



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2021 Patentblatt 2021/33

(51) Int Cl.:
H01R 4/48 (2006.01) H01R 43/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21157514.7**

(22) Anmeldetag: **17.02.2021**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **VOLKMANN, Alexander**
32427 Minden (DE)
• **MEYER, Michael**
31719 Wiedensahl (DE)

(74) Vertreter: **Gramm, Lins & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte PartGmbB
Freundallee 13a
30173 Hannover (DE)

(30) Priorität: **17.02.2020 DE 102020104077**

(71) Anmelder: **Wago Verwaltungsgesellschaft mbH**
32423 Minden (DE)

(54) **FEDERKRAFTKLEMMANSCHLUSS**

(57) Die Erfindung betrifft einen Federkraftklemmanschluss (1) mit einer Stromschiene (2) und einer Klemmfeder (3a, 3b), die einen Klemmschenkel (6a, 6b) hat, wobei sich der Klemmschenkel (6a, 6b) zur Stromschiene (2) hin erstreckt und eine Federklemmkante (7a, 7b) zum Anklemmen eines elektrischen Leiters (17) hat, und wobei die Stromschiene (2) eine Stromschienenklemmkante (11a, 11b) zur Fixierung des anzuklemmenden elektrischen Leiters (17) hat, wobei die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) einen Radius kleiner oder gleich 0,2 mm hat.

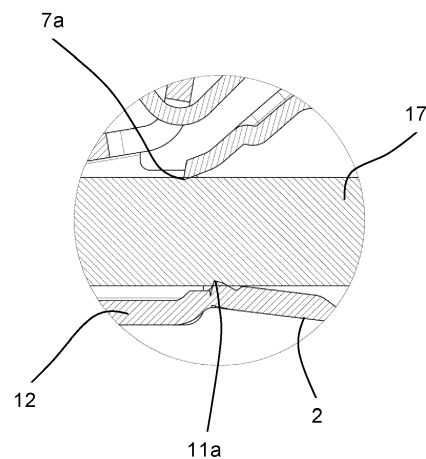


Fig. 3b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Federkraftklemmanschluss mit einer Stromschiene und einer Klemmfeder, die einen Klemmschenkel hat, wobei sich der Klemmschenkel zur Stromschiene hin erstreckt und eine Federklemmkante zum Anklemmen eines elektrischen Leiters hat, und wobei die Stromschiene eine Stromschiene klemmkante zur Fixierung des anzuklemmenden elektrischen Leiters hat.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Federkraftklemmanschlusses.

[0003] DE 10 2014 102 517 A1 offenbart einen Federkraftklemmkontakt zur Kontaktierung elektrischer Leiter. Der Federkraftklemmkontakt hat eine Klemmfeder mit einer Federklemmkante und eine Stromschiene mit einer Klemmkante, wobei die Klemmkante und die Federklemmkante eine Klemmstelle für den elektrischen Leiter bilden.

[0004] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen verbesserten Federkraftklemmanschluss zu schaffen.

[0005] Die Aufgabe wird mit einem Federkraftklemmanschluss mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0006] Bei dem gattungsgemäßen Federkraftklemmanschluss wird vorgeschlagen, dass die Stromschiene klemmkante einen Radius kleiner oder gleich 0,2 mm hat. Ferner vorteilhaft ist es, wenn die Stromschiene klemmkante einen Radius kleiner oder gleich 0,1 mm hat.

[0007] Durch die Ausbildung einer Stromschiene klemmkante mit einem sehr kleinen Radius wird ein Federkraftklemmanschluss bereitgestellt, der eine große Leiterhaltekraft hat. Insbesondere bei feindrähtigen Leitern und/oder mehradrigen Leitern sind große Leiterhaltekräfte nötig, damit der anzuklemmenden elektrischen Leiter sicher in dem Federkraftklemmanschluss fixiert gehalten wird. Bei mehradrigen Leitern kann das Problem bestehen, dass nur die äußeren Adern des Leiters durch Beaufschlagung durch die Federklemmkante einer Haltekraft ausgesetzt sind. Es ist möglich, dass diese Haltekraft nicht ausreicht, um derartige mehradrige Leiter sicher festzuklemmen, wenn zum Beispiel eine Zugkraft auf diese Leiter wirkt. Hinzu kommt, dass die Leiter dadurch auch Schaden nehmen können, indem die äußeren Adern durch die Haltekraft aus dem Leiter herausgerissen werden.

[0008] Eine Stromschiene klemmkante erhöht die Haltekraft des Federkraftklemmanschlusses, indem der anzuklemmende elektrische Leiter neben der Federklemmkante auch von der Stromschiene klemmkante eine zusätzliche Haltekraft erfährt. Die Haltekraft der Stromschiene klemmkante kann dadurch noch verstärkt werden, indem der Radius der Stromschiene klemmkante kleiner oder gleich 0,2 mm, insbesondere kleiner oder gleich 0,1 mm, ist. Durch die Ausbildung eines klei-

nen Radius der Stromschiene klemmkante, ist die Stromschiene klemmkante scharf ausgebildet. Scharf bedeutet, dass die Stromschiene klemmkante in den anzuklemmenden elektrischen Leiter schneiden kann und sich die Stromschiene klemmkante somit in den anzuklemmenden elektrischen Leiter gräbt. Damit kann eine größere Haltekraft auf den anzuklemmenden elektrischen Leiter aufgebracht werden, die eine sichere Fixierung des Leiters in dem Federkraftklemmanschluss gewährleistet. Weiterhin kann so auch bei mehradrigen Leitern erreicht werden, dass die äußeren Adern auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten des mehradrigen Leiters mit einer vergrößerten Haltekraft beaufschlagt werden können. Dies gewährleistet eine insgesamt höhere Haltekraft, als wenn sich die Federklemmkante in die Adern des mehradrigen elektrischen Leiters gräbt.

[0009] Es ist denkbar, dass die Stromschiene klemmkante auch einen kleineren Radius wie zum Beispiel kleiner oder gleich 0,075 mm, kleiner oder gleich 0,05 mm, kleiner oder gleich 0,025 mm oder kleiner oder gleich 0,01 mm hat. Durch die Reduzierung des Radius kann eine schärfere Stromschiene klemmkante bereitgestellt werden, die einfacher in den anzuklemmenden elektrischen Leiter schneiden kann und sich damit tiefer in diesem Leiter eingräbt.

[0010] Die Klemmfeder kann einen Anlageschenkel und einen zwischen dem Anlageschenkel und dem Klemmschenkel angeordneten Federbogen haben.

[0011] Ein derartiger Federkraftklemmanschluss muss nicht zwingend eine Stromschiene klemmkante mit einem Radius kleiner oder gleich 0,2 mm aufweisen. So ist auch denkbar, dass ein folgender Federkraftklemmanschluss bereitgestellt wird:

Ein Federkraftklemmanschluss mit einer Stromschiene und einer Klemmfeder, die einen Klemmschenkel hat, wobei sich der Klemmschenkel zur Stromschiene hin erstreckt und eine Federklemmkante zum Anklemmen eines elektrischen Leiters hat, und wobei die Stromschiene eine Stromschiene klemmkante zur Fixierung des anzuklemmenden elektrischen Leiters hat.

[0012] Die Stromschiene klemmkante kann eine unsymmetrische Kontur bezüglich einer Symmetrieebene haben, wobei sich die Symmetrieebene durch die Stromschiene klemmkante orthogonal zur Stromschiene erstreckt. Die Stromschiene klemmkante kann dabei einen Widerhaken für den anzuklemmenden elektrischen Leiter bilden oder eine widerhakenartige Wirkung hinsichtlich des anzuklemmenden elektrischen Leiters haben.

[0013] Die Stromschiene klemmkante kann derart ausgebildet sein, dass bei Zug auf den anzuklemmenden elektrischen Leiter die Stromschiene klemmkante in den anzuklemmenden elektrischen Leiter schneidet. Dies kann zum Beispiel durch die Ausbildung des vorgenannten Widerhakens erfolgen. Der Widerhaken ist ein Haken, der rückwärtsgerichtet an der Stromschiene angebracht ist und dadurch verhindert, dass der anzuklemmende elektrische Leiter im eingesteckten Zustand rück-

wärts bewegt und somit aus dem Federkraftklemmanschluss herausgezogen werden kann. Rückwärtsgerichtet bedeutet, dass der Radius der Stromschienenklemmkante in Richtung einer Leitereinführungsrichtung des anzuklemmenden elektrischen Leiters ausgerichtet ist, so dass bei Leiterzug entgegen der Leitereinführungsrichtung sich die Stromschienenklemmkante in das Material des Leiters eingrät und diesen in dem Federkraftklemmanschluss fixiert. Ein Widerhaken bedeutet aber nicht, dass eine entsprechende Verbindung der Stromschienenklemmkante mit dem anzuklemmenden elektrischen Leiter nicht mehr gelöst werden kann. Beispielsweise kann durch ein Betätigungselement, wie zum Beispiel einem Betätigungshebel oder einem Betätigungswerkzeug oder einem Schraubendreher, der Klemmschenkel der Klemmfeder ausgelenkt werden und so die Klemmverbindung mit dem elektrischen Leiter gelöst werden.

[0014] Auf diese Weise kann eine große Haltekraft des Federkraftklemmanschlusses auf den anzuklemmenden elektrischen Leiter erreicht werden. Die Haltekräfte definieren eine Kraft, die aufgewendet werden muss, um den elektrischen Leiter aus der Klemmstelle durch Zug entgegen der Leitereinführungsrichtung zu lösen..

[0015] Die Stromschienenklemmkante kann über die Breite der Stromschiene quer zum anzuklemmenden elektrischen Leiter angeordnet sein.

[0016] Durch die Anordnung der Stromschienenklemmkante über die Breite der Stromschiene kann eine Stromschienenklemmkante bereitgestellt werden, die sich über eine entsprechend große Länge in den anzuklemmenden elektrischen Leiter eingraben kann. Somit ist die Auflagefläche auf den anzuklemmenden elektrischen Leiter erhöht, wobei auch die Haltekraft gleichmäßig auf den anzuklemmenden elektrischen Leiter übertragen werden kann und die Fixierung des Leiters somit weiter verbessert.

[0017] Die Stromschienenklemmkante kann sich dabei über einen Teil der Breite der Stromschiene erstrecken, wobei der andere Teil wenigstens einen Stromschienensteg bildet. Durch die Ausbildung eines Stromschienenstegs kann die Stabilität der Stromschiene und der Stromfluss durch die Stromschiene gewährleistet werden. Da die Stromschienenklemmkante die Stabilität und den Stromfluss verringern kann, hat sich herausgestellt, dass die Ausbildung der Stromschienenklemmkante nicht über die volle Breite der Stromschiene erfolgen kann, sondern nur über einen Teil der Breite der Stromschiene. Dadurch kann weiterhin eine ausreichend große Auflagefläche auf den anzuklemmenden elektrischen Leiter bereitgestellt werden, wobei gleichzeitig der Stromfluss durch die Stromschiene und die Stabilität der Stromschiene gewährleistet bleibt. Dies bedeutet aber nicht im Umkehrschluss, dass die Stabilität und der Stromfluss durch die Stromschiene nicht ausreichen, wenn die Ausbildung der Stromschienenklemmkante über die gesamte Breite der Stromschiene erfolgt.

[0018] Die Stromschienenklemmkante kann an einer

aus der Stromschiene freigeschnittenen oder ausgestanzten Stromschienenklemmabschnitts angeordnet sein. Ferner vorteilhaft ist es, wenn der Stromschienenklemmabschnitt in Richtung einer Leitereinführungsrichtung vor der Stromschienenklemmkante an der Stromschiene angeordnet ist.

[0019] Der Stromschienenklemmabschnitt ist ein Abschnitt, der aus der Stromschiene zum Beispiel durch Ausstanzen oder Freischnitt herausgestellt ist, wobei die Stromschienenklemmkante an diesem Stromschienenklemmabschnitt angeordnet ist.

[0020] Die Stromschiene kann eine Lasche zur Befestigung der Klemmfeder haben, wobei die Klemmfeder selbsttragend in die Lasche einsetzbar ist. Dies hat den Vorteil, dass die Klemmfeder ohne zusätzliche Befestigungsmittel an der Stromschiene befestigt werden kann.

[0021] Die Stromschiene kann eine Vertiefung haben, wobei die Vertiefung zur Aufnahme der Federklemmkante ausgebildet ist. Ferner vorteilhaft ist es, wenn die Vertiefung in Leitereinführungsrichtung vor der Stromschienenklemmkante angeordnet ist.

[0022] Durch die Vertiefung kann eine Aufnahme der Federklemmkante geschaffen werden, so dass die Klemmfeder zusätzlich stabilisiert wird, wenn der anzuklemmende elektrische Leiter nicht eingesteckt ist. Auf diese Weise kann die Transportsicherheit des Federkraftklemmanschlusses erhöht werden, so dass der Federkraftklemmanschluss in einen vormontierten Zustand sicher transportiert werden kann.

[0023] Im Bereich der Stromschienenklemmkante kann eine Absenkung angeordnet sein. Ferner vorteilhaft ist es, wenn die Absenkung in Leitereinführungsrichtung hinter der Stromschienenklemmkante angeordnet ist. Durch die Absenkung kann eine Stromschienenklemmkante in ausreichender Höhe in Bezug zur Stromschiene geschaffen werden, damit sich die Stromschienenklemmkante über diese Höhe in den anzuklemmenden elektrischen Leiter eingraben kann. Dabei gilt aber zu beachten, dass die Höhe zu begrenzen, da es ansonsten zu Schäden an dem anzuklemmenden elektrischen Leiter kommen kann.

[0024] Der Abstand der Auflagefläche der Absenkung in Leitereinführungsrichtung hinter der Stromschienenklemmkante zu einer zur Leitereinführungsrichtung parallelen und durch die Stromschienenklemmkante verlaufenden Ebene kann größer sein als der Abstand der Stromschiene im Bereich der Auflage der Federklemmkante in Leitereinführungsrichtung vor der Stromschienenklemmkante zu einer zur Leitereinführungsrichtung parallelen und durch die Stromschienenklemmkante verlaufenden Ebene..

[0025] Auf diese Weise kann eine Stromschienenklemmkante bereitgestellt werden, die sich über den größeren Abstand in den anzuklemmenden elektrischen Leiter eingraben kann. Eine derartige Ausbildung kann zum Beispiel über eine Wölbung in der Stromschiene oder durch Ausbildung einer dickeren Stromschiene im Bereich vor der Stromschienenklemmkante erfolgen.

[0026] Der Federkraftklemmanschluss kann ein Isolierstoffgehäuse haben, wobei das Isolierstoffgehäuse zumindest eine Leitereinführungsöffnung und eine Klemmfeder hat. Ferner vorteilhaft ist es, wenn das Isolierstoffgehäuse zumindest zwei Leitereinführungsöffnungen und zumindest zwei Klemmfedern hat, wobei die Leitereinführungsöffnungen an einander diametral gegenüberliegenden Enden des Federkraftklemmanschlusses angeordnet sind.

[0027] Es ist denkbar, dass die zwei Klemmfedern auch einteilig ausgebildet sind, wobei die Klemmfedern einen gemeinsamen Anlageschenkel haben, wobei der Anlageschenkel an den Enden in jeweils einen Federbogen übergeht, die sich wiederum jeweils in einen Klemmschenkel mit einer Federklemmkante erstrecken. Der Federkraftklemmanschluss soll damit derartig ausgebildet sein, dass zwei gegenüberliegende elektrische Leiter elektrisch leitend kontaktiert werden können.

[0028] Ferner wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung eines oben genannten Federkraftklemmanschlusses mit den folgenden Schritten, gelöst:

- Ausstanzen der äußeren Kontur der Stromschiene
- Freischeiden oder Ausstanzen des Stromschienenklemmabschnittes, wobei der Stromschienenklemmabschnitt aus der Blechebene herausgestellt ist
- Biegen der Stromschienenkontur
- Prägen der Absenkung hinter des Stromschienenklemmabschnittes zur Bildung der Klemmkante

[0029] Es hat sich gezeigt, dass die Herstellung einer scharfen Klemmkante mit einem Radius kleiner oder gleich 0,2 mm erreicht werden kann, indem aus der Stromschiene zunächst ein Stromschienenklemmabschnitt freigeschnitten oder ausgestanzt wird und anschließend ein Prägen der Absenkung hinter der Stromschienenklemmkante zur Erzeugung eines kleinen Radius erfolgt. Durch die Prägung der Absenkung können die seitlichen Randbereiche der Stromschiene neben dem Stromschienenklemmabschnitt gegenüber dem Stromschienenklemmabschnitt vorteilhaft abgesenkt werden, so dass der Stromschienenklemmabschnitt mit der nunmehr freistehenden Stromschienenklemmkante gegenüber der Stromschienenoberfläche hervorsteht. Durch das Prägen (Abkanten) bleibt somit eine scharfe Schnittkante zurück.

[0030] Es kann auch eine Vertiefung vor der Stromschienenklemmkante geprägt werden. Dieser Verfahrensschritt kann gleichzeitig mit dem Prägen der Absenkung erfolgen oder in einem separaten Schritt nach dem Prägen der Absenkung.

[0031] Der unbestimmte Begriff "ein" ist als solcher und nicht als Zahlwort zu verstehen. So ist auch denkbar, dass der erfindungsgemäße Federkraftklemmanschluss eine Vielzahl von Leitereinführungsöffnungen, Klemmfedern und Stromschienen hat. So ist es möglich, dass der Federkraftklemmanschluss zwei nebeneinander angeordnete Stromschienen, mit jeweils zwei Klemmfedern

hat, so dass insgesamt vier elektrische Leiter an dem Federkraftklemmanschluss angeklemmt werden können. Es ist aber auch möglich, dass drei, vier oder 5 nebeneinander angeordnete Stromschienen mit jeweils zwei Klemmfedern einen erfindungsgemäßen Federkraftklemmanschluss bilden.

[0032] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen beispielhaft mit den beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 - eine Ausführungsform eines Federkraftklemmanschlusses in einer perspektivischen Ansicht;

Figur 2a - ein Federkraftklemmanschluss nach Figur 1 in einer geschnittenen Seitenansicht ohne eingesteckten elektrischen Leiter;

Figur 2b - ein vergrößerter Ausschnitt eines Federkraftklemmanschlusses nach Figur 2a;

Figur 2c - ein vergrößerter Ausschnitt eines Leiteranlageabschnittes nach den Figuren 1 bis 2b in einer Draufsicht;

Figur 3a - ein Federkraftklemmanschluss nach den Figuren 1-2b in einer geschnittenen Seitenansicht mit eingesteckten elektrischen Leiter;

Figur 3b - ein vergrößerter Ausschnitt eines Federkraftklemmanschlusses nach Figur 3a.

[0033] Figur 1 zeigt ein Federkraftklemmanschluss 1 in einer perspektivischen Ansicht in einer ersten Ausführungsform. Der Federkraftklemmanschluss 1 hat eine Stromschiene 2, wobei an den diametral gegenüberliegenden Enden der Stromschiene 2 jeweils eine Klemmfeder 3a, 3b angeordnet ist. Die Klemmfedern 3a, 3b haben jeweils einen Anlageschenkel 4a, 4b, der in einen Federbogen 5a, 5b übergeht und sich in einen Klemmschenkel 6a, 6b erstreckt. Der Klemmschenkel 6a, 6b erstreckt sich dabei zu einem Abschnitt der Stromschiene 2, wobei der Klemmschenkel 6a, 6b eine Federklemmkante 7a, 7b hat und mit der Stromschiene 2 eine Klemmstelle für einen anzuklemmenden elektrischen Leiter bildet.

[0034] Zu erkennen ist, dass jeweils an den diametral gegenüberliegenden Enden der Stromschiene 2 ein Leiteraufnahmeabschnitt 8 für den anzuklemmenden elektrischen Leiter angeordnet ist. Deutlich wird, dass die Leiteraufnahmeabschnitte 8 umfangsseitig geschlossen ausgebildet sind. Die Leiteraufnahmeabschnitte 8 weisen dabei einen dem Anlageschenkels 4a, 4b zugeordneten Deckenabschnitt 9a, 9b einer Deckenfläche 9 und einem der Federklemmkante 7a, 7b zugeordneten Bodenabschnitt 12 auf, wobei der jeweilige Deckenabschnitt 9a, 9b und der Bodenabschnitt 12 über zwei Sei-

tenflächen 13 miteinander verbunden sind und einen durchgängigen umfangseitig geschlossenen Leiteraufnahmeabschnitt 8 bilden.

[0035] In der jeweiligen Leitereinführungsrichtung L betrachtet vor den Leiteraufnahmeabschnitten 8a, 8b, weist das Stromschienenbauteil 2 jeweils einen vorzugsweise einstückig angeformten laschenförmigen Leiteranlageabschnitt 2a, 2b auf, an welchem im geschlossenen Zustand ohne eingeführten elektrischen Leiter vorzugsweise die Federklemmkante 7a, 7b aufliegt. Die Leiteraflageabschnitte 2a, 2b sind dabei vorzugsweise gegen die Leitereinführungsrichtung L geneigt und bilden eine Leitereinführungsfläche bzw. Leitereinführungsschräge aus.

[0036] Weiterhin zu erkennen ist, dass an einer Deckenfläche 9 der Stromschiene 2 zwei Laschen 10a, 10b angeordnet sind, wobei sich die Laschen 10a, 10b jeweils an den diametral gegenüberliegenden Enden der Deckenfläche 9 angeordnet sind. In die Laschen 10a, 10b ist jeweils eine der Klemmfeder 3a, 3b selbsttragend, das bedeutet ohne zusätzliche Befestigungsmittel, eingehängt.

[0037] Es ist aber auch denkbar, dass die Klemmfedern 3a, 3b als eine einzelne Klemmfeder mit zwei Klemmschenkeln 7a, 7b ausgebildet sind, wobei sich die einzelne Klemmfeder an der Deckenfläche 9 der Stromschiene 2 erstreckt.

[0038] Figur 2a zeigt einen Federkraftklemmanschluss 1 nach Figur 1 in einer geschnittenen Seitenansicht ohne eingesteckten elektrischen Leiter. Zu erkennen ist, dass die Stromschiene 2 im Bereich der Federklemmkanten 7a, 7b jeweils eine Stromschienenklemmkante 11a, 11b hat. Die Stromschienenklemmkanten 11a, 11b können im Bereich der Leiteranlageabschnitte 2a, 2b vorgesehen sein. Die Stromschienenklemmkanten 11a, 11b haben einen Radius kleiner oder gleich 0,2 mm, insbesondere einen Radius kleiner oder gleich 0,1. Durch die Ausbildung der Stromschienenklemmkante 11a, 11b mit einem sehr kleinen Radius wird ein Federkraftklemmanschluss 1 bereitgestellt, der eine große Leiterhaltekraft hat. Durch die Ausbildung eines kleinen Radius der Stromschienenklemmkante 11a, 11b, sind die Stromschienenklemmkanten 11a, 11b derart scharf ausgebildet, dass diese sich in einen anzuklemmenden elektrischen schneiden können und sich die Stromschienenklemmkante 11a, 11b somit in den anzuklemmenden elektrischen Leiter gräbt, wobei eine entsprechende Leiterhaltekraft erreicht werden kann.

[0039] Es ist aber auch denkbar, dass die Stromschienenklemmkanten 11a, 11b noch kleinere Radien aufweisen. Dabei wird der Effekt des Einschneidens in den elektrischen Leiter weiter verbessert.

[0040] Zu erkennen ist, dass der Bodenabschnitt 12 der Stromschiene 2 eine Auflage für die anzuklemmenden elektrischen Leiter bilden kann. Der Bodenabschnitt 12 kann dabei die laschenartigen Leiteranlageabschnitte 2a, 2b umfassen. Der Bodenabschnitt 12 und die Deckenfläche 9 sind dabei über zwei einander gegenüber-

liegende Seitenflächen 13 miteinander verbunden. Deutlich wird, dass der Bodenabschnitt 12 und die Seitenflächen 13 eine Ausnehmung 14 haben. Weiterhin deutlich wird, dass die Deckenfläche 9 als Leitereinführungsschräge ausgebildet ist, wobei die Deckenfläche 9 V-förmig ausgebildet ist. Dabei verjüngt sich der Querschnitt der Leiteraflageabschnitte 8 zur Mitte des Federkraft Klemmanschlusses 1. Auf diese Weise kann ein elektrischer Leiter in den größeren Querschnitt der Leiteraflageabschnitte 8 eingeführt werden, wobei der elektrische Leiter durch den sich verjüngenden Querschnitt zur Klemmstelle hin geführt werden kann.

[0041] Figur 2b zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des Federkraftklemmanschlusses 1 nach Figur 2a. Dabei ist der Bereich um die Stromschienenklemmkante 11a vergrößert dargestellt. Deutlich würde, dass die Stromschienenklemmkante 11a an einem Stromschienenklemmanschnitt 18 angeordnet ist. Dabei ist der Stromschienenklemmanschnitt 18 aus der Stromschiene 2 freigeschnitten oder rausgestanzt.

[0042] Weiterhin zu erkennen ist, dass die Stromschiene 2 eine Absenkung 15 und eine Vertiefung 16 hat, wobei die Absenkung 15 in Bezug auf eine Leitereinführungsrichtung L hinter der Stromschienenklemmkante 11a und die Vertiefung 16 in Bezug auf die Leiter Einführungsrichtung L vor der Stromschienenklemmkante 11a angeordnet sind. Die Vertiefung 16 ist derart ausgebildet, dass diese die Federklemmkante 7a aufnehmen kann, wenn kein elektrischer Leiter in dem Federkraftklemmanschluss 1 eingesteckt ist. Auf diese Weise kann die Klemmfeder 3a weiter stabilisiert werden, wobei die Transportsicherheit des Federkraftklemmanschlusses 1 erhöht werden kann.

[0043] Durch die Absenkung 15 kann eine Stromschienenklemmkante 11a in ausreichender Höhe in Bezug zur Stromschiene geschaffen werden, damit sich die Stromschienenklemmkante 11a über diese Höhe in den anzuklemmenden elektrischen Leiter eingraben kann. Dabei gilt es aber zu beachten, die Höhe zu begrenzen, da es ansonsten zu Schäden an dem anzuklemmenden elektrischen Leiter kommen kann.

[0044] Weiterhin deutlich wird, dass der Abstand $\Delta A2$ von einer zur Leitereinführungsrichtung L parallelen und durch die Stromschienenklemmkante 11a verlaufenden Ebene E zur Stromschiene 2 in Leitereinführungsrichtung L hinter der Stromschienenklemmkante 11a größer ist als der Abstand $\Delta A1$ vor der Stromschienenklemmkante 11a. Als Bezugspunkt hinter der Stromschienenklemmkante 11a wird dabei die Auflagefläche der Absenkung 15 herangezogen. In Leitereinführungsrichtung L vor der Stromschienenklemmkante 11a ist dabei der Bereich der Auflage der Federklemmkante 7a, 7b auf dem Leiteranlageabschnitt 2a, 2b der Bezugspunkt.

[0045] Figur 2c zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des Leiteranlageabschnittes 2a nach den Figuren 1 bis 2b in einer Draufsicht. Deutlich wird, dass die Stromschienenklemmkante 11a an dem herausgestellten Stromschienenklemmanschnitt 18 angeordnet ist. Der

Stromschienenklemmabschnitt 18 ist vorzugsweise aus dem Material der Stromschiene 2 ausgestanzt, wobei der Stromschienenklemmabschnitt 18 aus dem Leiteranlageabschnitt 2a der Stromschiene 2 U-förmig herausgestellt ist.

[0046] Weiterhin zu erkennen ist, dass der Stromschienenklemmabschnitt 18 in Leitereinführungsrichtung L vor der Stromschienenklemmkante 11a aus der Stromschiene 2 herausgestellt ist.

[0047] Figur 3a zeigt einen Federkraftklemmanschluss 1 nach den Figuren 1-2b in einer geschnittenen Seitenansicht mit einem eingesteckten elektrischen Leiter 17. Figur 3b zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des Federkraftklemmanschlusses 1 nach Figur 3a. Dabei ist der Bereich um die Stromschienenklemmkante 11a vergrößert dargestellt.

[0048] Deutlich wird das der elektrische Leiter 17 zwischen der Federklemmkante 7a und der Stromschienenklemmkante 11a an dem Bodenabschnitt 12 der Stromschiene 2 geklemmt gehalten wird. Die Stromschienenklemmkante 11a ist dabei als Widerhaken ausgebildet, wobei die Stromschienenklemmkante 11a bei Zug auf den elektrischen Leiter 17 entgegengesetzt zur Leiter Einführungsrichtung L in den elektrischen Leiter 17 schneidet und sich somit in den elektrischen Leiter 17 gräbt. Auf diese Weise kann eine entsprechend hohe Haltekraft auf den elektrischen Leiter 17 ausgeübt werden, wobei der elektrische Leiter 17 fixiert in der Klemmstelle des Federkraftklemmanschlusses 1 gehalten werden kann.

[0049] Dabei kann die Stromschienenklemmkante 11a steifer ausgebildet sein als die Federklemmkante 7a. Durch die erhöhte Steifigkeit der Stromschienenklemmkante 11a gegenüber der Klemmfeder 7a kann sichergestellt werden, dass die Stromschienenklemmkante 11a in den anzuklemmenden elektrischen Leiter schneidet.

Bezugszeichenliste

[0050]

1	Federkraftklemmanschluss
2	Stromschiene
2a, 2b	Leiteranlageabschnitt
3a, 3b	Klemmfeder
4a, 4b	Anlageschenkel
5a, 5b	Federbogen
6a, 6b	Klemmschenkel
7a, 7b	Federklemmkante
8	Leiteraufnahmeabschnitt
9	Deckenfläche
9a, 9b	Deckenabschnitt
10a, 10b	Lasche
11a, 11b	Stromschienenklemmkante
12	Bodenabschnitt
13	Seitenflächen
14	Ausnehmung

15	Absenkung
16	Vertiefung
17	elektrischer Leiter
18	Stromschienenklemmabschnitt
5	$\Delta A1, \Delta A2$ Abstand
E	Ebene
L	Leitereinführungsrichtung

10 Patentansprüche

1. Federkraftklemmanschluss (1) mit einer Stromschiene (2) und einer Klemmfeder (3a, 3b), die einen Klemmschenkel (6a, 6b) hat, wobei sich der Klemmschenkel (6a, 6b) zur Stromschiene (2) hin erstreckt und eine Federklemmkante (7a, 7b) zum Anklemmen eines elektrischen Leiters (17) hat, und wobei die Stromschiene (2) eine Stromschienenklemmkante (11a, 11b) zur Fixierung des anzuklemmenden elektrischen Leiters (17) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) einen Radius kleiner oder gleich 0,2 mm hat.
2. Federkraftklemmanschluss (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmfeder (3a, 3b) einen Anlageschenkel (4a, 4b) und einen zwischen dem Anlageschenkel (4a, 4b) und dem Klemmschenkel (6a, 6b) angeordneten Federbogen (5a, 5b) hat.
3. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) einen Radius kleiner oder gleich 0,1 mm hat.
4. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) eine unsymmetrische Kontur bezüglich einer Symmetrieebene hat, wobei die Symmetrieebene sich durch die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) orthogonal zur Stromschiene (2) erstreckt.
5. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) einen Widerhaken für den anzuklemmenden elektrischen Leiter (17) bildet.
6. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) derart ausgebildet ist, dass bei Zug auf den anzuklemmenden elektrischen Leiter (17) die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) in den anzuklemmenden elektrischen Leiter (17) schneidet.

7. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) über die Breite der Stromschiene (2) quer zum anzuklemmenden elektrischen Leiter (17) angeordnet ist.
8. Federkraftklemmanschluss (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) über einen Teil der Breite der Stromschiene (2) erstreckt, wobei der andere Teil wenigstens einen Stromschienensteg bildet.
9. Federkraftklemmanschluss (1) nach Anspruch 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) an einem aus der Stromschiene (2) freigeschnittenen oder ausgestanzten Stromschienenklemmabschnitt (18) angeordnet ist.
10. Federkraftklemmanschluss (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromschienenklemmabschnitt (18) in Richtung einer Leitereinführungsrichtung (L) vor der Stromschienenklemmkante (11a, 11b) an der Stromschiene (2) angeordnet ist.
11. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (2) eine Lasche (10a, 10b) zur Befestigung der Klemmfeder (3a, 3b) hat, wobei die Klemmfeder (3a, 3b) selbsttragend in die Lasche (10a, 10b) einsetzbar ist.
12. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (2) eine Vertiefung (16) hat, wobei die Vertiefung (16) zur Aufnahme der Federklemmkante (7a, 7b) ausgebildet ist.
13. Federkraftklemmanschluss (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung (16) in Leitereinführungsrichtung (L) vor der Stromschienenklemmkante (11a, 11b) angeordnet ist.
14. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromschiene (2) zumindest zum Teil Kupfer enthält.
15. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Stromschienenklemmkante (11a, 11b) eine Absenkung (15) angeordnet ist.
16. Federkraftklemmanschluss (1) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absenkung (15) in Leitereinführungsrichtung (L) hinter der Stromschienenklemmkante (11a, 11b) angeordnet ist.
17. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand ($\Delta A1$) einer zur Leitereinführungsrichtung (L) parallelen und durch die Stromschienenklemmkante (11a, 11b) verlaufenden Ebene (E) zur Stromschiene (2) in Leitereinführungsrichtung (L) hinter der Stromschienenklemmkante (11a, 11b) größer ist als vor der Stromschienenklemmkante (11a, 11b).
18. Federkraftklemmanschluss (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federkraftklemmanschluss (1) ein Isolierstoffgehäuse hat, wobei das Isolierstoffgehäuse zumindest eine Leitereinführungsöffnung und eine Klemmfeder (3a, 3b) hat.
19. Federkraftklemmanschluss (1) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolierstoffgehäuse zumindest zwei Leitereinführungsöffnungen und zumindest zwei Klemmfedern (3a, 3b) hat, wobei die Leitereinführungsöffnungen an einander diametral gegenüberliegenden Enden des Federkraftklemmanschlusses (1) angeordnet sind.
20. Verfahren zur Herstellung eines Federkraftklemmanschlusses (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit den folgenden Schritten:
- Ausstanzen der äußeren Kontur der Stromschiene (2);
 - Freischeiden oder Ausstanzen des Stromschienenklemmabschnittes (18), wobei der Stromschienenklemmabschnitt (18) aus der Blechebene herausgestellt ist;
 - Biegen der Stromschienenkontur;
 - Prägen der Absenkung (15) hinter des Stromschienenklemmabschnittes (18) zur Bildung der Stromschienenklemmkante (11a, 11b)
21. Verfahren nach Anspruch 20 mit den folgenden Schritten:
- Ausstanzen der äußeren Kontur der Stromschiene (2);
 - Freischeiden oder Ausstanzen des Stromschienenklemmabschnittes (18), wobei der Stromschienenklemmabschnitt (18) aus der Blechebene herausgestellt ist;
 - Biegen der Stromschienenkontur;
 - Prägen der Absenkung (15) hinter des Stromschienenklemmabschnittes (18) zur Bildung der Stromschienenklemmkante (11a, 11b)
 - Prägen der Vertiefung (16) vor der Stromschienenklemmkante (11a, 11b).

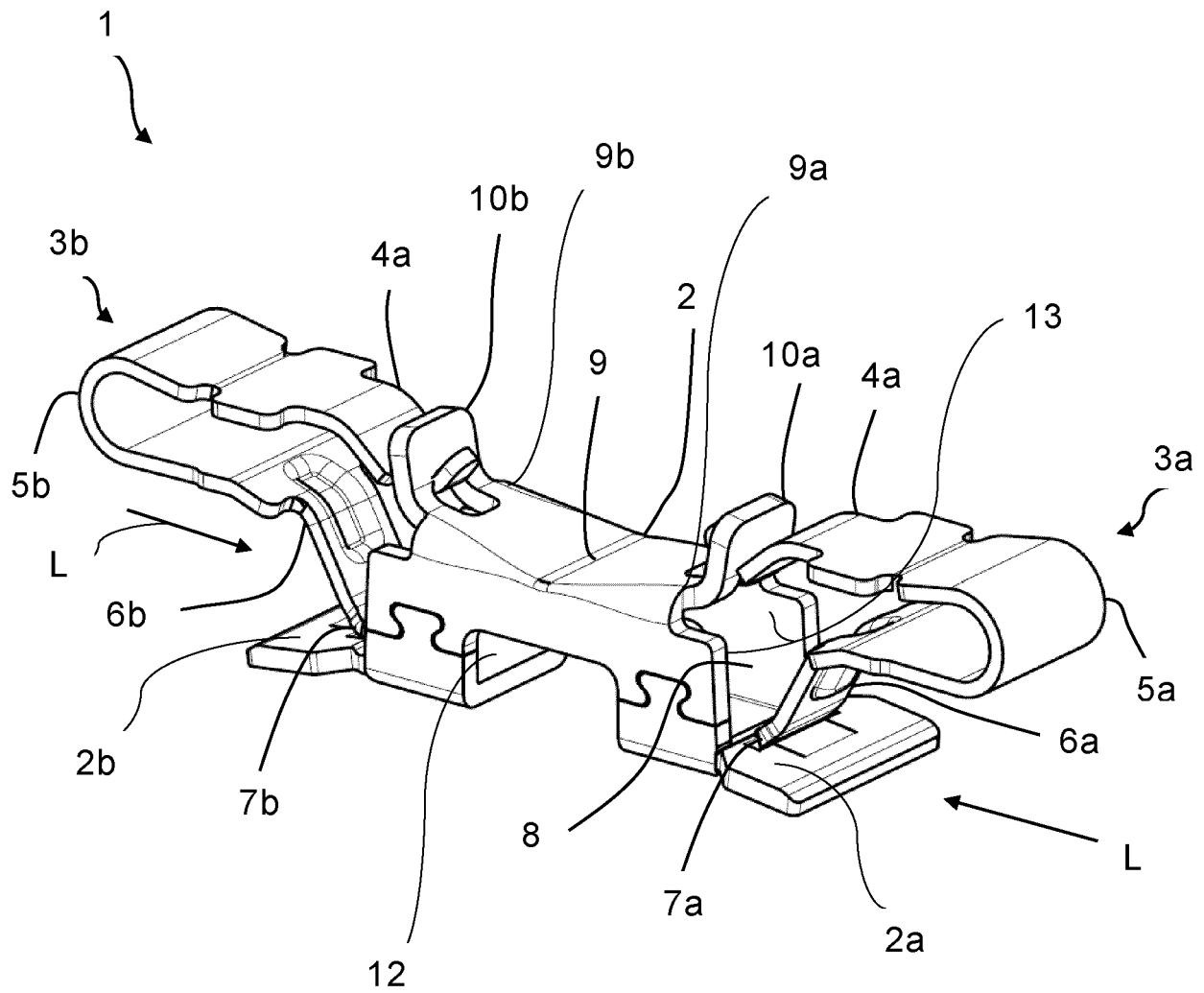


Fig. 1

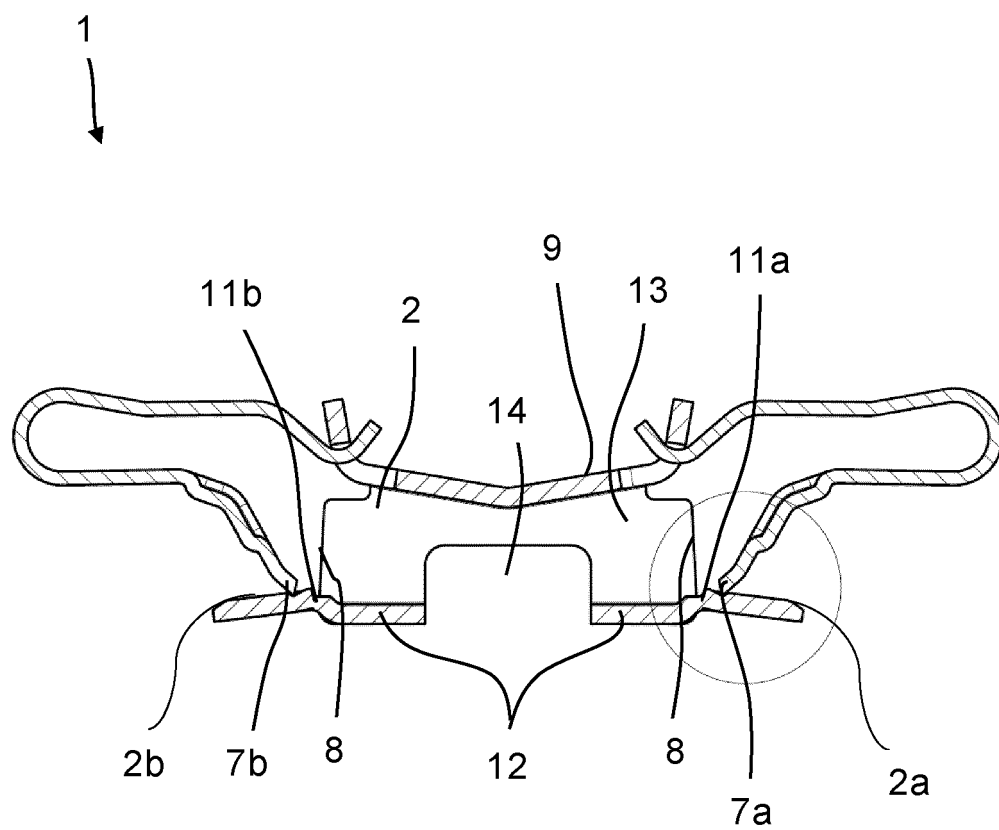


Fig. 2a

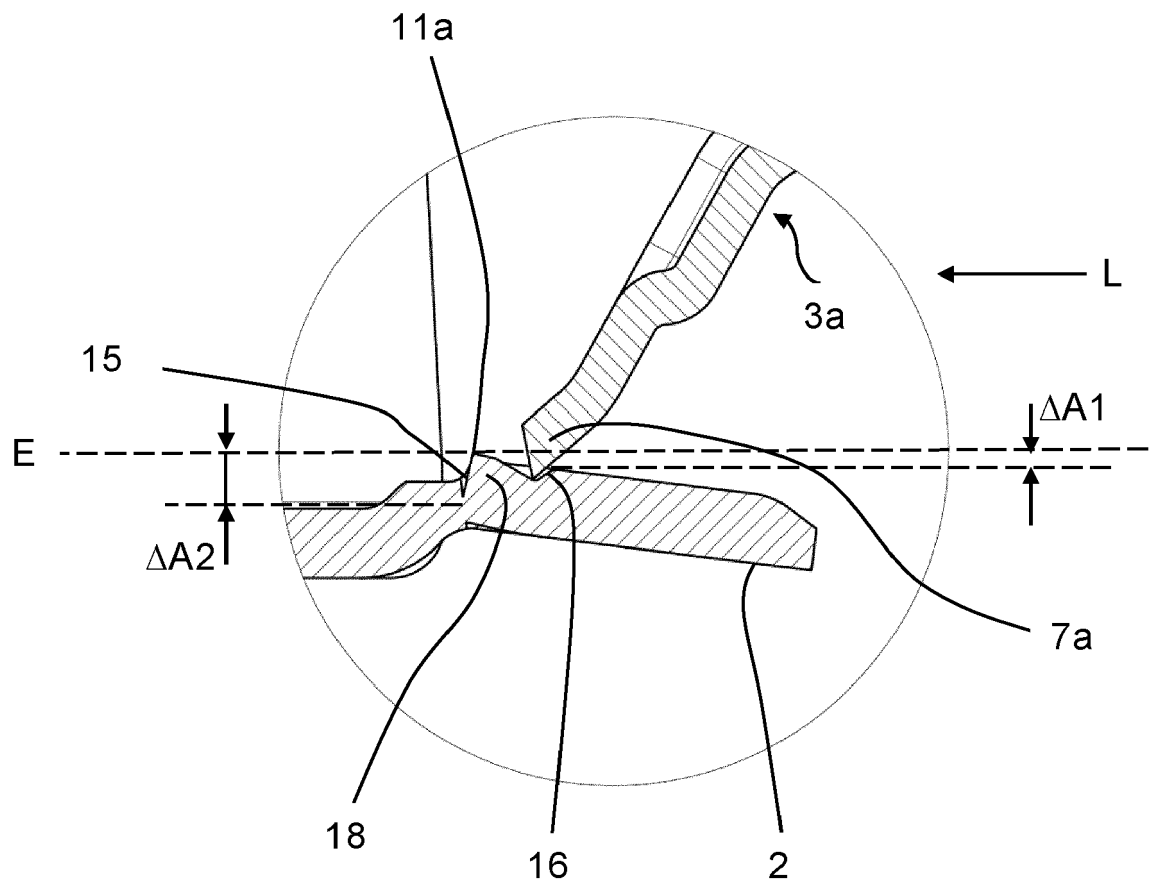


Fig. 2b

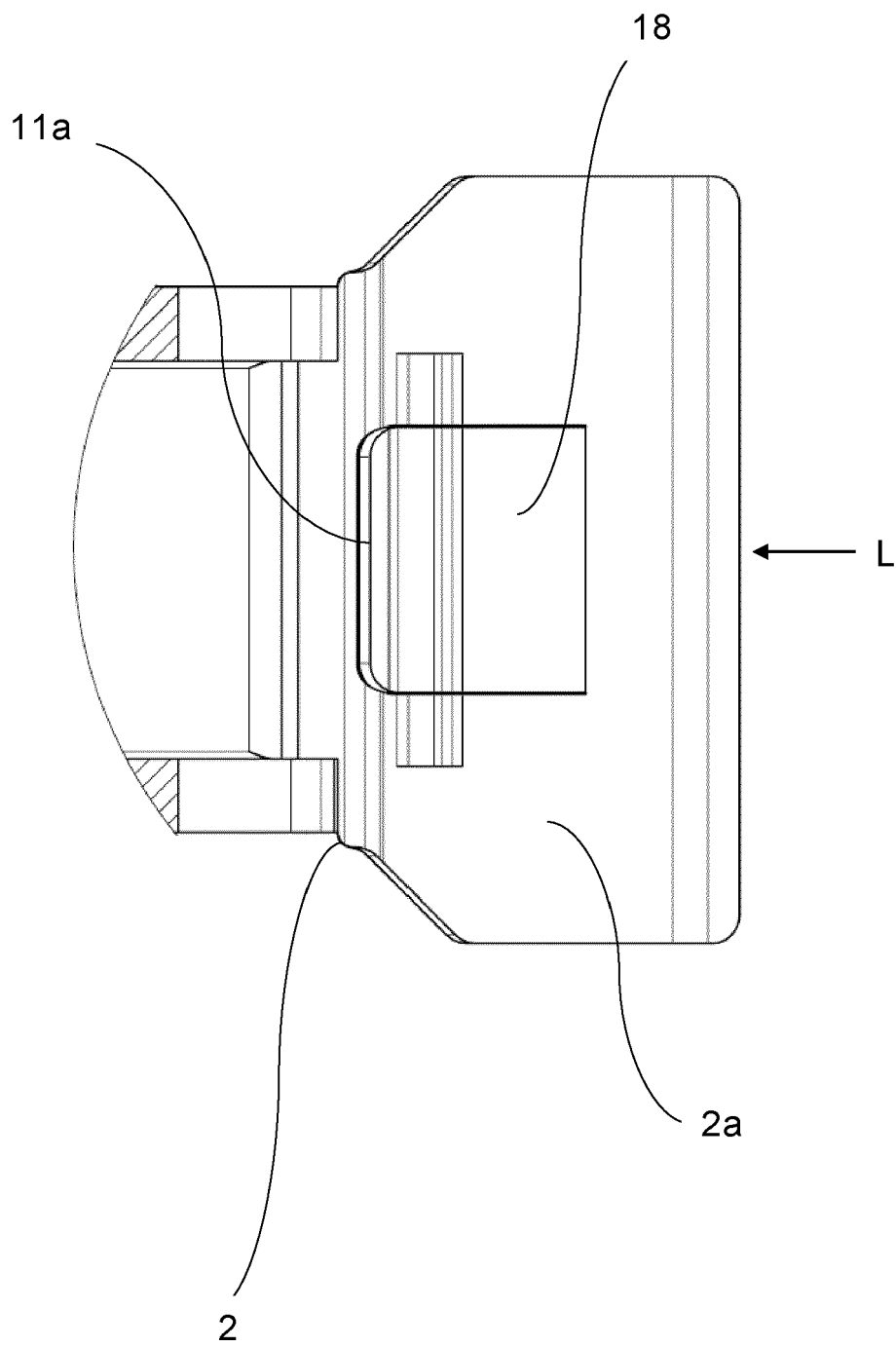


Fig. 2c

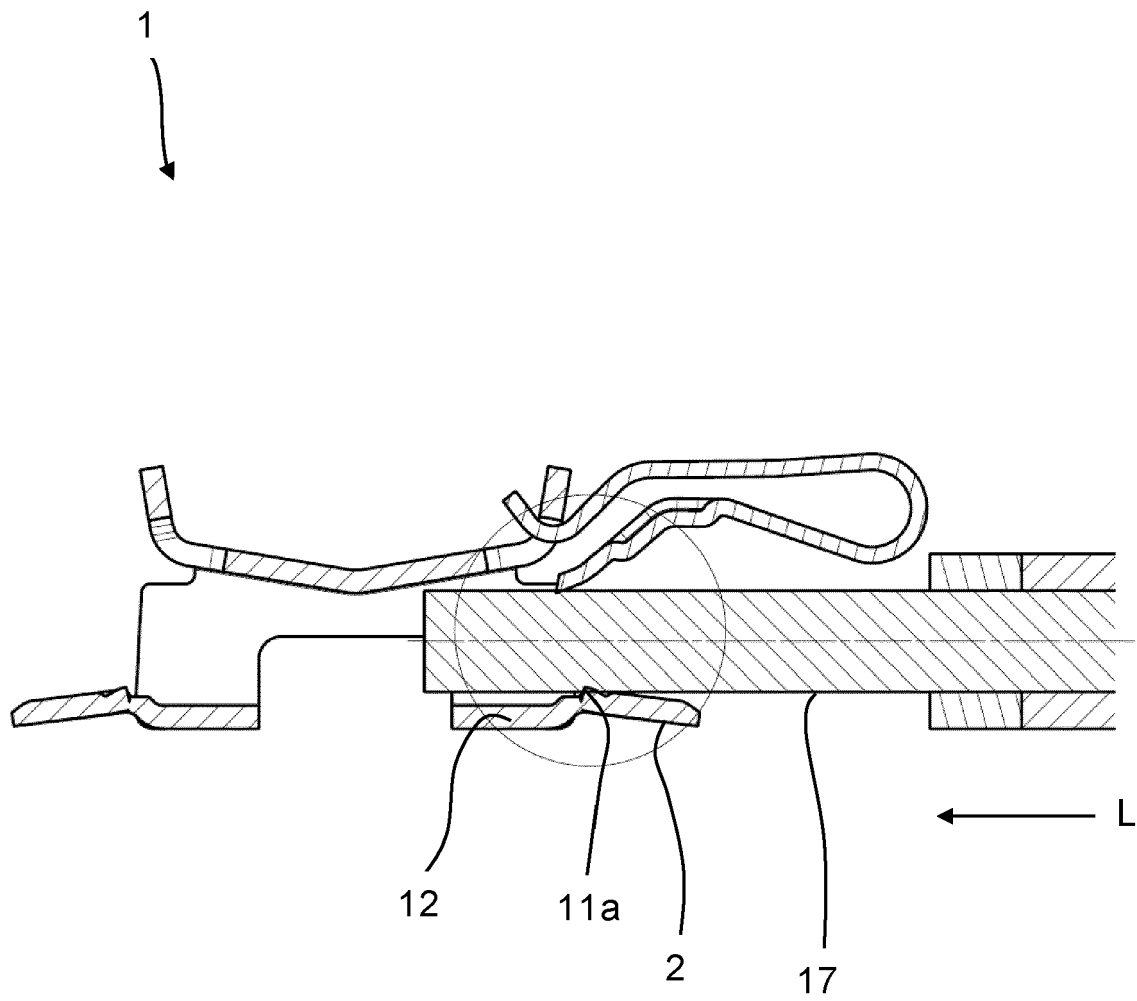


Fig. 3a

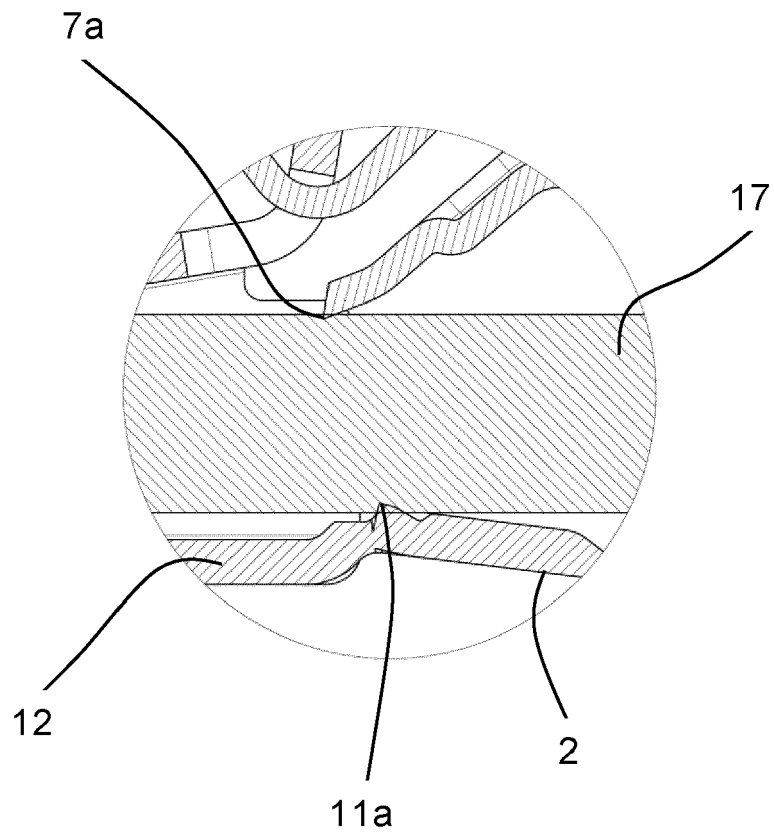


Fig. 3b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 15 7514

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 40 16 770 A1 (TRAUTMANN GUENTER [DE]) 28. November 1991 (1991-11-28) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 28 - Spalte 1, Zeile 33 * * Abbildung 1 *	1-10, 17-20	INV. H01R4/48 H01R43/16
X	DE 20 2013 001487 U1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 11. März 2013 (2013-03-11) * Zusammenfassung * * Absatz [0023] - Absatz [0023] * * Abbildungen 1-7 *	1-10,17, 20	
X	DE 20 2013 101751 U1 (WEIDMÜLLER INTERFACE GMBH & CO KG [DE]) 24. Juli 2014 (2014-07-24) * Zusammenfassung * * Absatz [0017] - Absatz [0017] * * Absatz [0042] - Absatz [0042] * * Abbildungen 1-6c *	1-10, 14-17,20	
X	DE 20 2005 018168 U1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 12. Januar 2006 (2006-01-12) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 *	1-10,17, 20	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R
X,D	DE 10 2014 102517 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 27. August 2015 (2015-08-27) * Zusammenfassung * * Absatz [0043] - Absatz [0043] * * Abbildungen 1-7 *	1-13,17, 20,21	
X	DE 20 2016 104374 U1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 13. November 2017 (2017-11-13) * Zusammenfassung * * Absatz [0056] - Absatz [0056] * * Abbildungen 1-11 *	1-10, 14-17,20	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Juni 2021	Prüfer Pugliese, Sandro
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 15 7514

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2016 105192 B3 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 13. Juli 2017 (2017-07-13) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-11 *	1-10, 17, 20	
X	DE 10 2014 119421 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 23. Juni 2016 (2016-06-23) * Zusammenfassung * * Absatz [0082] - Absatz [0082] * * Abbildungen 1-9 *	1-10, 17-20	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Juni 2021	Prüfer Pugliese, Sandro
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 15 7514

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

20-06-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4016770 A1	28-11-1991	KEINE	
DE 202013001487 U1	11-03-2013	CN 203859271 U DE 202013001487 U1	01-10-2014 11-03-2013
DE 202013101751 U1	24-07-2014	CN 105144487 A DE 202013101751 U1 EP 2989685 A1 WO 2014173717 A1	09-12-2015 24-07-2014 02-03-2016 30-10-2014
DE 202005018168 U1	12-01-2006	KEINE	
DE 102014102517 A1	27-08-2015	CN 105874650 A CN 112670724 A DE 102014102517 A1 EP 3111513 A1 ES 2797691 T3 KR 20160126993 A PL 3111513 T3 RU 2016128445 A US 2016352028 A1 WO 2015128407 A1	17-08-2016 16-04-2021 27-08-2015 04-01-2017 03-12-2020 02-11-2016 16-11-2020 29-03-2018 01-12-2016 03-09-2015
DE 202016104374 U1	13-11-2017	CN 107706550 A DE 202016104374 U1 EP 3282518 A1	16-02-2018 13-11-2017 14-02-2018
DE 102016105192 B3	13-07-2017	KEINE	
DE 102014119421 A1	23-06-2016	CN 107112648 A CN 110148842 A CN 110148843 A DE 102014119421 A1 EP 3238306 A1 US 2017331200 A1 WO 2016102322 A1	29-08-2017 20-08-2019 20-08-2019 23-06-2016 01-11-2017 16-11-2017 30-06-2016

EPO FORM P0461

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

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 102014102517 A1 [0003]