitig eine Steckverbindung oder eine Schraubverbindung auszubilden. An einem gegenüberliegenden Ende weisen diese Endhülsen einen rohrförmigen Aufnahmeabschnitt auf. In diesen Aufnahmeabschnitt wird ein abisolierter elektrischer Leiter des Kabels bzw. eine der abisolierten elektrisch leitenden Adern des Kabels eingeführt. Der Leiter wird in der Hülse entweder durch Schrauben oder durch eine verformende Verpressung fixiert. Hierdurch wird der Kontakt zwischen dem Leitermaterial und dem elektrisch leitenden Material der Endhülse für die Stromübertragung ausgebildet.

[0003] Bei den verformenden Pressverfahren zum Herstellen einer Verbindung zwischen der Endhülse und dem abisolierten Leiter werden üblicherweise Presswerkzeuge eingesetzt, bei denen zu jedem Leiter- und Hülsenquerschnitt passende Presseinsätze verwendet werden müssen. Welche Presseinsätze zu verwenden sind, ist durch diverse Normen geregelt und kann durch eine Prägung auf der Pressstelle der Endhülse vermerkt sein. Darüber hinaus werden die erforderlichen Pressstellen üblicherweise durch dünne, längliche Striche markiert.

[0004] Für den Anschluss von Aluminiumleitern werden Anschlusselemente bzw. Endhülsen verwendet, deren Aufnahmeabschnitte gegenüber den Aufnahmeabschnitten für Kupferleiter deutlich länger ausgeführt sind. Bei Aluminiumleitern wird durch den verlängerten Aufnahmeabschnitt und mehrfaches Verpressen die erforderliche elektrische Sicherheit gewährleistet. Der verlängerte Aufnahmeabschnitt weist jedoch einen höheren Bauraumbedarf auf, der in Anschlusskästen oder Verteilerkästen oftmals nicht vorhanden ist, da diese auf den Einsatz von Kupferleitern ausgelegt sind.

[0005] Darüber hinaus wird bei einem Verpressen des Aufnahmeabschnitts der Endhülse die resultierende Form des verpressten Aufnahmeabschnitts durch die Geometrie des Presswerkzeugs vorgegeben. Wenn der tatsächliche Querschnitt des verwendeten Leiters durch

Fertigungstoleranzen oder Materialeinsparungen kleiner als der Nennquerschnitt des Leiters ist, kann dies zur Folge haben, dass der Leiter in dem verformten Aufnahmeabschnitt nicht ausreichend mechanisch und elektrisch fixiert ist. Im Extremfall kann eine derartige Verbindung durch thermische Überhitzung versagen. Des Weiteren kann die bisher verwendete Art der Pressmarkierungen die korrekte Ausrichtung und Positionierung des Presswerkzeugs gegenüber der Endhülse nicht sicherstellen. Somit kann das Presswerkzeug randseitig oder endseitig des Aufnahmeabschnitts derart angesetzt werden, dass der Leiter oder einzelne Drähte abgesichert werden. Hierdurch wird die mechanische Stabilität beeinträchtigt und die elektrische Leitfähigkeit herabgesetzt.

[0006] Es sind bereits neues Pressverfahren zum plastischen Verformen von Aufnahmeabschnitten bekannt, bei dem keine Presseinsätze erforderlich sind. Dabei wird ein kegelförmiger Dorn hydraulisch kraftgesteuert ausgefahren und in den Aufnahmeabschnitt der Endhülse mit dem darin befindlichen Leiterabschnitt hineingedrückt. Die Vorteile dieser Presstechnik sind eine sehr hohe mechanische und elektrische Qualität, die ohne Werkzeugwechsel mit einem Werkzeug für eine große Bandbreite unterschiedlicher Leiterquerschnitte erzielt wird. Nachteilig wirkt sich jedoch die durch die Presstechnik entstehende, große asymmetrische Verformung des Aufnahmeabschnitts aus, wenn mehr als eine Pressung hintereinander liegend in Längsrichtung der Endhülse durchgeführt wird. In diesem Fall verformt sich die Presshülse kreissegmentförmig bzw. bananenartig. Darüber hinaus wird bei diesem Pressverfahren die präzise mittige Ausrichtung des Dorns auf dem Aufnahmeabschnitt erschwert.

Darstellung der Erfindung: Aufgabe, Lösung, Vorteile

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine modifizierte, elektrisch leitfähige Hülse und ein Verfahren zum präzisen Verbinden von Presshülsen mit Leitern mittels eines Pressdorns zu schaffen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine elektrisch leitfähige Hülse, insbesondere als eine Presshülse ausgestaltete Hülse, bereitgestellt. Die Hülse kann als eine Endhülse ausgestaltet sein. Dabei kann die Hülse aus einem elektrisch leitfähigen Material, wie beispielsweise Kupfer, Kupferlegierung, Aluminium, einer Aluminiumlegierung und dergleichen, bestehen. Dabei kann die Hülse einen außenseitig angeordneten Isolator aufweisen oder mit einer außenseitigen Beschichtung versehen sein. Die Beschichtung kann hierbei eine Isolierung, ein Korrosionsschutz, ein mechanischer Schutz und dergleichen sein.

[0010] Die Hülse weist mindestens einen Verbindungsabschnitt und mindestens einen Aufnahmeabschnitt zum Aufnehmen von mindestens einem abisolierten Leiterabschnitt eines elektrisch leitfähigen Leiters auf. Der Verbindungsabschnitt und der Aufnahmeabschnitt sind miteinander elektrisch leitfähig ausgebildet. Dabei können der Aufnahmeabschnitt und der Verbindungsabschnitt der Hülse integral ausgestaltet sein.

[0011] Erfindungsgemäß weist der Aufnahmeabschnitt mindestens eine Positionierhilfe zum Positionieren eines Pressdorns eines Presswerkzeugs außenseitig am Aufnahmeabschnitt auf.

[0012] Durch den Einsatz der Positionierhilfe kann ein Ansatzpunkt für den Dorn bzw. Pressdorn des Presswerkzeugs bereitgestellt werden. Dabei ermöglicht die Positionierhilfe eine präzise Steuerung der Verformung durch den Pressdorn und vermeidet ein seitliches Versetzen oder "Rutschen" einer Spitze des Pressdorns an dem Aufnahmeabschnitt der Hülse.

[0013] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Verbinden eines Leiters mit einer elektrisch leitfähigen Hülse bereitgestellt. Dabei kann vorzugsweise die erfindungsgemäße Hülse verwendet werden.

[0014] In einem Schritt wird ein abisolierter Leiterabschnitt in einem Volumen eines Aufnahmeabschnitts der Hülse angeordnet. Die Hülse wird anschließend mit dem im Aufnahmeabschnitt angeordneten Leiterabschnitt derart positioniert, dass eine Spitze eines Pressdorns eines Presswerkzeugs formschlüssig mit einer außenseitig am Aufnahmeabschnitt angeordneten Positionierhilfe wechselwirkt.

[0015] Dabei kann die Spitze des Pressdorns formschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder reibschlüssig mit der Positionierhilfe wechselwirken.

[0016] Insbesondere kann die Spitze des Pressdorns in die Positionierhilfe hineinragen, gegen die Positionierhilfe stoßen oder an der Positionierhilfe abgebremst bzw. hinsichtlich einer Bewegung blockiert werden. Insbesondere kann eine seitwärts gerichtete Bewegung und zur Hülse hin gerichtete Bewegung des Pressdorns durch die Positionierhilfe unterbunden werden.

[0017] Zum Ausbilden einer Verbindung zwischen dem Leiterabschnitt und dem Aufnahmeabschnitt wird der Pressdorn mit Hilfe der Positionierhilfe in Richtung des Aufnahmeabschnitts hineingeschoben und ein Volumen des Aufnahmeabschnitts verformt. Diese Bewegung des Pressdorns kann beispielsweise kraftgesteuert erfolgen. Der Aufnahmeabschnitt wird an einer der Positionierhilfe entgegengesetzten Seite von einem Widerlager des Presswerkzeugs gestützt, sodass der Aufnahmeabschnitt der Hülse zwischen dem Pressdorn und dem Widerlager zumindest bereichsweise zusammengedrückt wird. Die Positionierhilfe ermöglicht hier einen präzisen Angriffspunkt für die Spitze des Pressdorns, sodass der gesamte Ablauf der Verformung durch den Dorn punktuell und wiederholbar umgesetzt werden kann.

[0018] Die Positionierhilfe kann in Form einer Vertiefung

ausgestaltet sein, in welche die Spitze des Pressdorns hineinragen kann. Die Positionierhilfe ist vorzugsweise entlang eines Umfangs des Aufnahmeabschnitts der Hülse angeordnet bzw. eingebracht.

[0019] Insbesondere bietet die Positionierhilfe eine Funktion einer Körnung für den Pressdorn.

[0020] Des Weiteren können durch die Positionierhilfe die Pressungen mit dem Presswerkzeug derart genau entlang des Aufnahmeabschnitts gesetzt werden, dass auch mehrere, in entgegengesetzte Richtungen wirkende, Pressungen hintereinander liegend in Längsrichtung der Presshülse durchgeführt werden können, um bananenartigen Verformungen der Hülse entgegenzuwirken. Somit ist die Hülse optimal für derartige kraftgesteuerte Pressverfahren mittels Pressdorn geeignet, insbesondere weil ein Abscheren des Pressdorns in Richtung eines Randbereichs der Hülse unterbunden wird.

[0021] Die Hülse kann vorzugsweise dazu eingerichtet sein, mit Aluminiumleitungen verbunden zu werden. Insbesondere durch die Möglichkeit der genauen Zentrierung der Pressstelle kann die Notwendigkeit einer zweiten Pressung bzw. Verbindungsstelle in Längsrichtung des Aufnahmeabschnitts entfallen, sodass die Hülse in Längsrichtung kürzer ausgestaltet sein kann und hierdurch einen geringeren Bauraumbedarf aufweist.

[0022] Die mindestens eine Positionierhilfe kann technisch besonders einfach ausgebildet sein, wenn diese als mindestens eine Vertiefung mit einem quadratischen oder einem kreisförmigen oder einem dreieckigen Querschnitt ausgestaltet ist, wobei der Querschnitt sich mit zunehmender Tiefe verjüngt oder konstant ist. Die Positionierhilfe kann darüber hinaus als eine lokale Perforation oder Körnung umgesetzt sein, die eine Spitze des Pressdorns reibschlüssig und/oder formschlüssig fixieren kann. Dabei kann die Vertiefung eine konische Form oder eine Kegelform oder eine Pyramidenform aufweisen, die in Richtung des Volumens des Aufnahmeabschnitts zeigen.

[0023] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die mindestens eine Positionierhilfe als eine einstufige oder mehrstufige Vertiefung ausgebildet. Entsprechende Stufen der Vertiefung weisen hierbei eine unterschiedliche Tiefe auf, dabei können die jeweiligen Stufen symmetrisch, insbesondere coaxial, oder asymmetrisch geformt sein. Durch diese Maßnahme kann eine Positionierhilfe bereitgestellt werden, die besonders passgenau an die Spitze des Pressdorns angeglichen ist. Hierdurch kann die Positionierung des Pressdorns an der Positionierhilfe vereinfacht und die Führung des Pressdorns durch die Positionierhilfe verbessert werden.

[0024] Die mindestens eine Positionierhilfe kann zusätzlich als Kontrollfenster bzw. Sichtfenster für das Volumen des Aufnahmeabschnitts genutzt werden, wenn die mindestens eine als Vertiefung ausgestaltete Positionierhilfe zumindest bereichsweise durch eine Wandung des Aufnahmeabschnitts hindurch ragt. Der durch die Wandung hindurchragende Abschnitt kann dazu verwendet werden, zu prüfen, ob der Leiterabschnitt aus-

reichend weit in das Volumen hineingeschoben wurde, um eine optimale Verbindung durch die Pressung zu gewährleisten. Dabei kann der durch die Wandung hindurchragende Abschnitt als eine zumindest bereichsweise symmetrisch oder asymmetrisch angeordnete Durchgangsbohrung ausgestaltet sein. Vorzugsweise kann ein Pressdorn hierfür einen Zentrierabschnitt bzw. Positionierabschnitt aufweisen, welcher in die Durchgangsbohrung hineinragt und einen Pressabschnitt aufweisen, welcher außenseitig auf das Material der Wandung einwirken kann. Der Positionierabschnitt ist somit von dem mindestens einen Pressabschnitt beabstandet.

[0025] Nach einer weiteren Ausführungsform ist der Aufnahmeabschnitt rohrförmig mit einem runden oder einem ovalen oder einem asymmetrisch geformten oder einem vieleckigen Querschnitt ausgebildet. Bevorzugterweise weist der Aufnahmeabschnitt ein Volumen zum Aufnehmen des abisolierten Leiterabschnitts auf, welches von der Wandung zumindest bereichsweise begrenzt ist. Durch diese Maßnahme kann die Hülse besonders vielseitig geformt sein. Dabei kann der Verbindungsabschnitt der Hülse dazu eingerichtet sein, eine Schraubverbindung, eine Klemmverbindung, eine Steckverbindung und dergleichen auszubilden.

[0026] Die Hülse kann trotz mehrerer erforderlicher Pressungen besonders geringen Verformungen unterworfen sein, wenn mindestens zwei Positionierhilfen an gegenüberliegenden Seiten des Aufnahmeabschnitts angeordnet sind, wobei mindestens zwei Positionierhilfen entlang einer länglichen Ausdehnung des Aufnahmeabschnitts voneinander beabstandet sind. Die mindestens zwei Positionierhilfen können in einem Winkel von 180° relativ zueinander angeordnet sein. Alternativ können mehrere, beispielsweise um 120°, 90° oder 60° zueinander verschwenkte Positionierhilfen in den Aufnahmeabschnitt eingebracht sein.

[0027] Insbesondere kann der Aufnahmeabschnitt eine Vielzahl von möglichen Positionierhilfen entlang einer Position in Längsrichtung oder entlang mehrerer voneinander beabstandeter Positionen entlang der Längsrichtung aufweisen, die wahlweise nutzbar sind. Dabei müssen nicht alle Positionierhilfen verwendet werden, sondern es kann beispielsweise eine Positionierhilfe zum Einbringen einer Pressung genutzt werden.

[0028] Entsprechend kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung die Verbindung bzw. Pressung zwischen dem Leiterabschnitt und dem Aufnahmeabschnitt an mehreren Positionen entlang einer länglichen Ausdehnung des Aufnahmeabschnitts ausgebildet werden, eine besonders feste Verbindung mit optimiertem Übergangswiderstand zu schaffen.

[0029] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel wird zum Ausbilden der Verbindung zwischen dem Leiterabschnitt und dem Aufnahmeabschnitt an mehreren Positionen entlang der länglichen Ausdehnung des Aufnahmeabschnitts die Spitze des Pressdorns an mehreren, entlang der länglichen Ausdehnung des Aufnahmeabschnitts abwechselnd an gegenüberliegenden Seiten

angeordneten, Positionierhilfen nacheinander angesetzt und durch die Positionierhilfe hindurch in den Aufnahmeabschnitt hineingeschoben. Die Pressungen durch den verwendeten Pressdorn können hierdurch besonders präzise gesetzt werden und die Gefahr einer zu weit am offenen Ende des Aufnahmeabschnitts durchgeführten Pressung gesenkt werden.

[0030] Das Einbringen von mehreren Pressungen bzw. Verbindungen kann technisch besonders vielseitig realisiert werden, wenn zum Ansetzen der Spitze des Pressdorns an mehreren Positionierhilfen das Presswerkzeug und/oder der mit dem Aufnahmeabschnitt der Hülse verbundene Leiterabschnitt relativ zueinander bewegt und/oder gedreht werden.

[0031] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel wird die Verbindung zwischen dem Leiterabschnitt und dem Aufnahmeabschnitt derart ausgebildet, dass ein unverpresster, randseitiger Mindestabstand von 3 bis 20 mm, einschließlich 3 mm und 20 mm eingestellt wird. Durch diese Maßnahme kann gewährleistet werden, dass randseitig ausreichend Material vorhanden ist und ein Abscheren von Teilen des Leiterabschnitts vermieden wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0032] Nachstehend werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine als ein Kabelschuh ausgestaltete Hülse gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf die Hülse aus Fig. 1 mit einer eingebrachten Verbindung zwischen einem Leiterabschnitt und einem Aufnahmeabschnitt der Hülse,
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Presswerkzeugs mit einer eingelegten Hülse gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines Presswerkzeugs mit einer durch eine Positionierhilfe ausgerichteten Hülse, und
- Fig. 5,6 perspektivische Darstellungen einer Hülse aus Fig. 3 mit zwei eingebrachten Verbindungen zwischen einem Leiterabschnitt und einem Aufnahmeabschnitt der Hülse.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0033] In der Fig. 1 ist eine schematische Draufsicht auf eine als ein Kabelschuh ausgestaltete Hülse 10 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Die

Hülse 10 ist einteilig aus einem elektrisch leitfähigen Material hergestellt, welches im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Aluminiumlegierung ist. Somit sind der Verbindungsabschnitt 11 und der Aufnahmeabschnitt 12 miteinander elektrisch leitfähig verbunden.

[0034] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist keine Isolierung oder ein isolierender Mantel vorhanden, jedoch kann abhängig von der Ausgestaltung der Hülse eine entsprechende, nicht dargestellte, Isolierung vorgesehen sein.

[0035] Die Hülse 10 weist einen Verbindungsabschnitt 11 und einen Aufnahmeabschnitt 12 zum Aufnehmen von mindestens einem abisolierten Leiterabschnitt 21 eines in Fig. 2 gezeigten Leiters 20 auf.

[0036] Der Verbindungsabschnitt 11 ist dazu eingerichtet, eine Schraubverbindung einzugehen. Hierzu ist der Verbindungsabschnitt 11 in Form einer Schrauböse ausgeführt und weist eine Durchgangsbohrung 13 zum Durchführen einer, nicht gezeigten, Schraube oder Gewindestange auf.

[0037] Der Aufnahmeabschnitt 12 ist als ein rohrförmiger Abschnitt ausgeführt, der einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Insbesondere ist der Aufnahmeabschnitt 12 entlang einer Längsrichtung L länglich ausgestaltet. Eine umfangsseitig verlaufende Wandung 14 des Aufnahmeabschnitts 12 begrenzt ein Volumen 15, in welches der Leiterabschnitt 21 endseitig einsetzbar ist.

[0038] Außenseitig am Aufnahmeabschnitt 12 ist in die Wandung 14 des Aufnahmeabschnitts 12 eine Positionierhilfe 30 angeordnet. Die Positionierhilfe 30 ist als eine Vertiefung ausgeführt und weist zwei Stufen 31, 32 mit unterschiedlicher Tiefe auf. Insbesondere kann ein in Fig. 3 gezeigter Pressdorn 110 eines Presswerkzeugs 100 endseitig in die Positionierhilfe 30 formschlüssig hineinragen.

[0039] Eine erste Stufe 31 der Positionierhilfe 30 weist eine gegenüber einer zweiten Stufe 32 geringere Tiefe auf. Die erste Stufe 31 ist coaxial gegenüber der zweiten Stufe 32 angeordnet und verläuft symmetrisch um die zweite Stufe 32.

[0040] Die Fig. 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf die Hülse 10 aus Fig. 1 mit einer eingebrachten Verbindung 40 zwischen dem abisolierten Leiterabschnitt 21 und dem Aufnahmeabschnitt 12 der Hülse 10. Der endseitig abisolierte Leiterabschnitt 21 besteht aus einer Vielzahl von dünnen Aluminium-Drähten, die zu einem Bündel verlitzte oder verseilt sind. Alternativ kann der Leiterabschnitt 21 als ein Massivleiter, als ein mehrdrähtiger Rund- oder Sektorleiter und dergleichen ausgestaltet sein.

[0041] Darüber hinaus kann der abisolierte Leiterabschnitt 21 aus einem elektrisch leitfähigen Material, wie Kupfer, Aluminium oder einer elektrisch leitfähigen Legierung bestehen. Dabei dienen die Fig. 2 bis Fig. 6 zum Veranschaulichen eines Verfahrens zum Verbinden eines Leiters 20 mit einer elektrisch leitfähigen Hülse 10.

[0042] In die in Fig. 2 gezeigte Hülse 10 wurde eine

Verbindung 40 in den Aufnahmeabschnitt 12 eingebracht. Die Verbindung 40 weist ein Muster des Pressdorns 110 auf, der kegelförmig mit einer Vielzahl von Dornstufen 111 geformt ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist nur eine Verbindung 40 in den Aufnahmeabschnitt 12 eingebracht. Durch die genau zentriert eingebrachte Verbindung 40 mittels plastischer Verformung des Aufnahmeabschnitts 12 reicht diese eine Verbindung 40 bereits aus, den aus Aluminium hergestellten Leiterabschnitt 21 zuverlässig mit der Hülse 10 elektrisch leitend zu verbinden.

[0043] Die Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Presswerkzeugs 100 mit einer eingelegten Hülse 10 gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung. Im Unterschied zu der in Fig. 1 gezeigten Hülse 10 weist die elektrisch leitfähige Hülse 10 hier einen verlängerten Aufnahmeabschnitt 12 auf, in dem zwei Verbindungen 40, 41 durch plastische Verformung einbringbar sind. Die entsprechend eingebrachten Verbindungen 40, 41 sind in Fig. 5 und in Fig. 6 veranschaulicht.

[0044] Insbesondere ist in Fig. 3 ein als eine manuell betätigbare Presszange ausgestaltetes Presswerkzeug 100 dargestellt, in welche eine Hülse 10 eingesetzt ist. Die Hülse 10 ist in einem hierfür vorgesehenen Werkzeugabschnitt 120 eingesetzt, der sich zwischen einem Widerlager 130 und dem Pressdorn 110 befindet. Der Aufnahmeabschnitt 12 kann somit zwischen dem Widerlager 130 und dem Pressdorn 110 verpresst werden.

[0045] Die Hülse 10 kann im eingesetzten Werkzeugabschnitt 120 gedreht und entlang der Längsrichtung L verschoben werden, sodass eine punktgenaue Positionierung der Verbindung 40 auf dem Umfang des Aufnahmeabschnitts 12 nicht möglich wäre. Durch die eingebrachte Positionierhilfe 30 kann die vorgesehene Position für die plastische Verformung durch den Pressdorn 110 präzise vorgegeben werden. Insbesondere kann durch die Positionierhilfe 30 eine Spitze 112 des Pressdorns 110 in der entsprechenden Vertiefung der Positionierhilfe 30 einrasten. Hierdurch entsteht eine optimale Ausrichtung zwischen dem Widerlager 130, der Hülse 10 und dem Pressdorn 110. Eine entsprechend ausgerichtete Hülse 10 ist in der Fig. 4 gezeigt.

[0046] Die Fig. 4 veranschaulicht in einer perspektivischen Darstellung das Presswerkzeug 100 mit der durch die Positionierhilfe 30 ausgerichteten Hülse 10. Die Spitze 112 des Pressdorns 110 ragt hierbei in die Positionierhilfe 30 und ist formschlüssig arretiert.

[0047] Zum Ausbilden einer Verbindung 40 zwischen dem Leiterabschnitt 21 und dem Aufnahmeabschnitt 12 der Hülse 10 wird der Pressdorn 110 durch die Positionierhilfe 30 hindurch bzw. quer zur Längsrichtung L in den Aufnahmeabschnitt 12 hineingeschoben.

[0048] Der Aufnahmeabschnitt 12 wird hierbei an einer der Positionierhilfe 30 entgegengesetzten Seite von dem Widerlager 130 des Presswerkzeugs 100 während des Pressvorgangs gestützt.

[0049] Nach dem Eindringen des Aufnahmeabschnitts 12 an der Positionierhilfe 30 wird der Pressdorn

110 von der Hülse beabstandet. Bereits jetzt ist eine mechanische und elektrisch leitfähige Verbindung 40 zwischen dem Leiterabschnitt 21 und der Hülse 10 ausgebildet.

[0050] In einem weiteren Schritt kann eine zweite Verbindung 41 in den Aufnahmeabschnitt 12 eingebracht werden. Hierzu kann zum Ausbilden der zweiten Verbindung 41 zwischen dem Leiterabschnitt 21 und dem Aufnahmeabschnitt 12 an einer weiteren bzw. zweiten Position entlang der länglichen Ausdehnung des Aufnahmeabschnitts 12 eine zweite Positionierhilfe 33 vorgesehen sein.

[0051] Die zweite Positionierhilfe 33 ist in Längsrichtung L von der ersten Positionierhilfe 30 beabstandet. Darüber hinaus ist die erste Positionierhilfe 30 gegenüber der zweiten Positionierhilfe 33 um 180° entlang der Längsrichtung L versetzt angeordnet, sodass der Pressdorn 110 an entgegengesetzten Seiten der Hülse 10 formschlüssig angesetzt werden kann, um elektrisch leitende Verbindungen 40, 41 mittels plastischer Verformung auszubilden.

[0052] Somit wird die Spitze 112 des Pressdorns 110 an mehreren, entlang der länglichen Ausdehnung des Aufnahmeabschnitts 12 abwechselnd an gegenüberliegenden Seiten angeordneten Positionierhilfen 30, 33 nacheinander angesetzt und durch die entsprechende Positionierhilfe 30, 33 hindurch in den Aufnahmeabschnitt 12 quer zur Längsrichtung L hineingeschoben.

[0053] In der Fig. 5 und der Fig. 6 sind perspektivische Darstellungen einer Hülse 10 aus Fig. 3 mit zwei eingebrachten Verbindungen 40, 41 zwischen einem Leiterabschnitt 21 und dem Aufnahmeabschnitt 12 der Hülse 10 gezeigt. Diese stellen ein Ergebnis des erfindungsgemäßen Verfahrens dar. Dabei sind die zwei Verbindungen 40, 41 an zwei gegenüberliegenden Seiten 16, 17 des Aufnahmeabschnitts 12 gezeigt.

[0054] Insbesondere ist eine erste Verbindung 40 in eine erste Seite 16 und eine zweite Verbindung 41 in eine zweite Seite 17 des Aufnahmeabschnitts 12 eingebracht. Darüber hinaus sind Verformungsspuren 50, 51 des Widerlagers 130 im Aufnahmeabschnitt 12 sichtbar. Die entsprechenden Verformungsspuren 50, 51 sind verfahrensbedingt an gegenüberliegenden Seiten 16, 17 der entsprechend eingebrachten Verbindungen 40, 41 ausgebildet.

Bezugszeichenliste

[0055]

100 Presswerkzeug / Presszange
110 Pressdorn
111 Dornstufen
112 Spitze des Pressdorns
120 Werkzeugabschnitt zum Aufnehmen von Hülse
130 Widerlager

10 elektrisch leitende Hülse / Endhülse

11 Verbindungsabschnitt
12 Aufnahmeabschnitt
13 Durchgangsbohrung
14 umfangsseitig verlaufende Wandung des Aufnahmeabschnitts
15 Volumen des Aufnahmeabschnitts
16 erste Seite des Aufnahmeabschnitts
17 zweite Seite des Aufnahmeabschnitts
20 Leiter/ Kabel
21 abisolierter Leiterabschnitt
30 erste Positionierhilfe
31 erste Stufe der Positionierhilfe
32 zweite Stufe der Positionierhilfe
33 zweite Positionierhilfe
40 erste Verbindung
41 zweite Verbindung
50 Verformungsspuren der ersten Verbindung
51 Verformungsspuren der zweiten Verbindung

L Längsrichtung

Patentansprüche

1. Elektrisch leitfähige Hülse (10), insbesondere als eine Presshülse ausgestaltete Hülse (10), aufweisend mindestens einen Verbindungsabschnitt (11) und mindestens einen Aufnahmeabschnitt (12) zum Aufnehmen von mindestens einem abisolierten Leiterabschnitt (21) eines elektrisch leitfähigen Leiters (20), wobei der Verbindungsabschnitt (11) und der Aufnahmeabschnitt (12) miteinander elektrisch leitfähig ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmeabschnitt (12) mindestens eine Positionierhilfe (30) zum Positionieren eines Pressdorns (110) eines Presswerkzeugs (100) außenseitig am Aufnahmeabschnitt (12) aufweist.
2. Hülse nach Anspruch 1, wobei die mindestens eine Positionierhilfe (30) als mindestens eine Vertiefung mit einem quadratischen oder einem kreisförmigen oder einem dreieckigen Querschnitt ausgestaltet ist, wobei der Querschnitt sich mit zunehmender Tiefe verjüngt oder konstant ist.
3. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, wobei die mindestens eine Positionierhilfe (30) als eine einstufige oder mehrstufige Vertiefung ausgebildet ist, wobei die Stufen (31, 32) der Vertiefung eine unterschiedliche Tiefe aufweisen, wobei die jeweiligen Stufen (31, 32) symmetrisch, insbesondere coaxial, oder asymmetrisch geformt sind.
4. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die

mindestens eine als Vertiefung ausgestaltete Positionierhilfe (30) zumindest bereichsweise durch eine Wandung (14) des Aufnahmeabschnitts (12) hindurch ragt.

5. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Aufnahmeabschnitt (12) rohrförmig mit einem runden oder einem ovalen oder einem asymmetrisch geformten oder einem vieleckigen Querschnitt ausgebildet ist und ein Volumen (15) zum Aufnehmen des abisolierten Leiterabschnitts (21) aufweist, welches von der Wandung (14) zumindest bereichsweise begrenzt ist. 5
6. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei mindestens zwei Positionierhilfen (30, 33) an gegenüberliegenden Seiten (16, 17) des Aufnahmeabschnitts (12) angeordnet sind, wobei mindestens zwei Positionierhilfen (30, 33) entlang einer länglichen Ausdehnung des Aufnahmeabschnitts (12) voneinander beabstandet sind. 10
7. Verfahren zum Verbinden eines Leiters (20) mit einer elektrisch leitfähigen Hülse (10), wobei ein abisolierter Leiterabschnitt (21) des Leiters (20) in einem Volumen (15) eines Aufnahmeabschnitts (12) der Hülse (10) angeordnet wird, wobei die Hülse (10) mit dem im Aufnahmeabschnitt (12) angeordneten Leiterabschnitt (21) derart positioniert wird, dass eine Spitze (112) eines Pressdorns (110) eines Presswerkzeugs (100) formschlüssig mit einer außenseitig am Aufnahmeabschnitt (12) angeordneten Positionierhilfe (30) wechselwirkt, wobei der Pressdorn (110) zum Ausbilden einer Verbindung (40) zwischen dem Leiterabschnitt (21) und dem Aufnahmeabschnitt (12) mit Hilfe der Positionierhilfe (30) ein Volumen (15) des Aufnahmeabschnitts (12) verformt wird, wobei der Aufnahmeabschnitt (12) an einer der Positionierhilfe (30) entgegengesetzten Seite (17) von einem Widerlager (130) des Presswerkzeugs (100) gestützt wird. 20
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Verbindung (40) zwischen dem Leiterabschnitt (21) und dem Aufnahmeabschnitt (12) an mehreren Positionen entlang einer länglichen Ausdehnung des Aufnahmeabschnitts (12) ausgebildet wird. 25
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei zum Ausbilden der Verbindung (40) zwischen dem Leiterabschnitt (21) und dem Aufnahmeabschnitt (12) an mehreren Positionen entlang der länglichen Ausdehnung des Aufnahmeabschnitts (12) die Spitze (112) des Pressdorns (110) an mehreren, entlang der länglichen Ausdehnung des Aufnahmeabschnitts (12) abwechselnd an gegenüberliegenden Seiten (16, 17) angeordneten, Positionierhilfen (30, 33) nacheinander angesetzt und durch die Positionierhilfe (30, 33) 30

hindurch quer zu einer Längsrichtung (L) in den Aufnahmeabschnitt (12) hineingeschoben wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei zum Ansetzen der Spitze (112) des Pressdorns (110) an mehreren Positionierhilfen (30, 33) das Presswerkzeug (100) und/oder der mit dem Aufnahmeabschnitt (12) der Hülse (10) verbundene Leiterabschnitt (21) relativ zueinander bewegt und/oder gedreht werden. 35
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei die Verbindung (40, 41) zwischen dem Leiterabschnitt (21) und dem Aufnahmeabschnitt (12) derart ausgebildet wird, dass ein unverpresster, randseitiger Mindestabstand von 3 bis 20 mm, einschließlich 3 mm und 20 mm eingestellt wird. 40

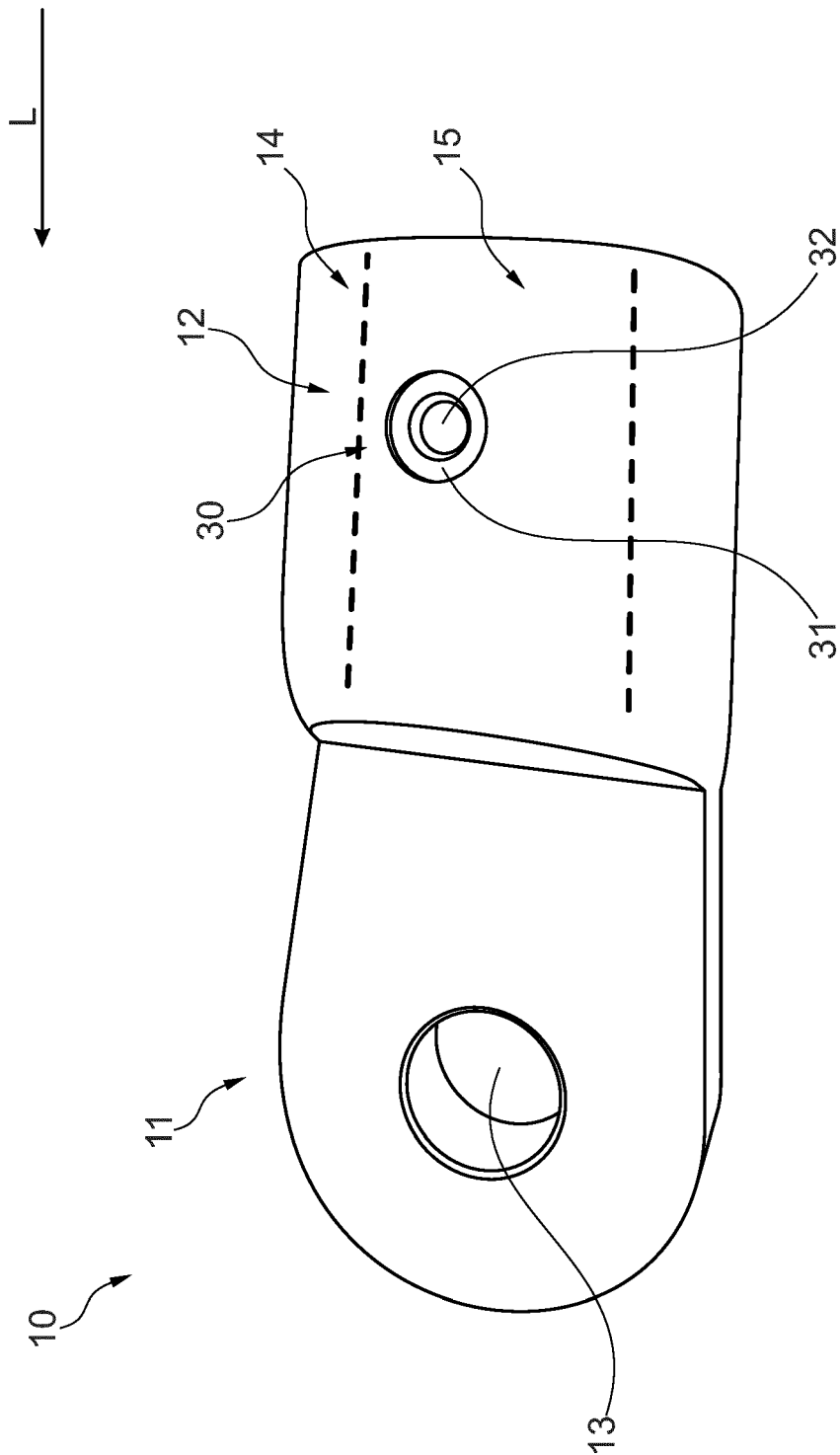


Fig. 1

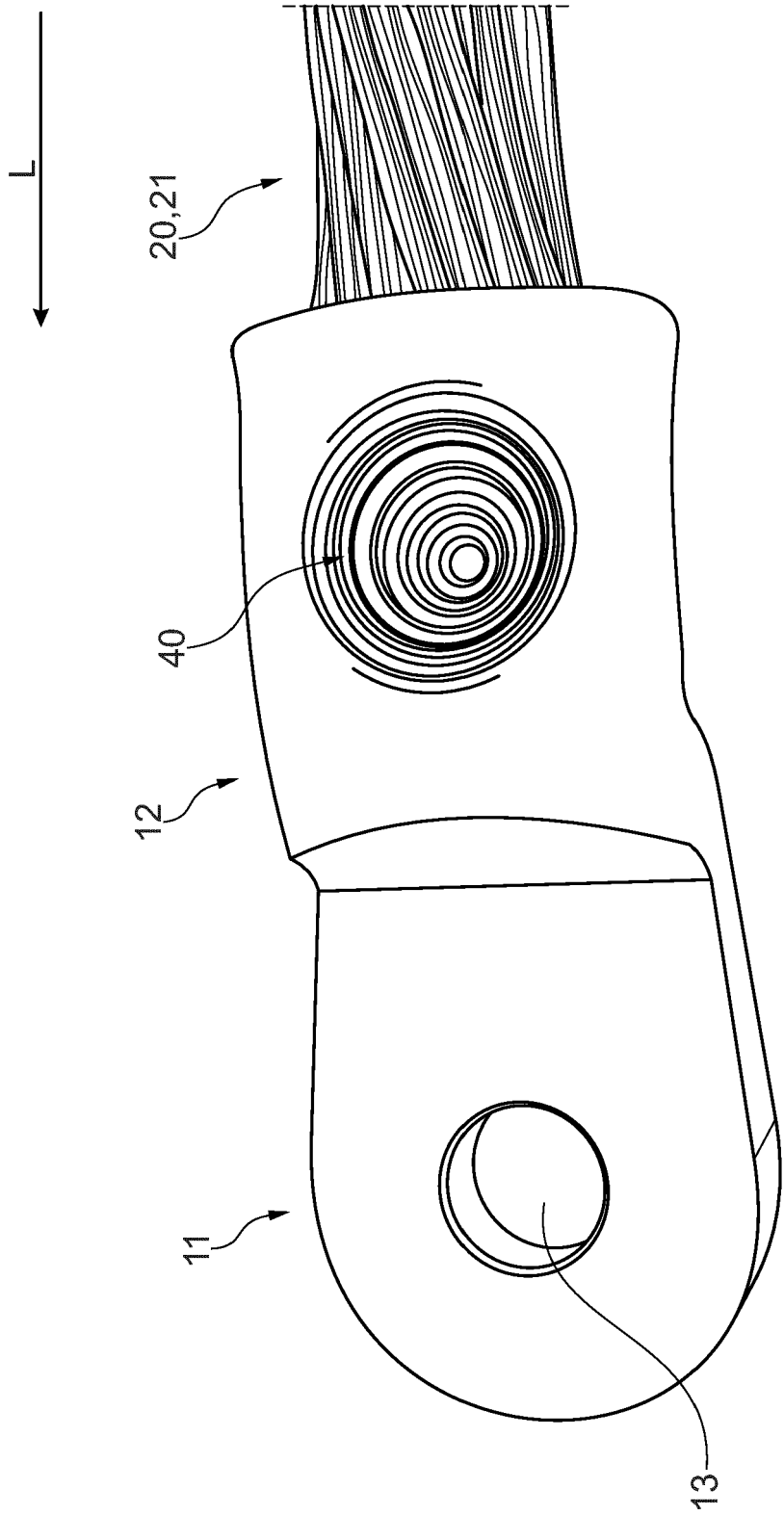


Fig. 2

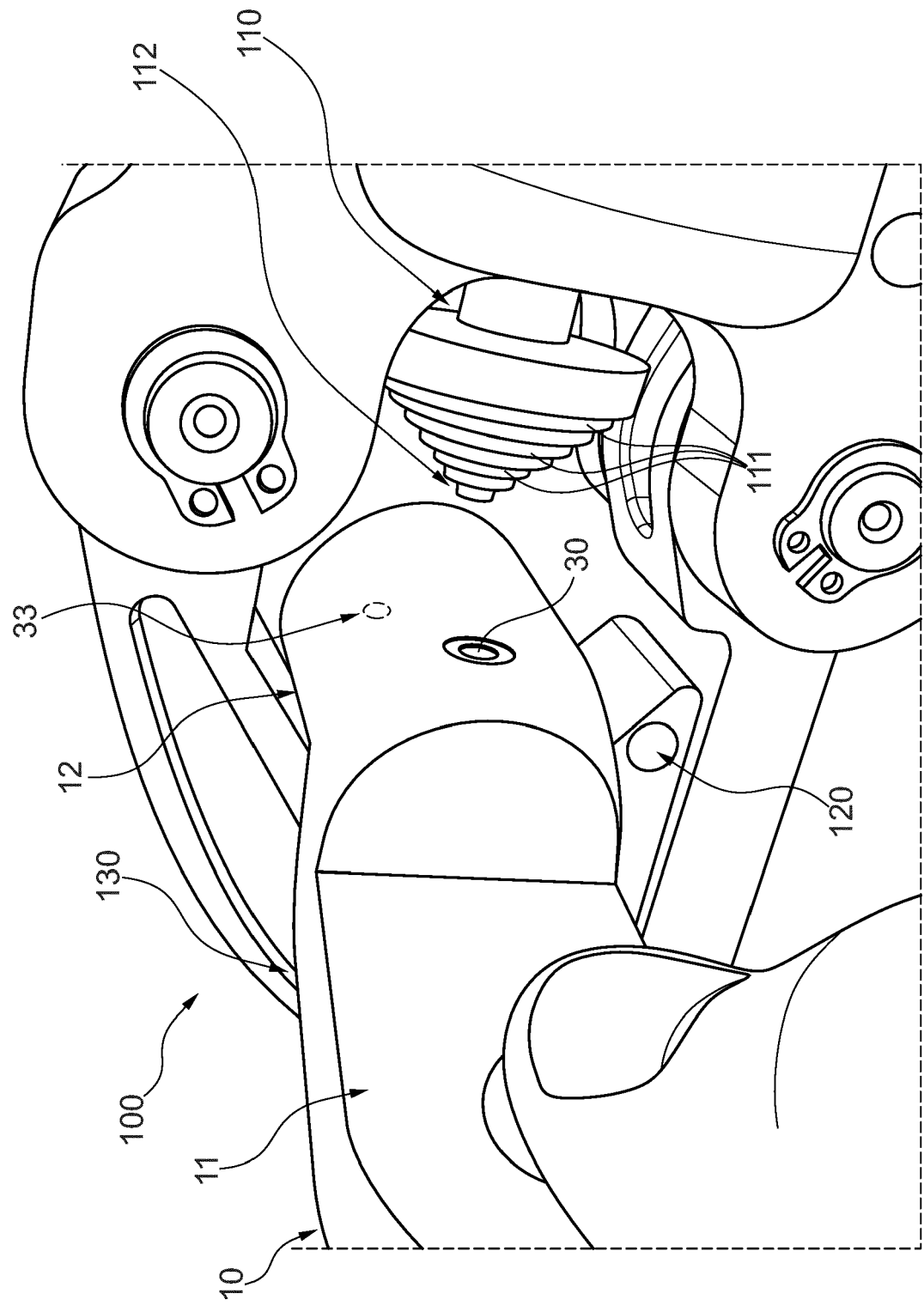


Fig. 3

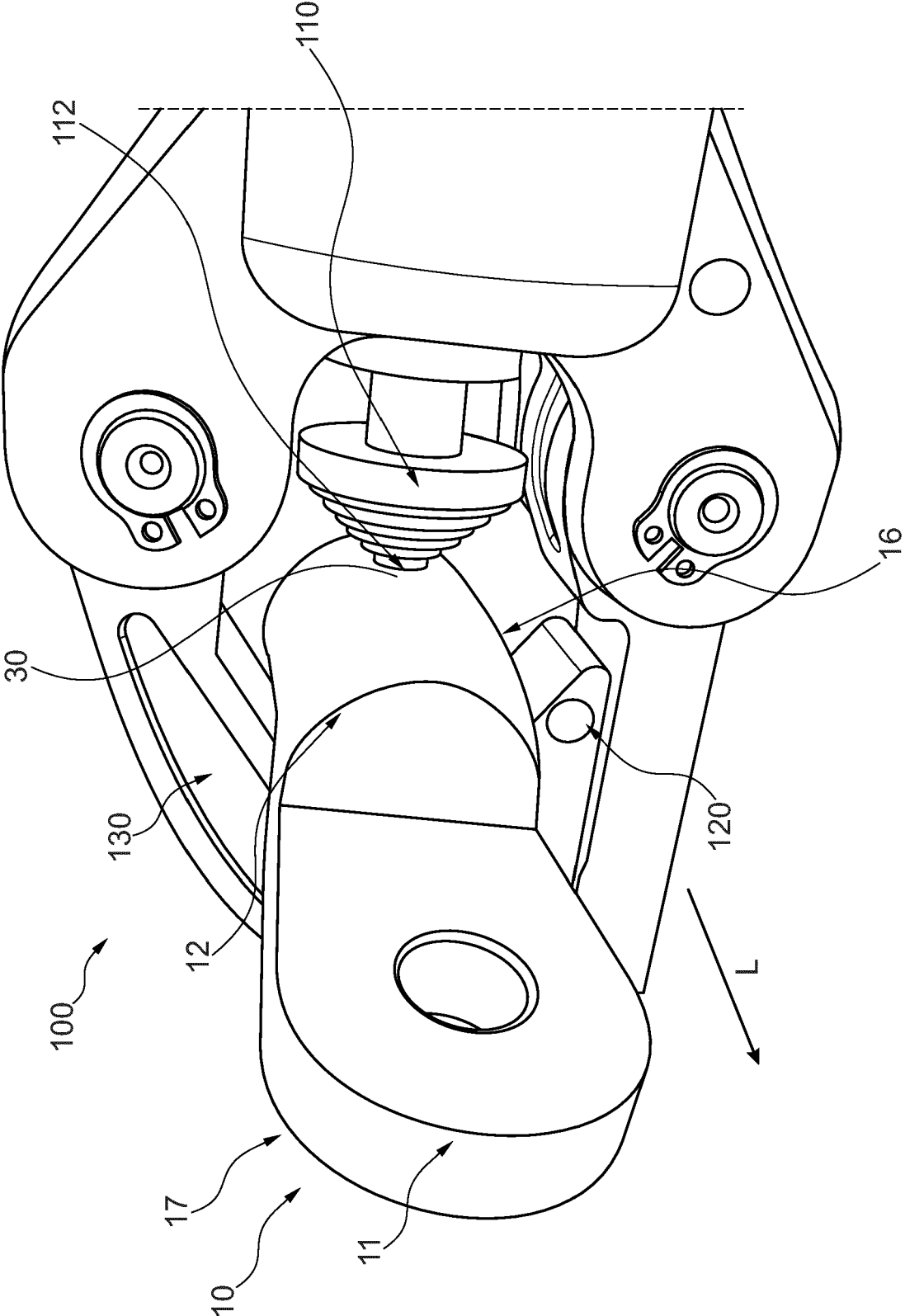


Fig. 4

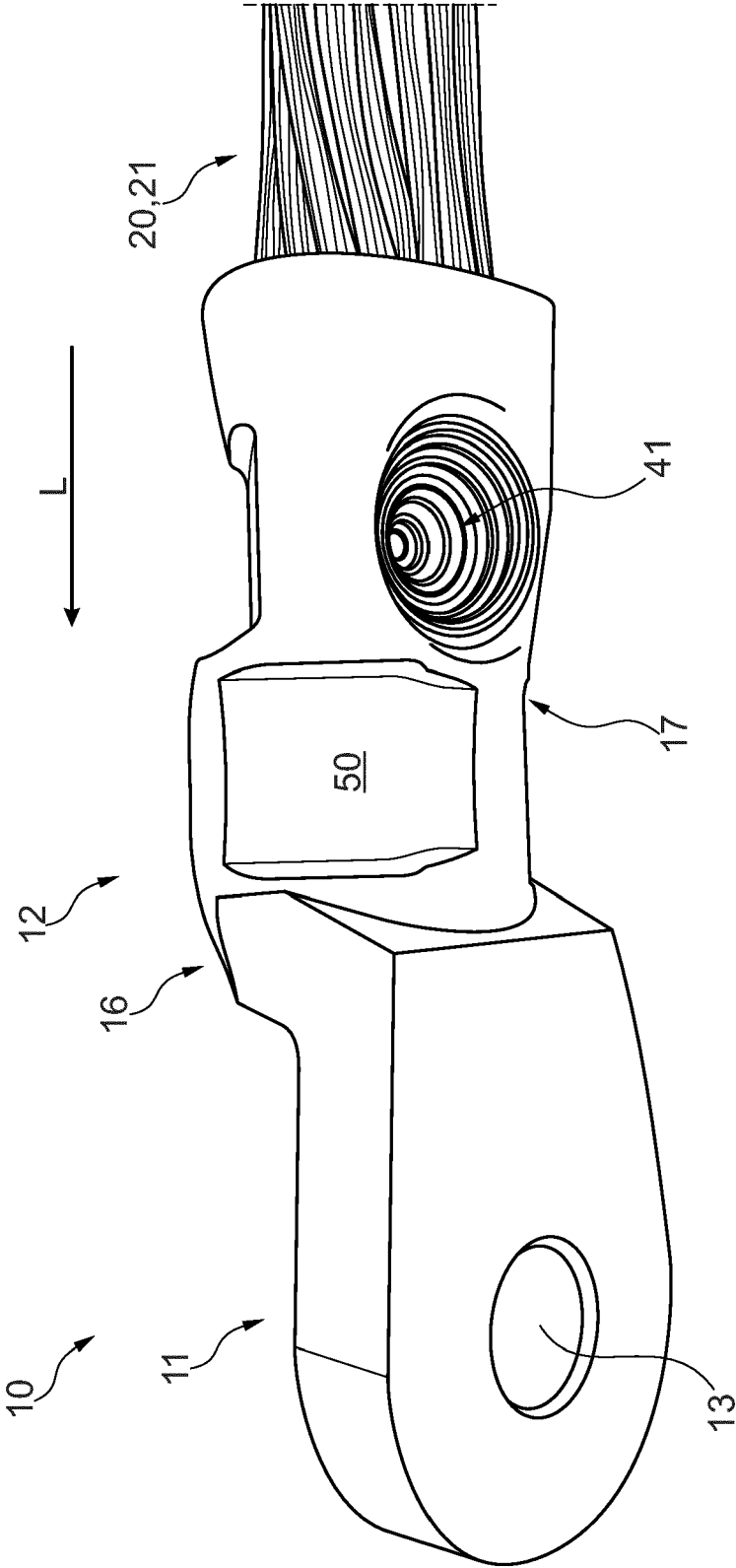


Fig. 5

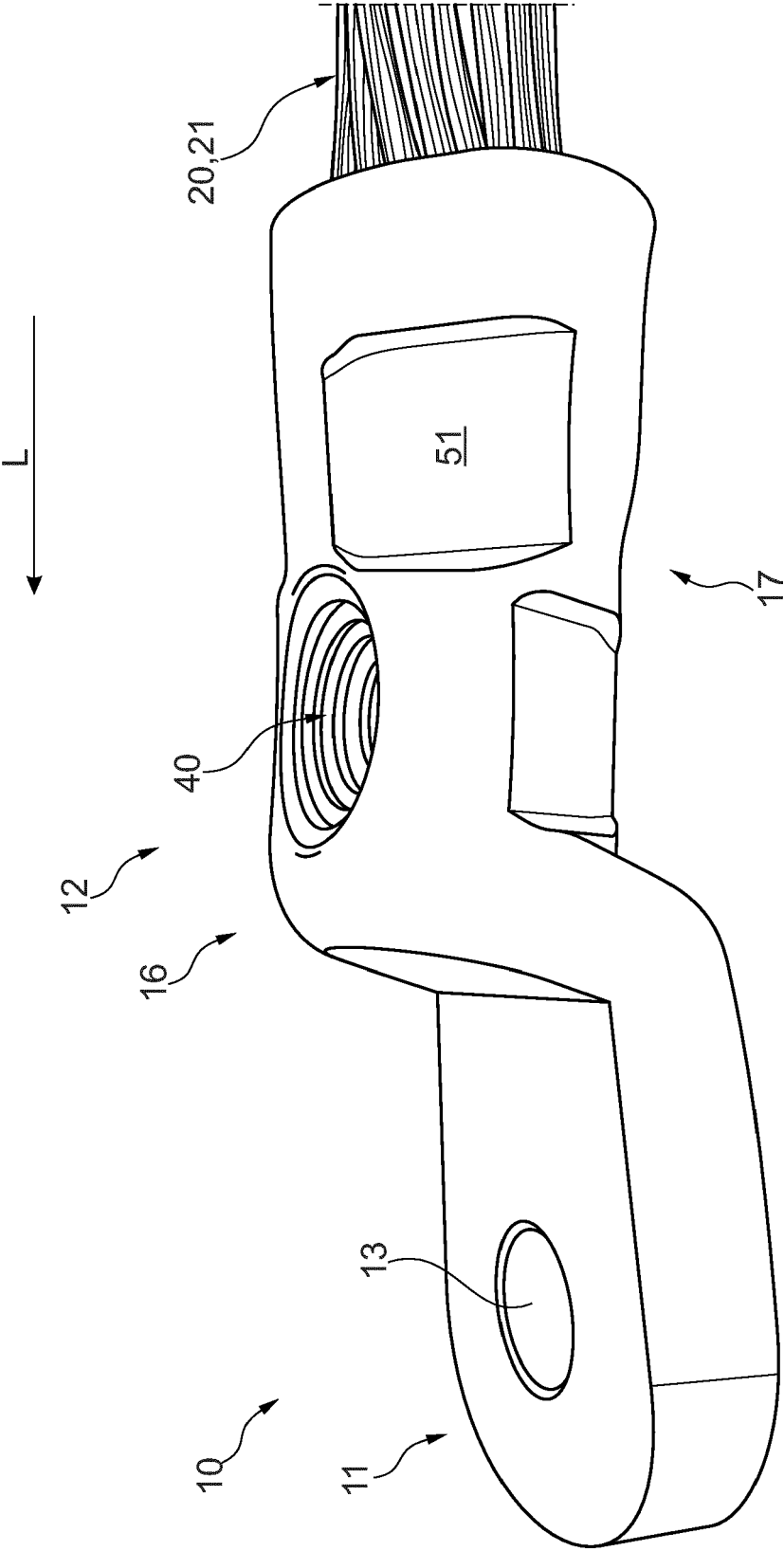


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 6797

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 3 050 579 A1 (A M C [FR]) 27. Oktober 2017 (2017-10-27)	1-5	INV. H01R4/20
Y	* Seite 3, Absatz 1; Anspruch 1; Abbildung 1 *	6	H01R43/048
	-----		ADD. H01R11/12
X	DE 195 23 514 A1 (ALCATEL KABEL AG [DE]) 2. Januar 1997 (1997-01-02)	7-11	
Y	* Absatz [0018]; Anspruch 10; Abbildungen 1-4 *	6	

A	EP 1 988 604 A2 (TRI STAR TECHNOLOGIES A CALIFO [US]) 5. November 2008 (2008-11-05) * Absatz [0039]; Abbildungen 6-10 *	1, 7	

A	EP 0 635 901 A1 (AEROSPATIALE [FR]) 25. Januar 1995 (1995-01-25) * Anspruch 1; Abbildung 2H *	1, 7	

A	JP H08 78131 A (SEIKO EPSON CORP) 22. März 1996 (1996-03-22) * Absätze [0051], [0052]; Abbildung 8a *	1, 7	

A	JP 2021 163727 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD; FURUKAWA AUTOMOTIVE SYSTEMS INC ET AL.) 11. Oktober 2021 (2021-10-11) * Absätze [0053], [0054]; Abbildungen 2, 4, 7, 10 *	1, 7	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Mai 2023	Prüfer Jiménez, Jesús
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 21 6797

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

16-05-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 3050579 A1	27-10-2017	KEINE	
DE 19523514 A1	02-01-1997	KEINE	
EP 1988604 A2	05-11-2008	EP 1988604 A2	05-11-2008
		US 2009117787 A1	07-05-2009
EP 0635901 A1	25-01-1995	CA 2127913 A1	20-01-1995
		DE 69406065 T2	09-04-1998
		EP 0635901 A1	25-01-1995
		ES 2110196 T3	01-02-1998
		FR 2708150 A1	27-01-1995
		US 5499448 A	19-03-1996
JP H0878131 A	22-03-1996	JP 3476108 B2	10-12-2003
		JP H0878131 A	22-03-1996
JP 2021163727 A	11-10-2021	KEINE	

EPO FORM P0461

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