



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.06.2020 Patentblatt 2020/24

(51) Int Cl.:
H01R 4/48 (2006.01) **H01R 9/24** (2006.01)
H01R 13/11 (2006.01) **H01R 13/506** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19197583.8**

(22) Anmeldetag: **16.09.2019**

(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

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

(72) Erfinder: **Ober-Wörder, Philipp**
32278 Kirchlegern (DE)

(74) Vertreter: **Müller, Wolf-Christian**
WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
Patentabteilung
Hansastraße 27
32423 Minden (DE)

(30) Priorität: **04.12.2018 DE 202018106896 U**

(54) **FEDERANSCHLUSSKLEMME**

(57) Federanschlussklemme (1) für einen Anschluss eines elektrischen Leiters (2),
- mit einer Stromschiene (100),
- mit einer Klemmfeder (200),
- mit einem Gehäuse (300),
- mit einem Hebel (400),

bei der

- die Stromschiene (100) und die Klemmfeder (200) und der Hebel (400) zumindest teilweise im Gehäuse (300) aufgenommen sind,
- der Hebel (400) eine erste Lagerscheibe (410) mit einer ersten teilkreisförmigen Außenkontur (411) zur Lagerung des Hebels (400) in einer ersten Lagerschale (510) aufweist,
- der Hebel (400) eine zweite Lagerscheibe (420) mit einer zweiten teilkreisförmigen Außenkontur (421) zur Lagerung des Hebels (400) in einer zweiten Lagerschale (520) aufweist, wobei die zweite Lagerscheibe (420) von der ersten Lagerscheibe (410) beabstandet ist,
- der Hebel (400) einen Betätigungsgriff (490) aufweist, der mit der ersten Lagerscheibe (410) und mit der zweiten Lagerscheibe (420) verbunden ist,
- die Klemmfeder (200) einen Klemmschenkel (210) aufweist, wobei der Klemmschenkel (210) mit der Stromschiene (100) eine Klemmstelle (K) zum Klemmen des elektrischen Leiters (2) an der Stromschiene (100) bildet,
- der Hebel (400) einen Mitnehmer (430) aufweist, der beim Verschwenken des Hebels (400) zum Bewegen des Klemmschenkels (210) aus einer Geschlossenstellung (GS) in eine Offenstellung (OS) ausgebildet ist.

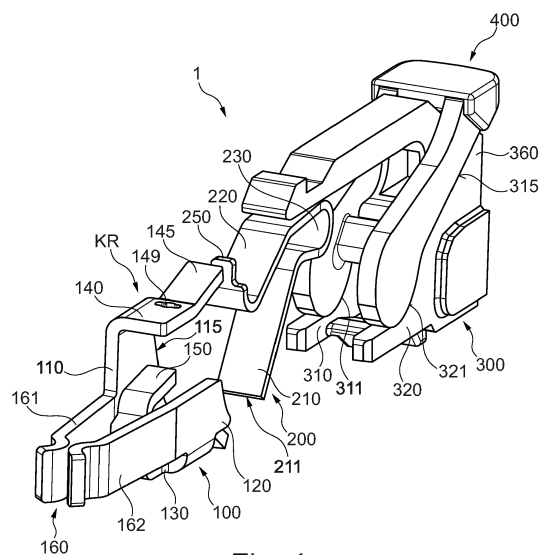


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Federanschlussklemme für elektrische Leiter.

[0002] Eine Leiteranschlussklemme mit einem Gehäuse, einem Schwenkhebel, einem über eine Einführöffnung des Gehäuses zugänglichen Strombalken und einer Klemmfeder ist beispielsweise aus der DE 10 2015 104 625 A1 bekannt. Der Schwenkhebel der Leiteranschlussklemme weist eine im Gehäuse drehbar gelagerte Achsenstrebe auf, um die der Schwenkhebel zwischen dessen Offenstellung und Schließstellung verschwenkbar ist. Zwischen einem Betätigungsgriff und einem Drückerelement des Schwenkhebels ist eine Aufnahmeöffnung des Schwenkhebels gebildet, durch die ein Halteschenkel und ein Klemmschenkel der Klemmfeder hindurchgeführt sind.

[0003] Die 10 2016 116 966 A1 betrifft einen Federkraftklemmanschluss mit wenigstens einer Klemmfeder zum Festklemmen eines elektrischen Leiters an dem Federkraftklemmanschluss. Der Federkraftklemmanschluss weist ein Betätigungselement zum Öffnen einer mittels einer Klemmkante der Klemmfeder wenigstens zum Teil gebildeten Klemmstelle für den elektrischen Leiter auf. Das Betätigungselement weist einen Federangriffsbereich auf, der zur Auslenkung eines Betätigungsabschnitts der Klemmfeder zumindest beim Öffnen der Klemmstelle eingerichtet ist. Das Betätigungselement ist gegenüber der auf den Federangriffsbereich einwirkenden Kraft der Klemmfeder an einem Abstützabschnitt der Klemmfeder abgestützt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine möglichst verbesserte Federanschlussklemme zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand von abhängigen Ansprüchen.

[0006] Demzufolge ist eine Federanschlussklemme für einen Anschluss eines elektrischen Leiters vorgesehen. Die Federanschlussklemme hat eine Stromschiene und eine Klemmfeder und ein Gehäuse und einen Hebel. Die Stromschiene ist zur elektrischen Kontaktierung des elektrischen Leiters ausgebildet.

[0007] Die Stromschiene und die Klemmfeder und der Hebel sind zumindest teilweise im Gehäuse aufgenommen. Bevorzugt ist das Gehäuse elektrisch isolierend, beispielsweise aus Kunststoff hergestellt und bewirkt, dass elektrisch leitfähige Elemente, wie bspw. Stromschiene oder Klemmfeder durch eine Hand eines Benutzers nicht unmittelbar berührt werden können.

[0008] Der Hebel weist eine erste Lagerscheibe mit einer ersten teilkreisförmigen Außenkontur zur Lagerung des Hebels in einer ersten Lagerschale auf. Der Hebel weist eine zweite Lagerscheibe mit einer zweiten teilkreisförmigen Außenkontur zur Lagerung des Hebels in einer zweiten Lagerschale auf.

[0009] Die zweite Lagerscheibe ist von der ersten Lagerscheibe beabstandet. Bevorzugt ist die zweite Lagerscheibe von der ersten Lagerscheibe zumindest in axialer Richtung beabstandet.

[0010] Der Hebel weist einen Betätigungsgriff auf, der mit der ersten Lagerscheibe und mit der zweiten Lagerscheibe verbunden ist.

[0011] Die Klemmfeder weist einen Klemmschenkel auf. Der Klemmschenkel bildet mit der Stromschiene eine Klemmstelle zum Klemmen des elektrischen Leiters an der Stromschiene.

[0012] Der Hebel weist einen Mitnehmer auf, der beim Verschwenken des Hebels zum Bewegen des Klemmschenkels aus einer Geschlossenstellung in eine Offenstellung ausgebildet ist.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist die erste Lagerschale aus einem ersten Gehäuseabschnitt des Gehäuses mit einer teilkreisförmigen Innenkontur und aus einem ersten Stromschiennenwandabschnitt der Stromschiene mit einer Innenkontur gebildet.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist die zweite Lagerschale aus einem zweiten Gehäuseabschnitt des Gehäuses mit einer teilkreisförmigen Innenkontur und aus einem zweiten Stromschiennenwandabschnitt der Stromschiene mit einer Innenkontur gebildet.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist der erste Stromschiennenwandabschnitt der Stromschiene eine teilkreisförmige Innenkontur auf.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist der zweite Stromschiennenwandabschnitt der Stromschiene eine teilkreisförmige Innenkontur auf.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist ein Radius der ersten teilkreisförmigen Außenkontur der ersten Lagerscheibe nicht größer als ein Radius der teilkreisförmigen Innenkontur des ersten Gehäuseabschnitts und/oder des ersten Stromschiennenwandabschnitts.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist ein Radius der zweiten teilkreisförmigen Außenkontur der zweiten Lagerscheibe nicht größer als ein Radius der teilkreisförmigen Innenkontur des zweiten Gehäuseabschnitts und/oder des zweiten Stromschiennenwandabschnitts.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weisen die erste teilkreisförmige Außenkontur der ersten Lagerscheibe und die teilkreisförmige Innenkontur des ersten Gehäuseabschnitts und die teilkreisförmige Innenkontur des ersten Stromschiennenwandabschnitts den gleichen Radius auf.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weisen die zweite teilkreisförmige Außenkontur der zweiten Lagerscheibe und die teilkreisförmige Innenkontur des zweiten Gehäuseabschnitts und die teilkreisförmige Innenkontur des

zweiten Stromschienenwandabschnitts den gleichen Radius auf.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist das Gehäuse ein Aufnahmeteil mit einem Innenraum zur Aufnahme zumindest der Stromschiene und einen Deckel auf. Vorteilhafterweise schließt der Deckel eine zum Innenraum weisende Öffnung des Aufnahmeteils.

[0021] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist der Deckel den ersten Gehäuseabschnitt zur Bildung der ersten Lagerscheibe auf. Vorteilhafterweise weist der Deckel den zweiten Gehäuseabschnitt zur Bildung der zweiten Lagerscheibe auf.

[0022] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist das Gehäuse eine erste Führungswand und/oder eine zweite Führungswand eines Leiterführungs Kanals auf. Der Leiterführungs Kanal führt den elektrischen Leiter zur Klemmstelle. Beispielsweise wird der elektrische Leiter von außen in eine Leiteröffnung eingesteckt. Die erste und/oder zweite Führungswand ist beispielsweise durch den Deckel des Gehäuses gebildet. Vorteilhafterweise ist der Leiterführungs Kanal zumindest abschnittsweise umlaufend geschlossen. Vorteilhafterweise ist der Leiterführungs Kanal zumindest abschnittsweise im Deckel ausgebildet.

[0023] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist ein Leiterführungs Kanal zur Aufnahme des elektrischen Leiters im Bereich der ersten Lagerscheibe und der zweiten Lagerscheibe durch einen Raum zwischen der ersten Lagerscheibe und der zweiten Lagerscheibe gebildet. Vorteilhafterweise ist der Raum zudem durch die Stromschiene zumindest an einer dritten Seite begrenzt.

[0024] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung fluchten der erste Gehäuseabschnitt und eine zum elektrischen Leiter gewandte erste Innenseite der ersten Lagerscheibe zumindest in Leitereinsteckrichtung. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung fluchten der zweite Gehäuseabschnitt und eine zum elektrischen Leiter gewandte zweite Innenseite der zweiten Lagerscheibe zumindest in Leitereinsteckrichtung. Ein Fluchten umfasst einen geringen Versatz im Rahmen der Fertigungstoleranzen. Es ist es das Ziel, dass Einzelleiter einer Litze nicht an durch Versatz gebildeten Kante anstoßen und dadurch derart verbiegen, dass diese Einzelleiter nicht mehr zur Klemmstelle gelangen.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Leiterführungs Kanal seitlich durch die erste Innenseite der ersten Lagerscheibe und den ersten Gehäuseabschnitt und den ersten Stromschienenwandabschnitt geschlossen bis auf Spalte zwischen erster Lagerscheibe und erstem Gehäuseabschnitt und zwischen erster Lagerscheibe und erstem Stromschienenwandabschnitt und zwischen erstem Stromschienenwandabschnitt und erstem Gehäuseabschnitt. Vorzugsweise ist der Leiterführungs Kanal seitlich zumindest über eine Höhe des elektrischen Leiters geschlossen. Es sind die Spalte vorteilhafterweise bis auf ein für die Herstellung oder Montage benötigtes Mindestmaß beschränkt. Die in den Figuren dargestellten Spalte sind nur beispielhaft und nicht schutzbegrenzend. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung sind die Spalte zwischen erster Lagerscheibe und erstem Gehäuseabschnitt und zwischen erster Lagerscheibe und erstem Stromschienenwandabschnitt und zwischen erstem Stromschienenwandabschnitt und erstem Gehäuseabschnitt nach außen hin durch Wände des Gehäuses geschlossen. Vorteilhafterweise grenzen die Wände des Gehäuses unmittelbar an die Spalte an.

[0026] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Leiterführungs Kanal seitlich durch die zweite Innenseite der zweiten Lagerscheibe und den zweiten Gehäuseabschnitt und den zweiten Stromschienenwandabschnitt geschlossen bis auf Spalte zwischen zweiter Lagerscheibe und zweitem Gehäuseabschnitt und zwischen zweiter Lagerscheibe und zweitem Stromschienenwandabschnitt und zwischen zweitem Stromschienenwandabschnitt und zweitem Gehäuseabschnitt. Vorzugsweise ist der Leiterführungs Kanal seitlich zumindest über eine Höhe des elektrischen Leiters geschlossen. Es sind die Spalte vorteilhafterweise bis auf ein für die Herstellung oder Montage benötigtes Mindestmaß beschränkt. Die in den Figuren dargestellten Spalte sind nur beispielhaft und nicht schutzbegrenzend. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung sind die Spalte zwischen zweiter Lagerscheibe und zweitem Gehäuseabschnitt und zwischen zweiter Lagerscheibe und zweitem Stromschienenwandabschnitt und zwischen zweitem Stromschienenwandabschnitt und zweitem Gehäuseabschnitt nach außen hin durch Wände des Gehäuses geschlossen. Vorteilhafterweise grenzen die Wände des Gehäuses unmittelbar an die Spalte an.

[0027] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung bildet die Stromschiene mit einem Bodenabschnitt und einem Befestigungsabschnitt und dem ersten Stromschienenwandabschnitt und/oder dem zweiten Stromschienenwandabschnitt einen Kontaktrahmen. Der Kontaktrahmen ist bevorzugt zur Aufnahme der Klemmfeder ausgebildet, so dass ein selbsttragendes System gebildet wird.

[0028] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung sind der Bodenabschnitt und der Befestigungsabschnitt und der erste Stromschienenwandabschnitt und der zweite Stromschienenwandabschnitt der Stromschiene aus einem Metallteil einstückig ausgeformt.

[0029] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Klemmfeder den Klemmschenkel und einen Anlageschenkel und einen Klemmschenkel und Anlageschenkel verbindenden Federbogen auf. Der Federbogen kann auch als Federwurzel bezeichnet werden. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Klemmfeder genau einen Federbogen auf.

[0030] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weisen der Anlageschenkel der Klemmfeder und der Befestigungsabschnitt der Stromschiene ein Lager zur Lagerung des Anlageschenkels und des Befestigungsabschnitts aneinander auf. Beispielsweise weist der Befestigungsabschnitt eine Öffnung auf, in der zur Bildung des Lagers eine Ausformung

der Klemmfeder positioniert ist oder umgekehrt mit einer Öffnung in der Klemmfeder und einer Ausformung am Befestigungsabschnitt.

[0031] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist der erste Stromschienenwandabschnitt und/oder der zweite Stromschienenwandabschnitt eine sich an die insbesondere teilkreisförmige Innenkontur anschließende Fläche auf, die für den Hebel in der Offenstellung einen Anschlag bildet.

[0032] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist der erste Gehäuseabschnitt des Gehäuses und/oder der zweite Gehäuseabschnitt des Gehäuses eine sich an die teilkreisförmige Innenkontur anschließende Gehäusefläche auf, die für den Hebel in der Geschlossenstellung einen Anschlag bildet.

[0033] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist das Gehäuse einen Deckel mit einem ersten Gehäuseabschnitt zur Bildung der ersten Lagerschale und mit einem zweiten Gehäuseabschnitt zur Bildung der zweiten Lagerschale auf. Vorzugsweise erstreckt sich eine erste teilkreisförmige Innenkontur des ersten Gehäuseabschnitts in Leitereinsteckrichtung - ausgehend aus Richtung des Leitereinführungskanals - gesehen bis hinter eine Drehachse der ersten Lagerscheibe. Vorzugsweise erstreckt sich eine zweite teilkreisförmige Innenkontur des zweiten Gehäuseabschnitts in Leitereinsteckrichtung - ausgehend aus Richtung des Leitereinführungskanals - gesehen bis hinter eine Drehachse der zweiten Lagerscheibe.

[0034] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung liegt die erste Lagerscheibe in Offenstellung an der teilkreisförmigen Innenkontur des ersten Gehäuseabschnitts und an der insbesondere teilkreisförmigen Innenkontur des ersten Stromschienenwandabschnitts an. Gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung liegt die erste Lagerscheibe in Geschlossenstellung an der teilkreisförmigen Innenkontur des ersten Gehäuseabschnitts und an der insbesondere teilkreisförmigen Innenkontur des ersten Stromschienenwandabschnitts an.

[0035] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung liegt die zweite Lagerscheibe in Offenstellung an der teilkreisförmigen Innenkontur des zweiten Gehäuseabschnitts und an der insbesondere teilkreisförmigen Innenkontur des zweiten Stromschienenwandabschnitts an. Gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung liegt die zweite Lagerscheibe in Geschlossenstellung an der teilkreisförmigen Innenkontur des zweiten Gehäuseabschnitts und an der insbesondere teilkreisförmigen Innenkontur des zweiten Stromschienenwandabschnitts an.

[0036] Vorzugsweise verliert die erste Lagerscheibe beim Verschwenken nicht den Kontakt zu den teilkreisförmigen Innenkonturen des ersten Gehäuseabschnitts und des ersten Stromschienenwandabschnitts. Vorzugsweise verliert die zweite Lagerscheibe beim Verschwenken nicht den Kontakt zu den teilkreisförmigen Innenkonturen des zweiten Gehäuseabschnitts und des zweiten Stromschienenwandabschnitts. Vorteilhafterweise ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Einzeldraht eines mehrdrähtigen Leiters in den verbleibenden Spalten verfängt, signifikant reduziert.

[0037] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Stromschiene eine Lasche zur Bildung einer Leiterauffangtasche für den elektrischen Leiter auf, wobei die Lasche eine Einstecktiefe des elektrischen Leiters begrenzt.

[0038] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist der Befestigungsabschnitt der Stromschiene einen Fortsatz als Auflager zur Auflagerung eines Anlageschenkels der Klemmfeder auf.

[0039] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung definieren die erste teilkreisförmige Außenkontur der ersten Lagerscheibe und die zweite teilkreisförmige Außenkontur der zweiten Lagerscheibe eine Drehachse des Hebels beim Verschwenken des Hebels aus der Geschlossenstellung in die Offenstellung. Entsprechend kann der Hebel durch eine weitere Betätigung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung bewegt werden.

[0040] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ragt im Bereich der ersten teilkreisförmigen Außenkontur kein Teil des Hebels in radialer Richtung über die erste teilkreisförmige Außenkontur hinaus. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ragt im Bereich der ersten teilkreisförmigen Außenkontur kein Teil des Hebels nach außen in axialer Richtung über die erste teilkreisförmige Außenkontur hinaus. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ragt im Bereich der zweiten teilkreisförmigen Außenkontur kein Teil des Hebels in radialer Richtung über die zweite teilkreisförmige Außenkontur hinaus. Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ragt im Bereich der zweiten teilkreisförmigen Außenkontur kein Teil des Hebels nach außen in axialer Richtung über die zweite teilkreisförmige Außenkontur hinaus. Durch eine kompakte Ausbildung der ersten und zweiten Lagerscheibe kann der Bauraum signifikant reduziert werden.

[0041] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Mitnehmer zumindest teilweise innerhalb einer durch die erste Außenkontur definierten ersten Kreisfläche der ersten Lagerscheibe und/oder zumindest teilweise innerhalb einer durch die zweite Außenkontur definierten zweiten Kreisfläche der zweiten Lagerscheibe angeordnet.

[0042] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist der Mitnehmer eine gewölbte Oberfläche auf, so dass sich beim Verschwenken des Hebels der Abstand zwischen einem mit dem Klemmschenkel in Kontakt befindlichen Bereich der Oberfläche des Mitnehmers und der Drehachse ändert. Vorzugsweise ist der Abstand in Offenstellung größer als in Geschlossenstellung.

[0043] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung weist der Mitnehmer eine überwiegend ovale oder überwiegend nierenförmige oder überwiegend elliptische Querschnittsform auf.

[0044] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen, die in den Figuren dargestellt sind, näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1	eine Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels;
Figur 2	eine weitere Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels;
Figur 3	eine dreidimensionale Ansicht von Elementen eines Ausführungsbeispiels;
Figur 4	eine weitere dreidimensionale Ansicht von Elementen eines Ausführungsbeispiels;
5 Figuren 5a und 5b	weitere Schnittansichten eines Ausführungsbeispiels;
Figur 6a	eine weitere Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels;
Figur 6b	eine weitere Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels;
Figur 7	eine weitere Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels;
Figur 8	eine weitere Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels;
10 Figur 9	eine dreidimensionale Ansicht eines Ausführungsbeispiels; und
Figur 10	eine geschnittene dreidimensionale Ansicht eines Ausführungsbeispiels.

[0045] In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer Federanschlussklemme 1 für einen Anschluss eines elektrischen Leiters 2 dargestellt. Der Leiter 2 ist in Figur 1 nur teilweise und schematisch dargestellt. Beispielsweise ist der Leiter 2 ein Kabel mit Isolierung und eindrätig, mehrdrätig oder feindrätig ausgebildet.

[0046] Die Leiteranschlussklemme 1 weist im Ausführungsbeispiel der Figur 1 eine Stromschiene 100, eine Klemmfeder 200, ein Gehäuse 300 und einen Hebel 400 auf. Die Leiteranschlussklemme 1 weist die Funktion auf, den Leiter 2 anzuschließen und eine mechanische und elektrische Verbindung zu erzeugen. Es wird eine elektrische Verbindung zwischen dem Leiter 2, beispielsweise einem Kupfer- oder Aluminium-Leiter, und der Stromschiene 100 hergestellt. Die Stromschiene 100 ist ebenfalls aus Metall hergestellt und weist für die elektrische Leitfähigkeit und einen elektrischen Kontakt zum Leiter 2 optimierte Eigenschaften auf.

[0047] Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 sind die Stromschiene 100 und die Klemmfeder 200 und der Hebel 400 zumindest teilweise im Gehäuse 300 aufgenommen. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ragt der Hebel 400 teilweise aus dem Gehäuse 300 heraus. Hingegen sind die Klemmfeder 200 und die Stromschiene 100 vom elektrisch isolierenden Gehäuse 300 umgeben.

[0048] Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist der Hebel 400 im Schnitt dargestellt. Der Hebel 400 weist eine erste Lagerscheibe 410 mit einer ersten teilkreisförmigen Außenkontur 411 zur Lagerung des Hebels 400 in einer ersten Lagerschale 510 auf. Hingegen ist in Figur 1 eine zweite Lagerscheibe 420 des Hebels 400 aufgrund der Schnittdarstellung nicht sichtbar. So kann der Hebel 400 im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ähnlich oder identisch zum Hebel 400 im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ausgebildet sein und die zweite Lagerscheibe 420 mit einer zweiten teilkreisförmigen Außenkontur 421 aufweisen, wobei die zweite Lagerscheibe 420 zur Lagerung des Hebels 400 in einer zweiten Lagerschale 520 ausgebildet ist. Es ist die zweite Lagerscheibe 420 von der ersten Lagerscheibe 410 beabstandet.

[0049] Die Klemmfeder 200 weist im Ausführungsbeispiel der Figur 1 einen Klemmschenkel 210 und einen Anlageschenkel 220 und einen Klemmschenkel 210 und Anlageschenkel 220 verbindenden Federbogen 230 auf. Es ist die Klemmfeder 200 in Figur 1 in Schnittansicht dargestellt. Der Klemmschenkel 210 bildet mit der Stromschiene 100 eine Klemmstelle K zum Klemmen des elektrischen Leiters 2 an der Stromschiene 100. Es ist in Figur 1 die Situation ohne geklemmten elektrischen Leiter 2 gezeigt.

[0050] Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist der Hebel 400 mit einem Betätigungsgriff 490 dargestellt, der wie in Figur 3 sowohl mit der ersten Lagerscheibe 410 als auch mit der zweiten Lagerscheibe 420 verbunden ist. Wird der Betätigungsgriff 490 des Hebels 400 manuell ergriffen und bewegt, führt der Hebel 400 eine Schwenkbewegung aus, da der Betätigungsgriff 490 über den Steg 415 mit der ersten Lagerscheibe 410 verbunden ist. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist der Hebel 400 mit Betätigungsgriff 490, Steg 415 und erster Lagerscheibe 410 einstückig ausgebildet, beispielsweise als einteiliges Kunststoffteil durch Spritzguss hergestellt.

[0051] Der Hebel 400 weist im Ausführungsbeispiel der Figur 1 einen Mitnehmer 430 auf, der beim Verschwenken des Hebels 400 zum Bewegen des Klemmschenkels 210 aus einer Geschlossenstellung GS in eine Offenstellung OS ausgebildet ist. In Figur 1 ist die Geschlossenstellung GS und in Figur 2 ist die Offenstellung OS jeweils ohne eingeführten elektrischen Leiter 2 in Schnittansicht dargestellt.

[0052] Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist die erste teilkreisförmige Außenkontur 411 der ersten Lagerscheibe 400 dargestellt, die eine Drehachse D des Hebels 400 beim Verschwenken des Hebels 400 definiert. Die Drehachse D ist im Ausführungsbeispiel der Figur 1 kein Lagerelement, sondern als mathematische Drehachse zu verstehen. Die teilkreisförmige Außenkontur 411 der ersten Lagerscheibe 410 gleitet auf den teilkreisförmigen Innenkonturen 111 und 311 von erstem Stromschienenwandabschnitt 110 und erstem Gehäuseabschnitt 310 respektive. Die Lagerscheibe 410 ist von einer Welle oder dergleichen zu unterscheiden. So weist die teilkreisförmige Außenkontur 411 der Lagerscheibe 410 den größten Außenradius r im Lagerbereich auf. Vorzugsweise bleibt die erste Lagerscheibe 410 während eines überwiegenden Teils der Schwenkbewegung sowohl mit dem ersten Stromschienenwandabschnitt 110 als auch mit dem ersten Gehäuseabschnitt 310 in Kontakt. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist der Momentanpol ortsfest, so dass die Drehachse D über die Schwenkbewegung nicht wandert.

[0053] Da der Mitnehmer 430 versetzt von der Drehachse D innerhalb der Lagerscheibe 410 - also innerhalb einer

durch die Lagerscheibe 410 definierten Fläche - angeordnet ist, führt der Mitnehmer 430 bei der Schwenkbewegung des Hebels 400 eine Bewegung auf einer Kreisbahn aus. Der Mitnehmer 430 weist im Ausführungsbeispiel der Figur 1 eine gewölbte Oberfläche 435 auf. Die gewölbte Oberfläche 435 bewirkt, dass sich beim Verschwenken des Hebels 400 der Abstand d zwischen einem mit dem Klemmschenkel 210 in Kontakt befindlichen Bereich der Oberfläche 435 und der Drehachse D ändert. Der Mitnehmer 430 im Ausführungsbeispiel der Figur 1 weist eine überwiegend nierenförmige Querschnittsform auf. Alternativ (nicht dargestellt) kann der Mitnehmer auch andere Formen, beispielsweise überwiegend elliptische Querschnittsformen aufweisen. Die Figuren 1 und 2 zeigen den Unterschied zwischen Geschlossenstellung GS in Figur 1 und Offenstellung OS in Figur 2. Bei einer Schwenkbewegung des Hebels 400 aus der Geschlossenstellung GS heraus, kommt der Mitnehmer 430 zunächst nahe der Drehachse D in Kontakt mit dem Klemmschenkel 210 der Klemmfeder 200 und lenkt diesen aus. Es verändert sich mit der weiteren Verschwenkbewegung der Kontaktbereich zwischen Klemmschenkel 210 und dem Bereich der Oberfläche 435 des Mitnehmers 430 in Richtung größeren Abstands d zwischen Kontaktbereich und Drehachse D . In Figur 2 ist die Offenstellung OS gezeigt, in der der Abstand d maximiert ist. Der Klemmschenkel 210 ist entsprechend ausgelenkt. Der Hebel 400 befindet sich in einer Übertotpunktstellung, so dass ein Federkraftvektor F_{Feder} an dem Kontaktbereich zwischen Klemmschenkel 210 und Mitnehmeroberfläche 435 - in Einsteckrichtung ER gesehen - hinter den Drehpunkt D zeigt und somit der Hebel 400 in der Offenstellung OS durch die Federkraft F_{Feder} gehalten wird.

[0054] Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 weist der Klemmschenkel 210 eine Klemmkante 211 auf. Beim Anklemmen des elektrischen Leiters 2 verformt die Klemmkante 211 die Leiteroberfläche des elektrischen Leiters 2 und maximiert die Auszugskraft. Der Klemmschenkel 210 weist zwischen Federbogen 230 und Klemmkante 211 eine Biegung 212 auf. Die Biegung 212 ist im Ausführungsbeispiel der Figur 1 sowohl von der Klemmkante 211 als auch vom Federbogen 230 durch gerade Bereiche des Klemmschenkels 210 beabstandet. Die Biegung bewirkt einen stumpfen Winkel zwischen Leitereinführungsrichtung ER und dem Abschnitt des Klemmschenkels 210 mit der Klemmkante 211. Der Winkel zwischen Leitereinführungsrichtung ER und Klemmschenkel 210 ist vorzugsweise so gewählt, dass ein massiver elektrischer Leiter 2 direkt gesteckt werden kann, ohne den Hebel 400 von der Geschlossenstellung GS in die Offenstellung OS zu verschwenken.

[0055] Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist der Mitnehmer 430 derart angeordnet, dass der Mitnehmer 430 über den Hebelschwenkweg zur Mitnahme des Klemmschenkels 210 den Klemmschenkel 210 ausschließlich zwischen Biegung 212 und Klemmkante 211 berührt. Der Mitnehmer 430 berührt zu Beginn der Schwenkbewegung ausgehend von der Geschlossenstellung GS zunächst in einem an die Biegung 212 angrenzenden Bereich den Klemmschenkel 210, so dass der wirkende Hebelarm zunächst klein ist. Zugleich ist die Federkraft F_{Feder} bei geringer Auslenkung ebenfalls kleiner. Gegen Ende der Verschwenkbewegung, d.h. kurz vor der Offenstellung OS - gezeigt in Figur 2 - berührt der Mitnehmer 430 den Klemmschenkel 210 näher zur Klemmkante 211, so dass der wirkende Hebelarm größer ist. Da mit einer Auslenkung der Feder die Federkräfte steigen, wird dies zumindest teilweise durch die Verlängerung des Hebelarms kompensiert, so dass eine am Betätigungsgriff 490 durch den Benutzer erfahrene Verstellkraft über einen Großteil des Verschwenkweges sich im geringeren Maße ändert und im Idealfall nahezu konstant ist.

[0056] Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist ein weiterer technischer Aspekt dargestellt. Gezeigt ist ein Leiterführungskanal LF im Gehäuse 300, der die Führung des elektrischen Leiters 2 hin zur Klemmstelle K ermöglicht. Ist, wie in Figur 1 dargestellt, der Klemmschenkel 210 in Geschlossenstellung GS, kann der elektrische Leiter 2 dennoch direkt gesteckt werden. Hierzu wird der elektrische Leiter 2 möglichst allseitig geführt zur Klemmstelle K. Der Raum bis zur Klemmstelle K ist im Ausführungsbeispiel der Figur 1 durch einen allseitig durch Wände begrenzten Kanal im Gehäuse 300 und nach Austritt aus dem Kanal im Gehäuse 300 durch den Hebel 400 und die Klemmfeder 200 und die Stromschiene 100 und das Gehäuse 300 begrenzt. Der Mitnehmer 430 weist eine Schräge 438 auf, die gegen die Leitereinsteckrichtung ER geneigt ausgeführt ist, um den elektrischen Leiter 2 bei Berührung während des direkten Einsteckens des Leiters 2 in Richtung zum Bodenbereich 230 der Stromschiene 200 zur Klemmstelle K zu führen. Der Mitnehmer 430 bildet einen Teil einer beim Einstecken wirkenden trichterförmigen Verjüngung des Leitereinführungskanals LF in einer Lücke zwischen Gehäuse 300 und Klemmschenkel 210.

[0057] Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 weist die Stromschiene 100 den Befestigungsabschnitt 140 mit einem Fortsatz 145 auf, wobei der Fortsatz 145 als Auflager zur Auflagerung eines Anlageschenkels 220 der Klemmfeder 200 ausgebildet ist. Beispielsweise in Offenstellung OS in Figur 2 werden die Kraft der ausgelenkten Klemmfeder 200 durch die Auflagerung auf den Fortsatz 145 aufgenommen und auf das Gehäuse 300 wirkende Kräfte werden gleichmäßiger verteilt.

[0058] Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 ist eine Federanschlussklemme 1 in Schnittansicht dargestellt. Die Federanschlussklemme 1 weist ein Gehäuse 300, einen Hebel 400, eine Klemmfeder 200 und eine Stromschiene 100 auf. Der Hebel 400 der Federanschlussklemme 1 ist in Offenstellung OS dargestellt. Entsprechend ist ein Klemmschenkel 210 der Klemmfeder 200 durch einen Mitnehmer 430 des Hebels 400 ausgelenkt. Eine erste teilkreisförmige Außenkontur 411 einer ersten Lagerscheibe 410 des Hebels 400 und eine teilkreisförmige Innenkontur 311 eines ersten Gehäuseabschnitts 310 des Gehäuses 300 und eine teilkreisförmige Innenkontur 111 eines ersten Stromschiennenwandabschnitts (110) der Stromschiene 100 weisen den gleichen Radius r auf. Nicht dargestellt in Figur 2 - jedoch beispielsweise

im Ausführungsbeispiel der Figur 3 - sind eine zweite teilkreisförmige Außenkontur 421 einer zweiten Lagerscheibe 420 des Hebels 400 und eine teilkreisförmige Innenkontur 321 eines zweiten Gehäuseabschnitts 320 des Gehäuses 300 und eine teilkreisförmige Innenkontur 121 eines zweiten Stromschienenwandabschnitts 120 der Stromschiene 100, die vorzugsweise ebenfalls einen gleichen Radius r aufweisen. Vorzugsweise sind die Radien r der ersten Lagerscheibe 410 und der zweiten Lagerscheibe 420 ebenfalls gleich. Durch gleiche Radien werden über den Verschwenkweg die Lagerkräfte möglichst gleichmäßig auf die Konturen verteilt.

[0059] Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 ist der Leiterführungs kanal LF seitlich durch die erste Innenseite 412 der ersten Lagerscheibe 410 und den ersten Gehäuseabschnitt 310 und den ersten Stromschienenwandabschnitt 110 bis auf Spalte geschlossen. In Offenstellung OS wird ein ungewolltes Auslenken von kleinen Einzelleitern eines feindrähtigen Leiters reduziert und die Einzelleiter werden möglichst gebündelt zur Klemmstelle K geführt. Hierzu ist der Leiterführungs kanal LF vorteilhafterweise über eine Höhe des elektrischen Leiters 2 geschlossen bis auf Spalte zwischen erster Lagerscheibe 410 und erstem Gehäuseabschnitt 310 und zwischen erster Lagerscheibe 410 und erstem Stromschienenwandabschnitt 110 und zwischen erstem Stromschienenwandabschnitt 110 und erstem Gehäuseabschnitt 310. Wie in Figur 2 dargestellt, verbleiben Spalte, die konstruktionsbedingt bei der Herstellung und Montage unvermeidbar sind. Das Ausführungsbeispiel der Figur 2 zeigt beispielhaft besonders kleine Spalte, wobei tatsächliche Umsetzungen des Ausführungsbeispiels auch deutlich größere Spalte bedingen können. Wichtig ist in diesem Ausführungsbeispiel, dass diese Spalte nach außen wiederum geschlossen sind durch eine an die Spalte unmittelbar angrenzende Wand des Gehäuses 300. Ist das Gehäuse aus einem Isolierstoffmaterial, ist im Bereich der Spalte eine ausreichende elektrische Isolierung gewährleistet.

[0060] Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 weist die Stromschiene 100 eine Lasche 150 zur Bildung einer Leitersauf-fangtasche AT für den elektrischen Leiter 2 auf. Die Lasche 150 ist aus einem Bodenabschnitt 130 der Stromschiene 100 heraus und U-förmig umgebogen. Die Lasche 150 begrenzt eine Einstecktiefe des elektrischen Leiters 2. Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 ist die Lasche 150 zudem derart umgebogen, dass das Ende der Lasche 150 mit der Klemmkante 211 der Klemmfeder 200 in Offenstellung OS den Spalt zwischen beiden minimiert. In den Figuren 1 und 2 ist zudem ersichtlich, dass der Klemmschenkel 210 in Offenstellung OS näher an dem Anlageschenkel 220 positioniert ist, als in Geschlossenstellung GS.

[0061] Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 weist die Federanschlussklemme 1 ein zumindest zweiteiliges Gehäuse 300 auf. Das Gehäuse 300 weist einen Aufnahmeteil 340 mit einem Innenraum 341 zur Aufnahme zumindest der Stromschiene 100 und einen Deckel 360 auf, der eine zum Innenraum 341 weisende Öffnung schließt. Der Deckel 360 weist den ersten Gehäuseabschnitt 310 zur Bildung der ersten Lagerschale 510 auf. Weiterhin weist der Deckel 360 einen Leiterführungs kanal LF zur Einführung des elektrischen Leiters 2 zur Klemmstelle K auf. Der Deckel 360 ist mit dem Aufnahmeteil 340 des Gehäuses 300 über Rastelemente 362, 362 verbunden. Weiterhin weist der Deckel 360 eine Ausnehmung zur Aufnahme des Federbogens 230 der Klemmfeder 200 auf. Zur Montage der Federanschlussklemme 1 wird zunächst die Stromschiene 100 mit der Klemmfeder 200 zu einer Einheit montiert und diese Einheit wird in das Aufnahmeteil 340 eingeführt. Anschließend kann der Deckel 360 zusammen mit dem Hebel 400 in das Aufnahmeteil 340 eingebracht werden, bis die Rastmittel 362, 362 verrasten.

[0062] In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel einer Federanschlussklemme 1 in Explosionsansicht dargestellt. Dargestellt ist eine Klemmfeder 200 mit einem Anlageschenkel 220, einen an den Anlageschenkel anschließenden Federbogen 230 und einen an den Federbogen 230 anschließenden Klemmschenkel 210 mit einer Klemmkante 211 am freien Ende des Klemmschenkels 210. Der Klemmschenkel 210 weist zudem eine Biegung 212 auf, die den Anstellwinkel eines an die Klemmkante 211 angrenzenden Bereichs des Klemmschenkels 210 definiert. Die Klemmfeder 200 des Ausführungsbeispiels der Figur 3 ist aus einem Federstahlblech einstückig ausgeformt.

[0063] Dargestellt ist im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ein Hebel 400 zur Betätigung der Klemmfeder 200. Der Hebel 400 weist eine erste Lagerscheibe 410 und eine zweite Lagerscheibe 420 auf. Die einander zugewandten Innenseiten 412, 422 der ersten und zweiten Lagerscheibe 410, 420 sind im Ausführungsbeispiel der Figur 3 über einen Mitnehmer 430 miteinander verbunden. Die erste Lagerscheibe 410 ist über einen ersten Steg 415 mit einem Betätigungsgriff 490 des Hebels 400 verbunden. Ebenfalls ist die zweite Lagerscheibe 420 über einen zweiten Steg 425 mit einem Betätigungsgriff 490 des Hebels 400 verbunden. Vorteilhafterweise sind der Betätigungsgriff 490, die Stege 415, 425, die Lagerscheiben 410, 420 und der Mitnehmer 430 aus einem Kunststoffmaterial einstückig ausgeformt - beispielsweise durch Spritzgießen hergestellt. Teilkreisförmige Außenkonturen 411, 412 der ersten und zweiten Lagerscheibe 410, 420 definieren eine Achse D um die der Hebel 400 verschwenkbar ist. Der Mitnehmer 430 ist vorteilhafterweise als durchgängige Strebe 430 ausgebildet, die sich zwischen der ersten Lagerscheibe 410 und der zweiten Lagerscheibe erstreckt, und die die erste Lagerscheibe 410 mit der zweiten Lagerscheibe 420 verbindet. Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 erstreckt sich der Mitnehmer 430 überwiegend parallel zur Drehachse D.

[0064] Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 weist die Federanschlussklemme 1 eine erste Lagerschale 510 für die erste Lagerscheibe 410 und eine zweite Lagerschale 520 für die zweite Lagerscheibe 420 auf. Die erste Lagerschale 510 ist aus einem ersten Gehäuseabschnitt 310 des Gehäuses 300 mit einer teilkreisförmigen Innenkontur 311 und aus einem ersten Stromschienenwandabschnitt 110 einer Stromschiene 100 ebenfalls mit einer teilkreisförmigen Innenkontur 111

gebildet. Die zweite Lagerschale 520 ist aus einem zweiten Gehäuseabschnitt 320 des Gehäuses 300 mit einer teilkreisförmigen Innenkontur 321 und aus einem zweiten Stromschienenwandabschnitt 120 der Stromschiene 100 ebenfalls mit einer teilkreisförmigen Innenkontur 121 gebildet. Wie in Figur 3 gezeigt, sind vorteilhafterweise beide Lagerscheiben 410, 420 und zugehörige Lagerschalen 510, 520 parallel ausgebildet. Der erste Gehäuseabschnitt 310 und der zweite Gehäuseabschnitt 320 sind Bestandteil eines Gehäuseelements, das im Ausführungsbeispiel der Figur 3 als Deckel 360 ausgebildet ist. Der Deckel 360 weist eine Verbreiterung 350 im Bereich zur Einführung eines Leiters (nicht dargestellt) auf, um einen möglichst großen Leiter zusammen mit seiner Kunststoffisolierung aufnehmen zu können. Zudem kann mittels der Verbreiterung 350 der Deckel 360 im Grundkörper 340 positioniert und ggf. verrastet werden.

[0065] Die Federanschlussklemme 1 des Ausführungsbeispiels der Figur 3 zeigt zudem, dass die Stromschiene 100 einen Gabelkontakt 160 mit einem ersten Schenkel 161 und einem zweiten Schenkel 162 aufweist. Mittels des Gabelkontakts 160 ist eine Steckverbindung realisiert, die zum Anschluss an einen männlichen Gegenstecker mit einem Messerkontakt geeignet ist. Mittels der Federanschlussklemme 1 kann so der elektrische Leiter an eine elektrische Baugruppe oder an einen Steckverbinder elektrisch angeschlossen werden.

[0066] Im Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist eine Federanschlussklemme 1 in einer Teilexplosionsansicht dargestellt. Die Federanschlussklemme 1 weist eine Stromschiene 100 in Form eines nicht geschlossenen Kontaktrahmens KR auf. Der Kontaktrahmen KR ist durch einen Bodenabschnitt 130, einen ersten Stromschienenwandabschnitt 110, einen zweiten Stromschienenwandabschnitt 120 und einen Befestigungsabschnitt 140 der Stromschiene 100 gebildet. Der Befestigungsabschnitt 140 weist ein Befestigungsmittel 149 zur Befestigung eines Anlageschenkels 220 einer Klemmfeder 200 auf. Im Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist die Klemmfeder 200 mit einem Klemmschenkel 210, Federbogen 230 und dem Anlageschenkel 220 gezeigt. Der Anlageschenkel 220 weist als Befestigungsmittel 250 an seinem freien Ende einen Fortsatz 250 auf, der in eine Öffnung 149 des Befestigungsabschnitts 140 der Stromschiene 100 eingreift. Durch Lagerung mittels Fortsatz 250 und Öffnung 149 wird der Anlageschenkel 220 der Klemmfeder 200 zur Stromschiene 100 festgelegt. Eine Klemmkante 211 am freien Ende des Klemmschenkels 210 liegt der Lagerung gegenüber und drückt unter Vorspannung auf den Bodenabschnitt 130 der Stromschiene 100, wenn die Klemmfeder 200 montiert ist (in Figur 4 nicht dargestellt). Entsprechend wird durch den Anlageschenkel 220 der Klemmfeder 200 und den Befestigungsabschnitt 140 der Stromschiene 100 ein Lager 149, 250 gebildet zur Lagerung des Anlageschenkels 220 und des Befestigungsabschnitts 140 aneinander. Alternativ können auch andere Befestigungsmittel 149, 250 vorgesehen sein, beispielsweise kann der Befestigungsabschnitt 140 einen Zapfen aufweisen, der in eine Öffnung des Anlageschenkels 220 der Klemmfeder 200 eingreift (in Figur 4 nicht dargestellt).

[0067] Im Ausführungsbeispiel der Figur 4 sind der Bodenabschnitt 130 und der Befestigungsabschnitt 140 und der erste Stromschienenwandabschnitt 110 und der zweite Stromschienenwandabschnitt 120 der Stromschiene 100 aus einem Metallteil einstückig ausgeformt. Beispielsweise kann als Metall Kupfer für die Stromschiene 100 verwendet werden.

[0068] In einem anderen Ausführungsbeispiel weisen der erste Stromschienenwandabschnitt 110 und/oder der zweite Stromschienenwandabschnitt 120 eine sich an die teilkreisförmige Innenkontur anschließende Fläche 115 auf, die für den Hebel 100 in der Offenstellung OS einen Anschlag 115 bildet. Im Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist dargestellt, dass nur der erste Stromschienenwandabschnitt 110 einen Anschlag 115 aufweist. Entsprechend könnte jedoch auch der zweite Stromschienenwandabschnitt 120 für einen Anschlag verlängert werden (in Figur 4 nicht dargestellt). Durch einen mittels der Stromschiene 100 gebildeten Anschlag 115 kann die Belastung durch Kräfte des Hebels 400 in Offenstellung OS auf das Gehäuse 300 reduziert werden.

[0069] In einem anderen Ausführungsbeispiel weist der erste Gehäuseabschnitt 310 des Gehäuses 300 und/oder der zweite Gehäuseabschnitt 320 des Gehäuses 300 eine sich an die teilkreisförmige Innenkontur 311, 321 anschließende Gehäusefläche 315 auf, die für den Hebel 400 in der Geschlossenstellung GS einen Anschlag 315 bildet. Im Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist sichtbar, dass der zweite Gehäuseabschnitt 320 einen Anschlag 315 aufweist. Entsprechend könnte jedoch auch der erste Gehäuseabschnitt 310 einen Anschlag aufweisen (in Figur 4 nicht verdeckt).

[0070] Zur Montage der Federanschlussklemme 1 im Ausführungsbeispiel der Figur 4 wird zunächst die Klemmfeder 200 mit der Stromschiene 100 verbunden. Es ist ein Fortsatz 250 eines Anlageschenkels 220 der Klemmfeder 200 in eine Öffnung 149 am Befestigungsabschnitt 140 der Stromschiene 100 eingebracht. Der Klemmschenkel 210 der Klemmfeder 200 wird ausgelenkt und hinter der Erhöhung 131 des Bodenabschnitts 130 der Stromschiene 100 positioniert. Hierdurch werden die Klemmfeder 200 und die Stromschiene 100 formschlüssig miteinander verbunden. Es entsteht ein schüttguttauglicher Kontakteinsatz. Zudem ist im Ausführungsbeispiel der Figur 4 gezeigt, dass der Hebel 400 in eine Vormontageposition auf einem Deckel 360 des Gehäuses 300 positioniert wird. Ist der Kontakteinsatz aus Stromschiene 100 und Klemmfeder 200 in ein Aufnahmeteil 340 (in Figur 4 nicht dargestellt) des Gehäuses 300 eingebracht, wird das Aufnahmeteil 340 durch den Deckel 360 (mit Hebel 400) verschlossen und die Federanschlussklemme 1 so komplettiert.

[0071] In den Figuren 5a und 5b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Federanschlussklemme 1 in einer horizontalen Schnittansicht dargestellt. Die Federanschlussklemme 1 weist ein Gehäuse 300 mit einer Leiteröffnung 391 für einen elektrischen Leiter (in Figur 5a nicht dargestellt), beispielsweise ein Kabel mit von elektrischer Isolierung

umgebenen Kupferleiter. Das Gehäuse 300 ist in Figur 5a teiltransparent dargestellt, so dass weitere Elemente der Leiteranschlussklemme 1 sichtbar sind. Weiterhin weist das Gehäuse 300 eine zweite Öffnung zur Einführung eines Kontaktmessers (in Figur 5a nicht dargestellt) für einen elektrischen Messer-Gabel-Kontakt auf. Ein Gabelkontakt 160 ist durch zwei Schenkel 161, 162 einer Stromschiene 100 gebildet. Die Stromschiene 100 weist einen Bodenabschnitt 130 mit einer Erhöhung 131 zu verbesserter Klemmung des elektrischen Leiters (in Figur 5a nicht dargestellt) auf.

[0072] Ein Leiterführungs kanal LF reicht im Ausführungsbeispiel der Figur 5a von der Leiteröffnung 391 im Gehäuse 300 bis zu einer Lasche 150 der Stromschiene 100.

[0073] Der Leiterführungs kanal LF ist auf einer ersten Seite durch eine erste Führungswand 331 und einen ersten Gehäuseabschnitt 310 mit einer ersten teilkreisförmigen Innenkontur 311 und eine erste Lagerscheibe 410 und durch einen ersten Stromschiennenwandabschnitt 110 mit einer ersten teilkreisförmigen Innenkontur 111 begrenzt. Es sind der erste Gehäuseabschnitt 310 und die erste Lagerscheibe 410 und der erste Stromschiennenwandabschnitt 110 in Figur 5a geschnitten dargestellt. Die erste Lagerscheibe 410 mit teilkreisförmigen Außenkontur 411 ist in den teilkreisförmigen Innenkonturen 311, 111 des ersten Gehäuseabschnitts 310 und des ersten Stromschiennenwandabschnitts 110 drehbar gelagert.

[0074] Der Leiterführungs kanal LF ist auf einer zweiten Seite durch eine zweite Führungswand 332 und einen zweiten Gehäuseabschnitt 320 mit einer zweiten teilkreisförmigen Innenkontur 321 und eine zweite Lagerscheibe 420 und durch einen zweiten Stromschiennenwandabschnitt 120 mit einer zweiten teilkreisförmigen Innenkontur 121 begrenzt. Es sind der zweite Gehäuseabschnitt 320 und die zweite Lagerscheibe 420 und der zweite Stromschiennenwandabschnitt 120 in Figur 5a geschnitten dargestellt. Die zweite Lagerscheibe 420 mit teilkreisförmigen Außenkontur 421 ist in den teilkreisförmigen Innenkonturen 321, 121 des zweiten Gehäuseabschnitts 320 und des zweiten Stromschiennenwandabschnitts 120 drehbar gelagert.

[0075] Im Ausführungsbeispiel der Figuren 5a und 5b wird ein besonders großer einführbarer Leiterquerschnitt durch einen besonders breiten Leiterführungs kanal LF bei gleichzeitig besonders schmaler Bauweise des Gehäuses 300 erzielt. Wie in Figur 5b gezeigt, springen die Führungswände 331, 332 des Leiterführungs kanals LF im Bereich der Leiteröffnung 391 vorteilhafterweise nach außen, so dass eine Isolierung des elektrischen Leiters (nicht dargestellt) in diesen Bereich mit eingeführt werden kann.

[0076] Im Ausführungsbeispiel der Figuren 5a und 5b sind die Lagerscheiben 410, 420 seitlich durch die Gehäusewände 341 und 342 gelagert. Vorteilhafterweise ist die erste Lagerscheibe 410 ausschließlich durch die erste Außenwand 341 des Gehäuses 300 seitlich geführt. Vorteilhafterweise ist die zweite Lagerscheibe 420 ausschließlich durch die zweite Außenwand 342 des Gehäuses 300 seitlich geführt. Unter einer Außenwand 341, 342 wird in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls eine Wand verstanden, die zwei Federanschlussklemmen zugeordnet ist und auch als Trennwand bezeichnet werden kann. Durch diese Trennwand werden Stromschiennen zweier benachbarter Federanschlussklemmen 1 voneinander elektrisch isoliert (in Fig. 5a nicht dargestellt).

[0077] Die seitliche Führung durch die Gehäusewände 341, 342 begrenzt eine Bewegung der Lagerscheiben 410, 420 in axialer Richtung. Eine Breite WLF des Leiterführungs kanals LF ist im Bereich der ersten Lagerscheibe 410 und der zweiten Lagerscheibe 420 durch die Gehäusebreite WH abzüglich der Dicken der ersten Gehäusewand 341 und der zweiten Gehäusewand 342 und abzüglich der Dicken der ersten Lagerscheibe 410 und der zweiten Lagerscheibe 420 definiert. Entsprechend ist der maximale Leiterquerschnitt, den die Breite WLF des Leiterführungs kanals LF begrenzt, durch die genannten Dicken maßgeblich für die Breite WH des Gehäuses 300 bei geforderten elektrischen Isolationswerten. Keine weiteren Wände werden zur Lagerung oder Gehäusestabilisierung benötigt, so dass die Federanschlussklemme 1 mit optimierter Breite ausgeführt werden kann.

[0078] Das Gehäuse 300 weist die erste Führungswand 331 und die zweite Führungswand 332 des Leiterführungs kanals LF auf, wobei der Leiterführungs kanal LF den von außen in die Leiteröffnung 391 einzusteckenden elektrischen Leiter (nicht dargestellt) zur Klemmstelle führt. Der Leiterführungs kanal LF ist zur Aufnahme des elektrischen Leiters im Bereich der ersten Lagerscheibe 410 und der zweiten Lagerscheibe 420 durch einen Raum R zwischen der ersten Lagerscheibe 410 und der zweiten Lagerscheibe 420 gebildet. Im Ausführungsbeispiel der Figuren 5a und 5b ist der Raum R durch den Bodenabschnitt 130 der Stromschiene 100 begrenzt.

[0079] Vorteilhafterweise fluchten der erste Gehäuseabschnitt 310 und eine zum elektrischen Leiter gewandte erste Innenseite 412 der ersten Lagerscheibe 410 in Leitereinsteckrichtung des elektrischen Leiters. Vorteilhafterweise fluchten der zweite Gehäuseabschnitt 320 und eine zum elektrischen Leiter gewandte zweite Innenseite 422 der zweiten Lagerscheibe 420 in Leitereinsteckrichtung des elektrischen Leiters. Vorteilhafterweise fluchten die zum elektrischen Leiter gewandte erste Innenseite 412 der ersten Lagerscheibe 410 und der erste Stromschiennenwandabschnitt 110 der Stromschiene 100 in Leitereinsteckrichtung des elektrischen Leiters. Vorteilhafterweise fluchten die zum elektrischen Leiter gewandte zweite Innenseite 422 der zweiten Lagerscheibe 420 und der zweite Stromschiennenwandabschnitt 120 der Stromschiene 100 in Leitereinsteckrichtung des elektrischen Leiters. Hierdurch werden Kanten quer zur Einsteckrichtung des elektrischen Leiters weitgehend vermieden an die der elektrische Leiter anstoßen könnte. Zudem wird die Gefahr reduziert, dass dünne Einzeleiter eines feindrätigen Leiters an den Kanten abgelenkt und nicht zur Klemmstelle geführt werden.

[0080] Im Ausführungsbeispiel der Figuren 5a und 5b ist die Federanschlussklemme 1 vorteilhafterweise für fein- und mehrdrähtige Leiter ausgebildet. Der Leiterführungs kanal LF ist seitlich durch die erste Innenseite 412 der ersten Lagerscheibe 410 und den ersten Gehäuseabschnitt 310 und den ersten Stromschienenwandabschnitt 110 geschlossen. Der geschlossene Bereich erstreckt sich vorteilhafterweise zumindest über eine Höhe des elektrischen Leiters in der

5 Federanschlussklemme ausgehend vom Bodenabschnitt 130 der Stromschiene 100. Der geschlossene Bereich ist bis auf Spalte zwischen erster Lagerscheibe 410 und erstem Gehäuseabschnitt 310 und zwischen erster Lagerscheibe 410 und erstem Stromschienenwandabschnitt 110 und zwischen erstem Stromschienenwandabschnitt 110 und erstem Gehäuseabschnitt 310 geschlossen.

[0081] Der Leiterführungs kanal LF ist weiterhin seitlich durch die zweite Innenseite 422 der zweiten Lagerscheibe 420 und den zweiten Gehäuseabschnitt 320 und den zweiten Stromschienenwandabschnitt 120 geschlossen. Der geschlossene Bereich erstreckt sich vorteilhafterweise ebenfalls zumindest über die Höhe des elektrischen Leiters in der Federanschlussklemme ausgehend vom Bodenabschnitt 130 der Stromschiene 100. Der geschlossene Bereich ist bis auf Spalte zwischen zweiter Lagerscheibe 420 und zweitem Gehäuseabschnitt 320 und zwischen zweiter Lagerscheibe 420 und zweitem Stromschienenwandabschnitt 120 und zwischen zweitem Stromschienenwandabschnitt 120 und zweitem Gehäuseabschnitt 320 geschlossen. Die Spalte können je nach Herstellungsverfahren variieren. Hinsichtlich der elektrischen Isolierung sind jedoch selbst größere Spalte unkritisch, da diese durch unmittelbar angrenzende Gehäusewände 341, 342 nach außen vorteilhafterweise vollständig geschlossen sind.

[0082] Ein weiterer Aspekt eines in den Figuren 5a und 5b dargestellten Ausführungsbeispiels ist eine Federanschlussklemme 1, die ein Gehäuse 300 mit einem Deckel 360 aufweist. Der Deckel weist den ersten Gehäuseabschnitt 310 zur Bildung der ersten Lagerschale 510 und den zweiten Gehäuseabschnitt 320 zur Bildung der zweiten Lagerschale 520 auf. Eine erste teilkreisförmige Innenkontur 311 des ersten Gehäuseabschnitts 310 erstreckt sich ausgehend von einer Öffnung 391 im Deckel 360 in Leitereinsteckrichtung gesehen bis hinter die Drehachse der ersten Lagerscheibe 410 und der zweiten Lagerscheibe 420. Eine zweite teilkreisförmige Innenkontur 321 des zweiten Gehäuseabschnitts 320 erstreckt sich ausgehend von einer Öffnung 391 im Deckel 360 in Leitereinsteckrichtung gesehen bis hinter die Drehachse der ersten Lagerscheibe 410 und der zweiten Lagerscheibe 420.

[0083] Vorteilhafterweise sind die erste Lagerscheibe 410 und der erste Gehäuseabschnitt 310 und der erste Stromschienenwandabschnitt 110 der Federanschlussklemme 1, derart ausgebildet, dass die erste Lagerscheibe 410 in Offenstellung OS und in Geschlossenstellung GS an der teilkreisförmigen Innenkontur 311 des ersten Gehäuseabschnitts 310 und an der teilkreisförmigen Innenkontur 111 des ersten Stromschienenwandabschnitts 110 anliegt. Vorteilhafterweise sind die zweite Lagerscheibe 420 und der zweite Gehäuseabschnitt 320 und der zweite Stromschienenwandabschnitt 120 der Federanschlussklemme 1, derart ausgebildet, dass die zweite Lagerscheibe 420 in Offenstellung OS und in Geschlossenstellung GS an der teilkreisförmigen Innenkontur 321 des zweiten Gehäuseabschnitts 320 und an der teilkreisförmigen Innenkontur 121 des zweiten Stromschienenwandabschnitts 120 anliegt. Entsprechend verlieren die Lagerscheiben 410, 420 über den Verschwenkweg nicht den Kontakt zur jeweiligen Lagermulde 510, 520 und die Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Litze eines feindrähtigen elektrischen Leiters zwischen die Konturen 111, 121, 311, 321, 411, 421 verfängt ist signifikant reduziert.

[0084] Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Federanschlussklemme 1 ist in Figur 6 in Schnittansicht schematisch dargestellt. Die Federanschlussklemme 1 weist eine Stromschiene 100, eine Klemmfeder 200, ein Gehäuse 300 und einen Hebel 400 auf und ist für einen Anschluss eines elektrischen Leiters ausgebildet. Die Stromschiene 100 ist zu einem zumindest halbseitig umfassenden Rahmen mit einem Bodenabschnitt 130 und einem Stromschienenwandabschnitt 110 und an der Oberseite einem Befestigungsabschnitt 140 gebogen. An der Oberseite befindet sich ein Fenster 149, in das die Klemmfeder 200 eingehängt ist. Weiterhin weist die Stromschiene 100 an der Oberseite eine Abstützung 145 auf, die den Anlageschenkel 220 der Klemmfeder 200 stützt. Klemmfeder 200 und Stromschiene 100 bilden ein selbsttragendes System.

[0085] Das Gehäuse 300 weist einen Grundkörper 340 und einen Deckel 360 auf, der im montierten Zustand an dem Grundkörper 340 befestigt ist. Der Deckel 360 bildet eine Abstützung 365 für die Federwurzel 230 und verhindert beim Direktstecken eines Leiters das Lösen der Klemmfeder 200 aus der Stromschiene 100. Die Abstützung 365 des Gehäuses 300 für die Federwurzel 230 ist im Ausführungsbeispiel der Figur 6a als annähernd teilkreisförmige Ausnehmung ausgebildet. Die Federwurzel 230 taucht im Ausführungsbeispiel der Figur 6a vollständig in die annähernd teilkreisförmige Ausnehmung 365 ein. Die äußere Oberfläche der Federwurzel 230 stützt sich an der Innenfläche der annähernd teilkreisförmigen Ausnehmung 365 ab.

[0086] Der Hebel 400 weist einen festen Drehpunkt D auf. Eine teilkreisförmige Außenkontur einer ersten Lagerscheibe 410 bildet eine Lauffläche, die auf einer teilkreisförmigen Innenkontur eines Stromschienenwandabschnitts 110 der Stromschiene 100 und einer teilkreisförmigen Innenkontur eines Gehäuseabschnitts 310 des Gehäuses 300 reibt. Als Mitnehmer 430 ist ein zwischen den Hebelseiten 410, 420 durchgehender Steg 430 vorgesehen, der das Öffnen der Klemmfeder 200 ermöglicht. Der Mitnehmer 430 ist im Ausführungsbeispiel der Figuren 6a und 6b derart angeordnet, dass der Mitnehmer 430 über den Hebelschwenkweg zur Mitnahme des Klemmschenkels 210 den Klemmschenkel 210 ausschließlich zwischen einer Biegung 212 und Federwurzel 230 berührt. In Figur 6a ist die Geschlossenstellung GS

und Figur 6b ist die Offenstellung OS in Schnittansicht dargestellt. Hebel 400 und Klemmfeder 200 sind derart ausgelegt, dass die Offenstellung OS ohne zusätzliche Verrastung beibehalten wird. D.h., der Hebel verbleibt in Offenstellung OS durch Selbsthemmung, ohne die Notwendigkeit eines Rastelements.

[0087] Der Mitnehmer 430 ist in dem Ausführungsbeispiel der Figuren 6a und 6b innerhalb einer Fläche der ersten Lagerscheibe 410 und einer Fläche einer zweiten Lagerscheibe (in Schnittansicht nicht dargestellt) derart angeordnet, dass eine Federkraft im Bereich der Geschlossenstellung GS überwiegend in tangentialer Richtung bezogen auf den Teilkreis jeder Lagerscheibe 410, 420 auf den Mitnehmer 430 wirkt und im Bereich der Offenstellung OS überwiegend in radialer Richtung bezogen auf den Teilkreis jeder Lagerscheibe 410, 420 auf den Mitnehmer 430 wirkt. Im Bereich der Offenstellung OS sind der Klemmschenkel 210 und der Anlageschenkel 220 der Klemmfeder 200 einander ange-
nähert oder berühren sich. Hingegen sind Klemmschenkel 210 und Anlageschenkel 220 in der Geschlossenstellung GS maximal voneinander entfernt.

[0088] In Offenstellung OS in Figur 6b kann ein Leiter (nicht dargestellt) in der Leiteranschlussklemme 1 angeschlossen werden. Hierzu wird der Leiter durch den Leiterführungs kanal LF eingeführt. Stromschiene 100, Hebel 400 und Deckel 360 des Gehäuses 300 bilden eine Leiterführung. Ebenfalls in Geschlossenstellung GS der Figur 6a ist ein Leiteranschluss eines starren Leiters möglich (Push-In). Es wird durch den starren Leiter beim Stecken der Klemmschenkel 210 der Klemmfeder 200 ausgelenkt. Eine Klemmkante 211 des Klemmschenkels 210 dringt in das Material des starren Leiters ein und verhindert ein Ausziehen des Leiters aus der Leiteranschlussklemme 1 bis zu einer gewünschten Aus-
ziehungskraft. Zum Lösen des starren Leiters wird der Hebel 400 einfach in die Offenstellung OS gebracht. Das Ausführungsbeispiel der Figuren 6a und 6b zeigt eine Leiteranschlussklemme 1 in sehr kompakter Anordnung, die einen
geringen Bauraum, insbesondere eine geringe Baubreite und eine geringe Bauhöhe ermöglicht.

[0089] Ein Ausführungsbeispiel einer Federanschlussklemme 1 ist in Figur 7 in Schnittansicht dargestellt. Gezeigt ist, dass in der Federanschlussklemme 1 ein elektrischer Leiter 2 angeschlossen ist. Die Federanschlussklemme 1 weist eine Stromschiene 100 und eine Klemmfeder 200 und ein Gehäuse 300 und einen Hebel 400 auf. Der Hebel 400 ist ausgebildet einen Klemmschenkel 210 der Klemmfeder 200 auszulenken, um beispielsweise den geklemmten Leiter 2
aus der Federanschlussklemme 1 wieder zu entnehmen. In Figur 7 ist der Hebel 400 in Geschlossenstellung GS. Entsprechend ist ein Betätigungsgriff 490 des Hebels 400 in einer Ausgangslage gezeigt. Der Hebel 400 ist innerhalb des Gehäuses 300 schwenkbar gelagert.

[0090] Der Hebel 400 weist eine erste Lagerscheibe 410 mit einer ersten teilkreisförmigen Außenkontur 411 zur Lagerung des Hebels 400 in einer ersten Lagerschale auf. Der Betätigungsgriff 490 des Hebels 400 ist mit der ersten Lagerscheibe 410 über einen ersten Steg 415 verbunden. Der Hebel 400 weist einen Mitnehmer 430 auf, der beim Verschwenken des Hebels 400 zum Bewegen des Klemmschenkels 210 aus der Geschlossenstellung GS in eine
Offenstellung (in Figur 7 nicht dargestellt) ausgebildet ist.

[0091] Ist, wie in Figur 7 gezeigt, ein Leiter 2 gesteckt, drückt eine Klemmkante 211 des Klemmschenkels 210 gegen den Leiter 2. Die Klemmkante 211 dringt dabei in das Material des Leiters 2 ein und erhöht so die Auszugkräfte signifikant. Der Leiter 2 drückt wiederum gegen die Erhöhung 131. Entsprechend bildet der Klemmschenkel 210 der Klemmfeder 200 mit der Stromschiene 100 eine Klemmstelle zum Klemmen des elektrischen Leiters 2 an der Stromschiene 100. Ist
der Hebel 400, wie in Figur 7 gezeigt, zugleich in Geschlossenstellung GS, liegt der Klemmschenkel 210 nicht an dem Mitnehmer 430 des Hebels 400 an.

[0092] Die Lagerschale weist eine Kontur auf, die verhindert, dass der Hebel 400 im Gehäuse 300 frei beweglich ist, wenn der Leiter 2 gesteckt ist und der Hebel 400 sich in Geschlossenstellung befindet. Hierzu weist die Lagerschale eine Nase 116 oder Vorsprung 116 auf, die die erste Lagerscheibe 410 teilweise umgreift, so dass die Lagerscheibe 410 quer zur Einsteckrichtung ER nicht oder eingeschränkt beweglich ist. Zugleich stößt in Geschlossenstellung GS der Mitnehmer 430 des Hebels 400 an einer Gehäusewand 319 an, so dass der Hebel 400 auch entgegengesetzt zur
Einsteckrichtung ER nicht oder eingeschränkt beweglich ist. Die Merkmale des Ausführungsbeispiels der Figur 7 können mit den Merkmalen des Ausführungsbeispiels der Figur 3 kombiniert werden, so dass der Hebel 400 aus Figur 7 bei-
spielsweise mittels zwei Lagerscheiben in zwei Lagerschalen gelagert ist, wobei jede Lagerschale kombiniert aus einem Stromschiennenwandabschnitt und Gehäuseabschnitt gebildet ist.

[0093] Ein Ausführungsbeispiel einer Federanschlussklemme 1 ist in Figur 8 in Schnittansicht dargestellt. Die Federanschlussklemme weist eine Stromschiene 100 und eine Klemmfeder 200 und ein Gehäuse 300 und ein Betätigungselement 400 auf. Im Ausführungsbeispiel der Figur 8 ist das Betätigungselement 400 als Hebel 400 ausgebildet. Alternativ kann das Betätigungselement 400 als Drücker oder Schieber oder dergleichen ausgebildet sein.

[0094] Die Klemmfeder 200 hat einen Klemmschenkel 210 zum Klemmen eines elektrischen Leiters (in Figur 8 nicht dargestellt). Weiterhin hat die Klemmfeder 200 einen Anlageschenkel 220 und einen Federbogen 230. Der Federbogen 230 verbindet den Anlageschenkel 220 mit dem Klemmschenkel 210. Im Ausführungsbeispiel der Figur 8 ist die Klemmfeder 200 aus einem Federstahl einstückig ausgeformt. Der Anlageschenkel 220 ist an einem Fortsatz / Auflager 145 der Stromschiene 100 abgestützt. Wird der Klemmschenkel 210 der Klemmfeder 200, wie in Figur 8 gezeigt, ausgelenkt, bewirkt der Anlageschenkel eine Federkraft F_{Feder} , die auf die Stromschiene 100 im durch die Abstützung des Anlage-
schenkel 220 auf dem Fortsatz / Auflager 145 wirkt.

[0095] Die Stromschiene 100 hat einen Bodenabschnitt 130 zum Klemmen des elektrischen Leiters an dem Bodenabschnitt 130 der Stromschiene 100 mittels des Klemmschenkels 210 der Klemmfeder 200. Die Stromschiene 100 hat zudem einen Befestigungsabschnitt 140 zur Befestigung des Anlageschenkels 220 der Klemmfeder 200. Im Ausführungsbeispiel der Figur 8 ist die Lasche 145 ein Bestandteil des Befestigungsabschnitts. Die Stromschiene 100 ist

beispielsweise aus einem Metall (z.B. Kupfer, Kupferlegierung) einstückig ausgeformt. Die Stromschiene 100 bildet einen Kontaktrahmen KR, indem zumindest ein Stromschienenwandabschnitt 110, 120 der Stromschiene 100 den Bodenabschnitt 130 mit dem Befestigungsabschnitt 140 einstückig verbindet.

[0096] Im Ausführungsbeispiel der Figur 8 ist die Stromschiene 100 im Gehäuse 300 gelagert. Aufgrund von z.B. notwendigen bzw. unvermeidlichen Fertigungstoleranzen hat der Kontaktrahmen KR innerhalb des Gehäuses 300 ein geringes Spiel. Wird der Klemmschenkel 210, wie in Figur 8 gezeigt, ausgelenkt, wirkt die Federkraft F_{Feder} am äußersten Punkt (in Figur 8 rechts oben) auf den Kontaktrahmen. Die Federkraft F_{Feder} ist dabei quer, nahezu 90° zur Einsteckrichtung ER des Leiters gerichtet. Diese Federkraft F_{Feder} bewirkt ein Drehmoment M der Stromschiene 100 relativ zum Gehäuse 300. Das Drehmoment M wirkt dabei um den Bezugspunkt A, der in diesem Fall auch als Drehpunkt bezeichnet werden kann.

[0097] Um eine Drehbewegung der Stromschiene 100 relativ zum Gehäuse 300 zu signifikant beschränken, wenn der Klemmschenkel 210 ausgelenkt wird, weist das Gehäuse 300 einen Anschlag 392 auf. Der Anschlag 392 ist dabei an einem vom Bezugspunkt A möglichst weit entfernten Ort innerhalb des Gehäuses 300 ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel der Figur 8 ist der Bezugspunkt A im Bereich des Befestigungsabschnitts 140 der Stromschiene 100 ausgebildet. An dem Anschlag 392 lagert ein freies Ende 135 des Bodenabschnitts 130 zur Abstützung des Drehmoments M auf. Durch die Auflagerung wirkt auf das freie Ende 135 des Bodenabschnitts 130 eine Abstützkraft F_{Ab} einer Drehbewegung entgegen. Beispielsweise ist der Anschlag 392 im Kunststoff des Gehäuses 300 als Hinterschnitt 392 ausgebildet. Im Ausführungsbeispiel der Figur 8 taucht das freie Ende 135 in eine Vertiefung des Hinterschnitts 392 ein.

[0098] Im Ausführungsbeispiel der Figur 8 ist das freie Ende 135 des Bodenabschnitts 130 an einer Seite der Stromschiene 100 ausgebildet, die dem Hebel 400 zugewandt ist. Hierdurch wird eine Kraftkette über den Hebel 400 und über das Gehäuse 300 auf möglichst kurzem Weg geschlossen. An das freie Ende 135 der Stromschiene 100 grenzt eine Erhöhung 131 der Stromschiene 100. Die Erhöhung 131 bildet dabei zusammen mit dem Klemmschenkel 210 eine Klemmstelle K für den elektrischen Leiter. Der elektrische Leiter wird in Einsteckrichtung ER durch einen Leiterführungs-kanal LF im Grundkörper 390 des Gehäuses 300 durch eine Anzahl Führungswände 331 und den Hebel 400 geführt zur Klemmstelle K geleitet.

[0099] Ein Ausführungsbeispiel einer Federanschlussklemme 1 ist in Figur 9 in dreidimensionaler Ansicht dargestellt. Ein Ausführungsbeispiel einer Federanschlussklemme 1 ist in Figur 10 als geschnittene dreidimensionale Ansicht dargestellt.

[0100] Die Federanschlussklemme 1 hat eine Stromschiene 100 und eine Klemmfeder 200 und als Betätigungselement 400 einen Hebel 400. Das Gehäuse weist einen Grundkörper 390 und einen Deckel 396 auf. Der Grundkörper 390 hat einen Innenraum 341 für die Aufnahme der Stromschiene 100 und der Klemmfeder 200 und des Betätigungselements 400, wobei im Ausführungsbeispiel der Figur 9 ein Betätigungsgriff 490 für die manuelle Betätigung aus dem Grundkörper 390 herausragt. Im Grundkörper 390 sind eine Anzahl Führungswände 331 zur Bildung eines Leiterführungs-kanals LF zur Führung des elektrischen Leiters (in den Figuren 9 und 10 nicht dargestellt) ausgebildet. In der Schnittansicht der Figur 10 ist eine Führungswand 331 der Führungswände im Grundkörper 390 gezeigt.

[0101] Der Grundkörper 390 weist eine Gehäuseöffnung 342 zum Einbringen des Hebels 400 und der Klemmfeder 200 und der Stromschiene 100 in den Grundkörper 390 auf. Der Deckel 396 schließt die Gehäuseöffnung 342 des Grundkörpers 390, so dass die Stromschiene 100 und die Klemmfeder 200 berührungssicher durch Grundkörper 390 und Deckel 396 gekapselt sind. Der Deckel 396 weist ein Steckgesicht 370 mit einer Kontaktöffnung 375 zur elektrischen Kontaktierung der Stromschiene 100 auf. Das Steckgesicht 370 ist Bestandteil einer Steckverbindung und zu einem Gegenstecker passend ausgebildet. Durch das Ausführungsbeispiel der Figur 10 kann eine besonders kompakte Federanschlussklemme 1 erzielt werden.

[0102] Der Grundkörper 390 ist derart ausgebildet, dass durch die Gehäuseöffnung 342 das Betätigungselement 400 vor oder zusammen mit der Klemmfeder 200 und der Stromschiene 100 einbringbar ist. Beispielsweise wird die Klemmfeder 200 an der Stromschiene 100 vormontiert, so dass eine Einheit aus Stromschiene 100 und Klemmfeder 200 zusammen schüttgutfähig sind und automatisiert zugeführt werden können. Dies ermöglicht, dass der Hebel 400 zunächst automatisiert in den Grundkörper 390 und anschließend die aus Stromschiene 100 und Klemmfeder 200 in den Grundkörper 390 automatisiert eingebracht wird, bevor die Gehäuseöffnung 342 des Grundkörpers 390 durch den Deckel 396 verschlossen wird.

[0103] Im Ausführungsbeispiel der Figur 9 ist gezeigt, dass Grundkörper 390 mehrerer Federanschlussklemmen 1 als ein Element einstückig ausgeformt sind. Zudem sind Deckel 396 mehrerer Federanschlussklemmen 1 als ein Element einstückig ausgeformt. Durch die Verrastungselemente 363 jeder Federanschlussklemme 1 können größere Kräfte im Gehäuse aufgenommen werden. Wird beispielsweise an einem gesteckten Leiter entgegen der Leitereinsteckrichtung gezogen (Auszugskraft) halten mehrere Verrastungselemente 363 Grundkörper 390 und Deckel 396 zusammen. Vor-

teilhafterweise kann hierdurch der Deckel 396 aus einem Polyamid (PA) gebildet sein.

[0104] Im Ausführungsbeispiel der Figur 9 oder der Figur 10 weist die Stromschiene 100 innerhalb des Deckels 396 einen Gabelkontakt 160 auf. Alternativ kann die Stromschiene 100 im Deckel 396 einen Messerkontakt aufweisen. Bevorzugt ist die Stromschiene 100 mit dem Gabelkontakt 160 oder dem Messerkontakt aus einem Metall einstückig ausgeformt.

Bezugszeichenliste

[0105]

10	1	Federanschlussklemme
	2	elektrischer Leiter
	100	Stromschiene
	110, 120	Stromschienenwandabschnitt
15	111, 121	teilkreisförmige Innenkontur
	115	Fläche, Anschlag
	116	Nase, Vorsprung
	130	Bodenabschnitt
	131	Erhöhung
20	135	freies Ende
	140	Befestigungsabschnitt
	145	Fortsatz, Auflager
	149	Lager, Befestigungsmittel
	150	Lasche
25	160	Gabelkontakt
	161, 162	Schenkel
	200	Klemmfeder
	210	Klemmschenkel
	211	Klemmkante
30	212	Biegung
	220	Anlageschenkel
	230	Federbogen, Federwurzel
	250	Lager, Befestigungsmittel
	300	Gehäuse
35	310, 320	Gehäuseabschnitt
	311, 321	teilkreisförmige Innenkontur
	315	Gehäusefläche, Anschlag
	319	Gehäusewand
	331, 332	Führungswand
40	340, 390	Aufnahmeteil des Gehäuses, Grundkörper
	341	Innenraum
	342	Gehäuseöffnung
	360, 396	Deckel
	361, 362, 363	Befestigungselemente, Verrastungselemente
45	365	Abstützung
	370	Steckgesicht
	375	Kontaktöffnung
	392	Anschlag, Hinterschnitt
	400	Hebel
50	410, 420	Lagerscheibe
	411, 421	teilkreisförmige Außenkontur
	412, 422	Innenseite
	415, 425	Steg
	430	Mitnehmer
55	435	Oberfläche des Mitnehmers
	438	Schräge
	490	Betätigungsgriff
	510, 520	Lagerschale, Lagermulde

	d	Abstand
	r	Radius
	A	Bezugspunkt
	AT	Leiterrauffangtasche
5	ER	Einsteckrichtung
	GS	Geschlossenstellung
	D	Drehachse, Drehpunkt
	F_{Feder}	Federkraftvektor
	K	Klemmstelle
10	KR	Kontaktrahmen
	LF	Leiterführungs kanal
	M	Drehmoment
	OS	Offenstellung
	R	Raum
15	W_{LF}	Breite
	W_{H}	Gehäusebreite

Patentansprüche

- 20
1. Federanschlussklemme (1) für einen Anschluss eines elektrischen Leiters (2),
- 25
- mit einer Stromschiene (100),
 - mit einer Klemmfeder (200),
 - mit einem Gehäuse (300),
 - mit einem Hebel (400),
- bei der
- 30
- die Stromschiene (100) und die Klemmfeder (200) und der Hebel (400) zumindest teilweise im Gehäuse (300) aufgenommen sind,
 - der Hebel (400) eine erste Lagerscheibe (410) mit einer ersten teilkreisförmigen Außenkontur (411) zur Lagerung des Hebels (400) in einer ersten Lagerschale (510) aufweist,
 - der Hebel (400) eine zweite Lagerscheibe (420) mit einer zweiten teilkreisförmigen Außenkontur (421) zur Lagerung des Hebels (400) in einer zweiten Lagerschale (520) aufweist, wobei die zweite Lagerscheibe (420) von der ersten Lagerscheibe (410) beabstandet ist,
 - der Hebel (400) einen Betätigungsgriff (490) aufweist, der mit der ersten Lagerscheibe (410) und mit der zweiten Lagerscheibe (420) verbunden ist,
 - die Klemmfeder (200) einen Klemmschenkel (210) aufweist, wobei der Klemmschenkel (210) mit der Stromschiene (100) eine Klemmstelle (K) zum Klemmen des elektrischen Leiters (2) an der Stromschiene (100) bildet,
 - der Hebel (400) einen Mitnehmer (430) aufweist, der beim Verschwenken des Hebels (400) zum Bewegen des Klemmschenkels (210) aus einer Geschlossenstellung (GS) in eine Offenstellung (OS) ausgebildet ist.
- 35
- 40
2. Federanschlussklemme (1) nach Anspruch 1, bei der
- 45
- die erste Lagerschale (510)
- aus einem ersten Gehäuseabschnitt (310) des Gehäuses (300) mit einer teilkreisförmigen Innenkontur (311) und
- 50
- aus einem ersten Stromschienenwandabschnitt (110) der Stromschiene (100) mit einer Innenkontur (111) gebildet ist,
- und/oder
- 55
- die zweite Lagerschale (520)
- aus einem zweiten Gehäuseabschnitt (320) des Gehäuses (300) mit einer teilkreisförmigen Innenkontur (321) und
- aus einem zweiten Stromschienenwandabschnitt (120) der Stromschiene (100) mit einer Innenkontur (121)

gebildet ist.

3. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der

der erste Stromschienenwandabschnitt (110) der Stromschiene (100) eine teilkreisförmige Innenkontur (111) aufweist und/oder der zweite Stromschienenwandabschnitt (120) der Stromschiene (100) eine teilkreisförmige Innenkontur (121) aufweist.

4. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der

- ein Radius (r) der ersten teilkreisförmigen Außenkontur (411) der ersten Lagerscheibe (410) nicht größer ist als ein Radius der teilkreisförmigen Innenkontur (111, 311) des ersten Gehäuseabschnitts (310) und/oder des ersten Stromschienenwandabschnitts (110), und/oder
- ein Radius (r) der zweiten teilkreisförmigen Außenkontur (421) der zweiten Lagerscheibe (420) nicht größer ist als ein Radius der teilkreisförmigen Innenkontur (121, 321) des zweiten Gehäuseabschnitts (320) und/oder des zweiten Stromschienenwandabschnitts (120).

5. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der

- das Gehäuse (300) einen Aufnahmeteil (340) mit einem Innenraum (341) zur Aufnahme zumindest der Stromschiene (100) und einen Deckel (360) umfasst,
- der Deckel (360) eine zum Innenraum (341) weisende Öffnung des Aufnahmeteils (340) schließt,
- der Deckel (360) den ersten Gehäuseabschnitt (310) zur Bildung der ersten Lagerschale (510) aufweist und/oder der Deckel (360) den zweiten Gehäuseabschnitt (320) zur Bildung der zweiten Lagerschale (520) aufweist, und/oder
- das Aufnahmeteil (340) den ersten Gehäuseabschnitt (310) zur Bildung der ersten Lagerschale (510) aufweist und/oder das Aufnahmeteil (340) den zweiten Gehäuseabschnitt (320) zur Bildung der zweiten Lagerschale (520) aufweist.

6. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der

- das Gehäuse (300), insbesondere der Deckel (360) eine erste Führungswand (331) und/oder eine zweite Führungswand (332) eines Leiterführungs Kanals (LF) aufweist, wobei der Leiterführungs Kanal (LF) den elektrischen Leiter (2) zur Klemmstelle (K) führt.

7. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der

- der erste Gehäuseabschnitt (310) und eine zum elektrischen Leiter (2) gewandte erste Innenseite (412) der ersten Lagerscheibe (410) zumindest in Leitereinsteckrichtung (ER) fluchten, und / oder
- der zweite Gehäuseabschnitt (320) und eine zum elektrischen Leiter (2) gewandte zweite Innenseite (422) der zweiten Lagerscheibe (420) zumindest in Leitereinsteckrichtung (ER) fluchten.

8. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der

- der Leiterführungs Kanal (LF) seitlich durch die erste Innenseite (412) der ersten Lagerscheibe (410) und den ersten Gehäuseabschnitt (310) und den ersten Stromschienenwandabschnitt (110) insbesondere über eine Höhe des elektrischen Leiters (2) geschlossen ist bis auf Spalte zwischen erster Lagerscheibe (410) und erstem Gehäuseabschnitt (310) und zwischen erster Lagerscheibe (410) und erstem Stromschienenwandabschnitt (110) und zwischen erstem Stromschienenwandabschnitt (110) und erstem Gehäuseabschnitt (310), und/oder
- der Leiterführungs Kanal (LF) seitlich durch die zweite Innenseite (422) der zweiten Lagerscheibe (420) und den zweiten Gehäuseabschnitt (320) und den zweiten Stromschienenwandabschnitt (120) insbesondere über

eine Höhe des elektrischen Leiters (2) geschlossen ist bis auf Spalte zwischen zweiter Lagerscheibe (420) und zweitem Gehäuseabschnitt (320) und zwischen zweiter Lagerscheibe (420) und zweitem Stromschienenwandabschnitt (120) und zwischen zweitem Stromschienenwandabschnitt (120) und zweitem Gehäuseabschnitt (320).

5 9. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der

- die Stromschiene (100) mit

10 einem Bodenabschnitt (130) und
einem Befestigungsabschnitt (140) und
dem ersten Stromschienenwandabschnitt (110) und/oder
dem zweiten Stromschienenwandabschnitt (120) einen Kontaktrahmen (KR) bildet.

15 10. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der

- der Bodenabschnitt (130) und der Befestigungsabschnitt (140) und der erste Stromschienenwandabschnitt (110) und der zweite Stromschienenwandabschnitt (120) der Stromschiene (100) aus einem Metallteil einstückig ausgeformt sind.

20 11. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der

- die Klemmfeder (200) den Klemmschenkel (210) und einen Anlageschenkel (220) und einen Klemmschenkel (210) und Anlageschenkel (220) verbindenden Federbogen (230) aufweist.

25 12. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der

30 - der Anlageschenkel (220) der Klemmfeder (200) und der Befestigungsabschnitt (140) der Stromschiene (100) ein Lager (149, 250) zur Lagerung des Anlageschenkels (220) und des Befestigungsabschnitts (140) aneinander aufweisen.

35 13. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der

- der erste Stromschienenwandabschnitt (110) und/oder der zweite Stromschienenwandabschnitt (120) eine sich an die Innenkontur (111, 121) anschließende Fläche (115) aufweist, die für den Hebel (100) in der Offenstellung (OS) einen Anschlag (115) bildet.

40 14. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der

45 - der erste Gehäuseabschnitt (310) des Gehäuses (300) und/oder der zweite Gehäuseabschnitt (320) des Gehäuses (300) eine sich an die teilkreisförmige Innenkontur (311) anschließende Gehäusefläche (315) aufweist, die für den Hebel (400) in der Geschlossenstellung (GS) einen Anschlag (315) bildet.

15. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der

50 - das Gehäuse (300) einen Deckel (360) mit einem ersten Gehäuseabschnitt (310) zur Bildung der ersten Lagerschale (510) und mit einem zweiten Gehäuseabschnitt (320) zur Bildung der zweiten Lagerschale (520) aufweist,
- eine erste teilkreisförmige Innenkontur (311) des ersten Gehäuseabschnitts (310) in Leitereinsteckrichtung (ER) gesehen sich bis hinter die Drehachse (D) der ersten Lagerscheibe (410) erstreckt, und
- eine zweite teilkreisförmige Innenkontur (321) des zweiten Gehäuseabschnitts (320) in Leitereinsteckrichtung (ER) gesehen sich bis hinter die Drehachse (D) der zweiten Lagerscheibe (420) erstreckt.

16. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der

- die erste Lagerscheibe (410) in Offenstellung (OS) an der teilkreisförmigen Innenkontur (311) des ersten Gehäuseabschnitts (310) und an der Innenkontur (111) des ersten Stromschienenwandabschnitts (110) anliegt, und/oder
- die erste Lagerscheibe (410) in Geschlossenstellung (GS) an der teilkreisförmigen Innenkontur (311) des ersten Gehäuseabschnitts (310) und an der Innenkontur (111) des ersten Stromschienenwandabschnitts (110) anliegt.

17. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der

- die zweite Lagerscheibe (420) in Offenstellung an der teilkreisförmigen Innenkontur (321) des zweiten Gehäuseabschnitts (320) und an der Innenkontur (121) des zweiten Stromschienenwandabschnitts (120) anliegt, und/oder
- die zweite Lagerscheibe (420) in Geschlossenstellung (GS) an der teilkreisförmigen Innenkontur (321) des zweiten Gehäuseabschnitts (320) und an der Innenkontur (121) des zweiten Stromschienenwandabschnitts (120) anliegt.

18. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der

- die Stromschiene (100) eine Lasche (150) zur Bildung einer Leiterauffangtasche (AT) für den elektrischen Leiter (2) aufweist, wobei die Lasche (150) eine Einstecktiefe des elektrischen Leiters (2) begrenzt.

19. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der

- der Befestigungsabschnitt (140) der Stromschiene (100) einen Fortsatz (145) als Auflager zur Auflagerung eines Anlagengeschenkels (220) der Klemmfeder (200) aufweist.

20. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der

- die erste teilkreisförmige Außenkontur (411) der ersten Lagerscheibe (400) und die zweite teilkreisförmige Außenkontur (421) der zweiten Lagerscheibe (420) eine Drehachse (D) des Hebels (400) beim Verschwenken des Hebels (400) aus der Geschlossenstellung (GS) in die Offenstellung (OS) definieren,
- der Mitnehmer (430) eine gewölbte Oberfläche (435) aufweist, so dass sich beim Verschwenken des Hebels (400) der Abstand (d) zwischen einem mit dem Klemmschenkel (210) in Kontakt befindlichen Bereich der Oberfläche (435) und der Drehachse (D) ändert.

21. Federanschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei der

- der Mitnehmer (430) eine überwiegend ovale oder überwiegend nierenförmige oder überwiegend elliptische Querschnittsform aufweist.

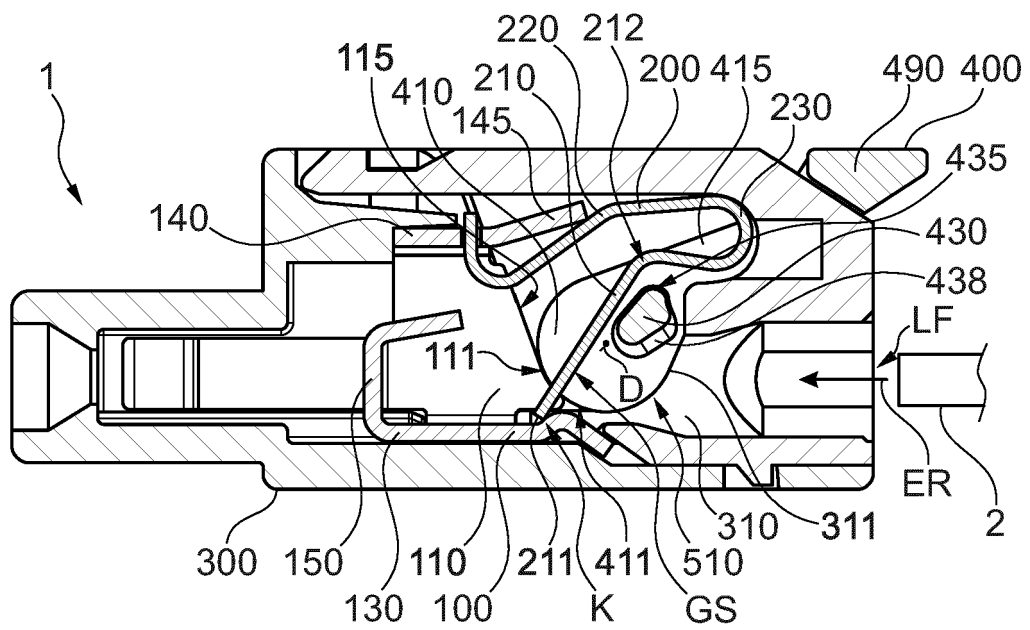


Fig. 1

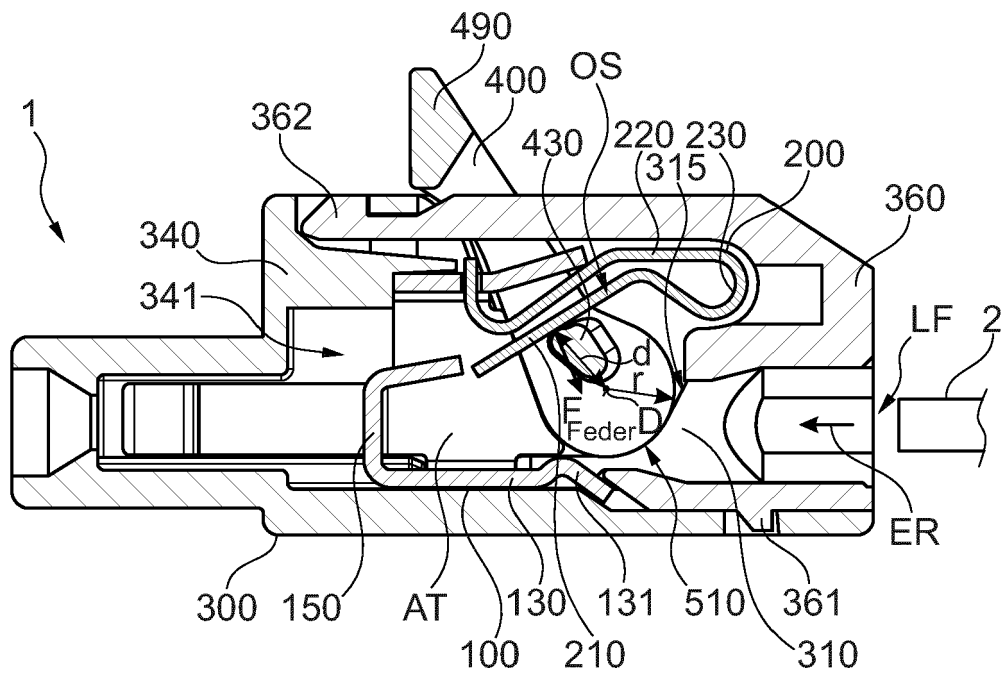


Fig. 2

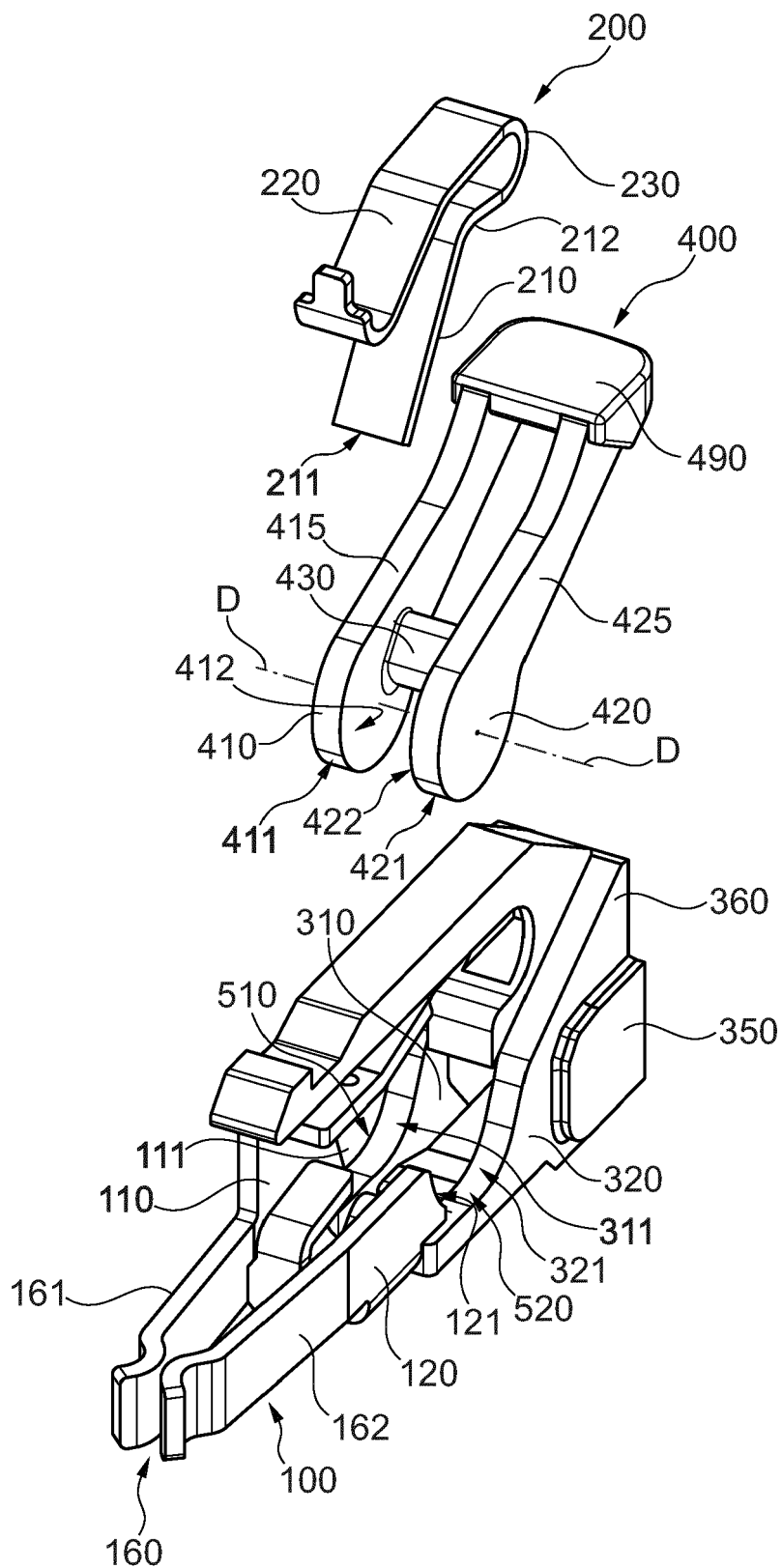


Fig. 3

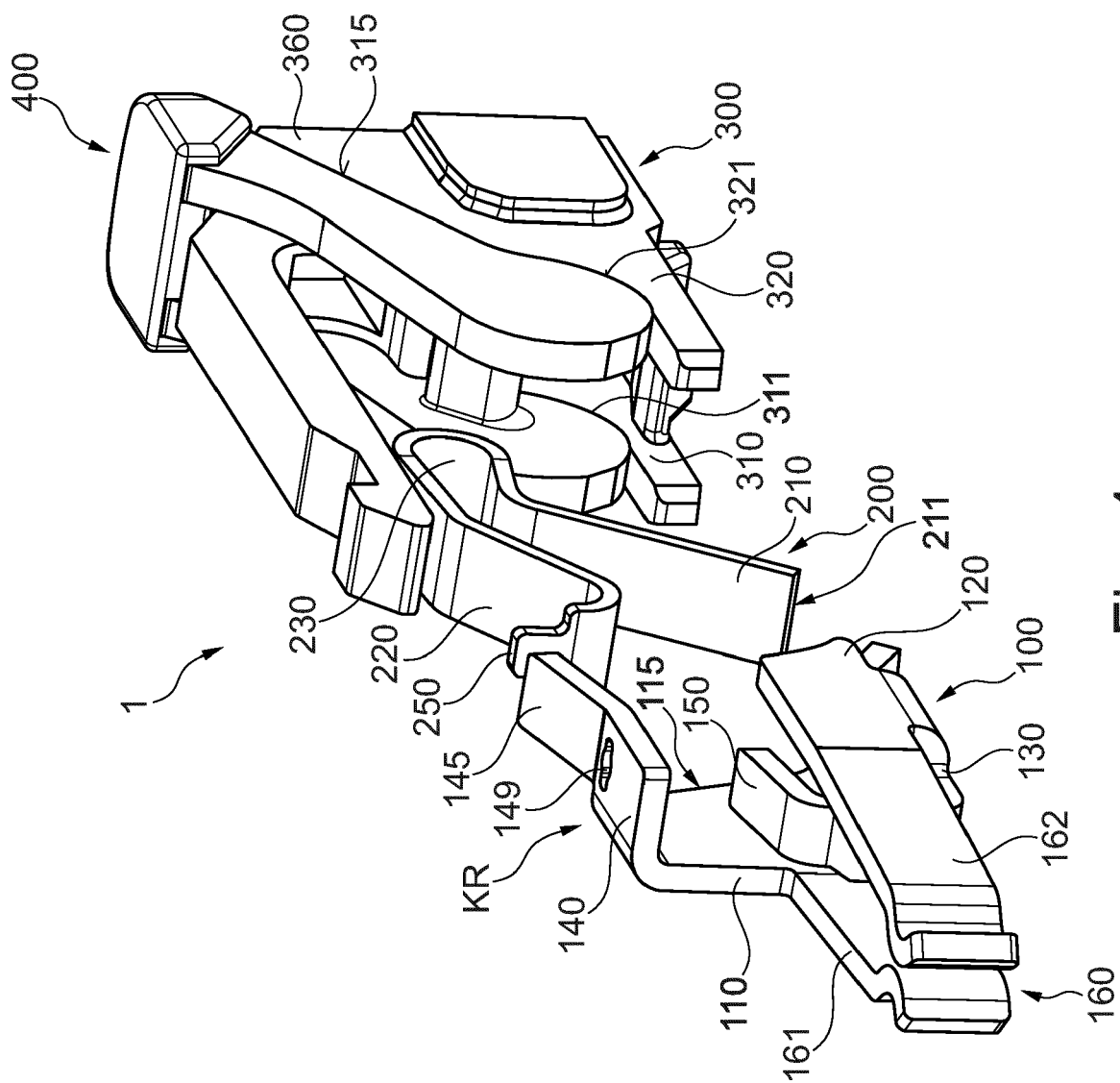


Fig. 4

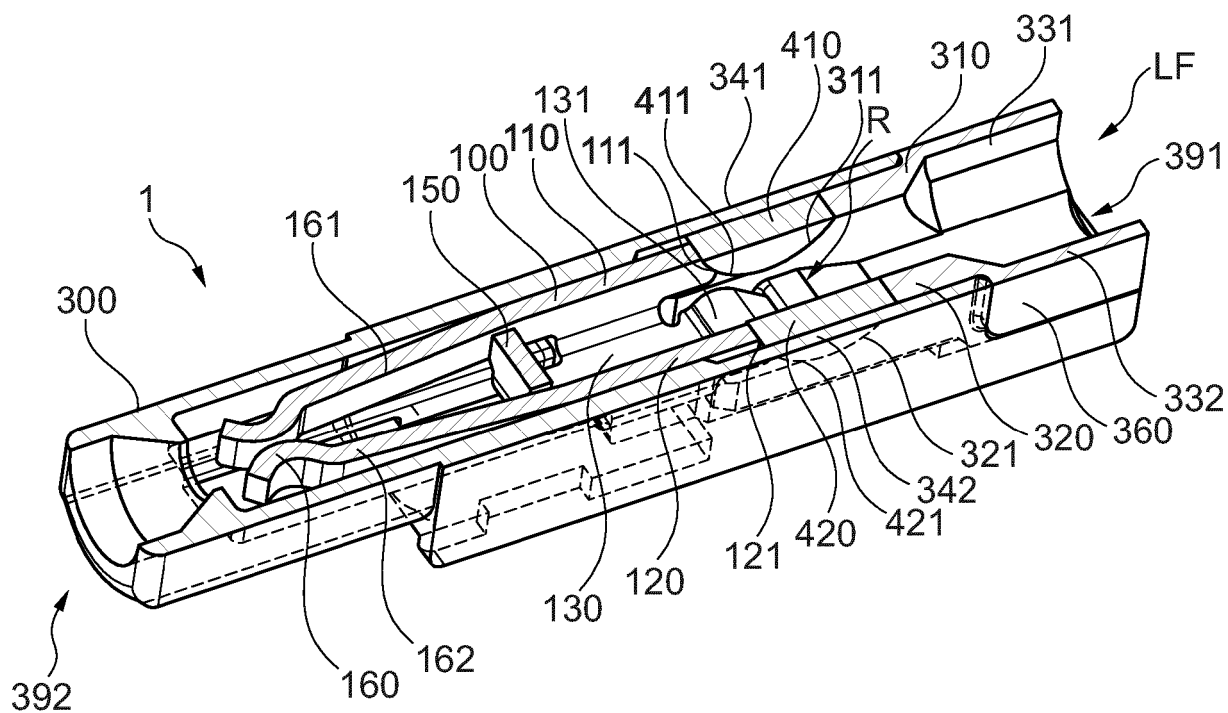


Fig. 5a

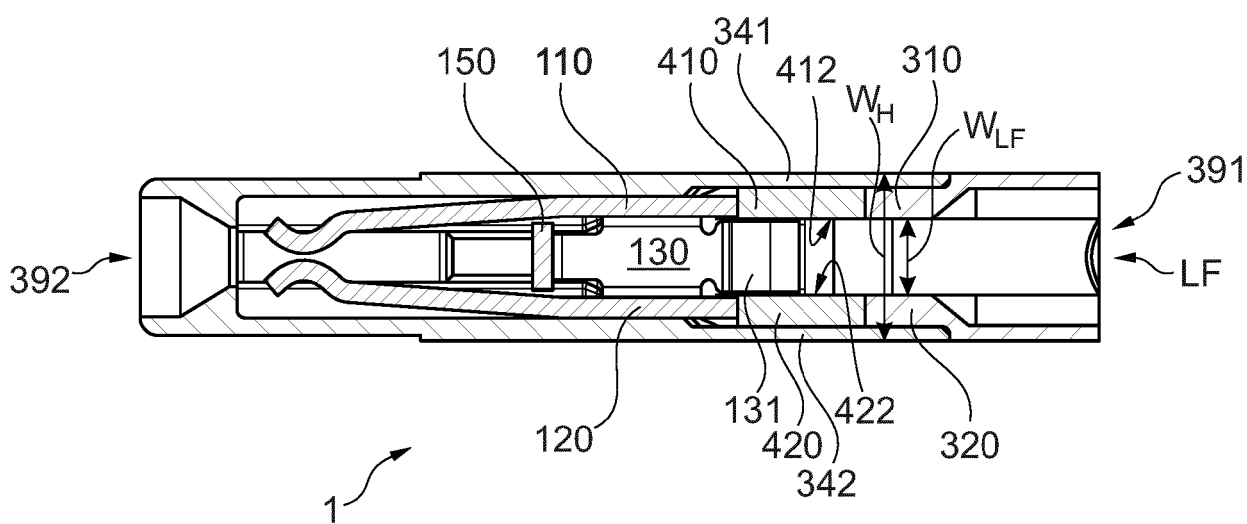


Fig. 5b

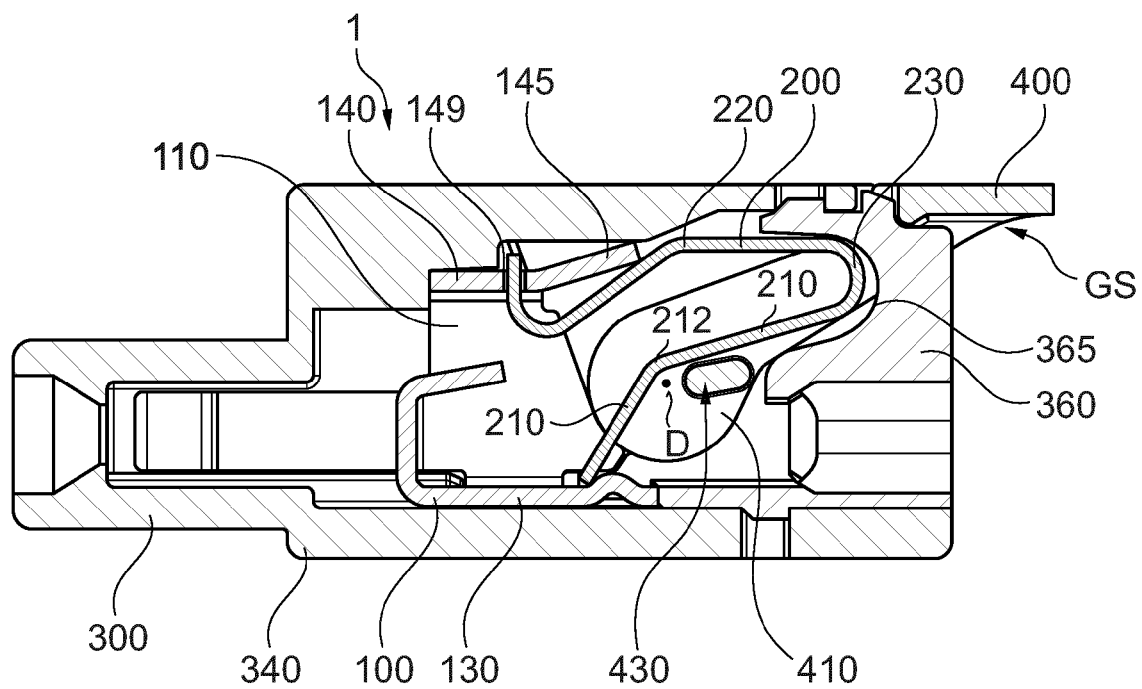


Fig. 6a

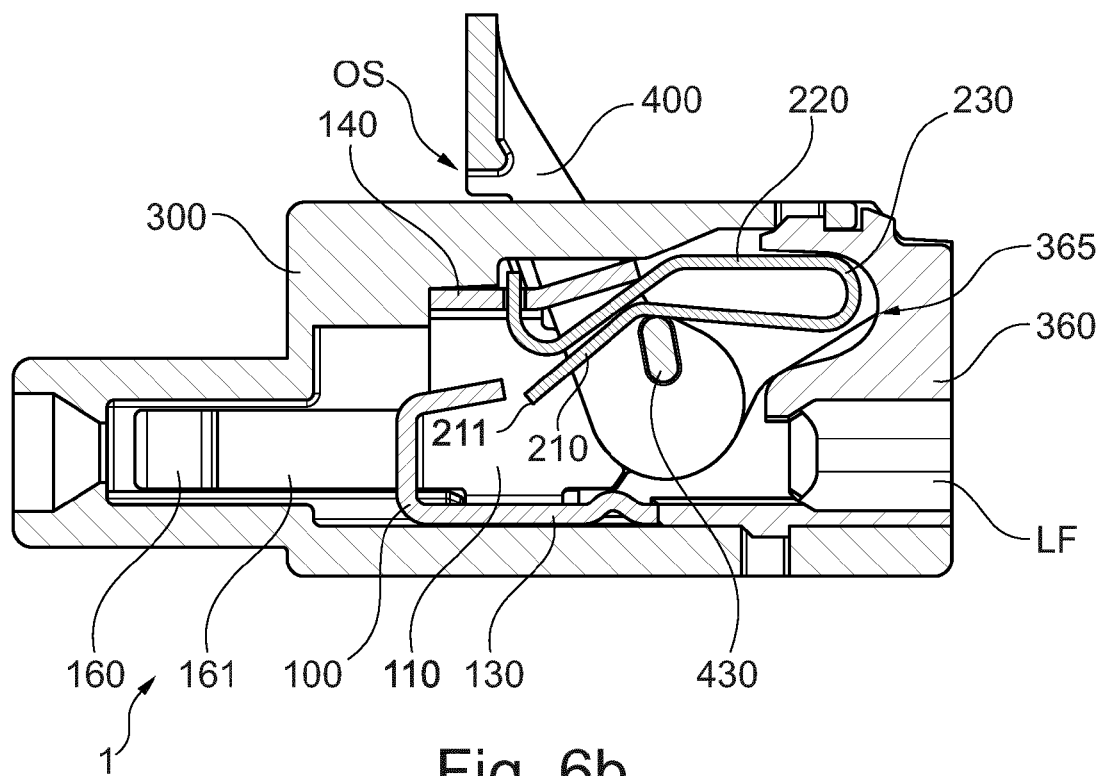


Fig. 6b

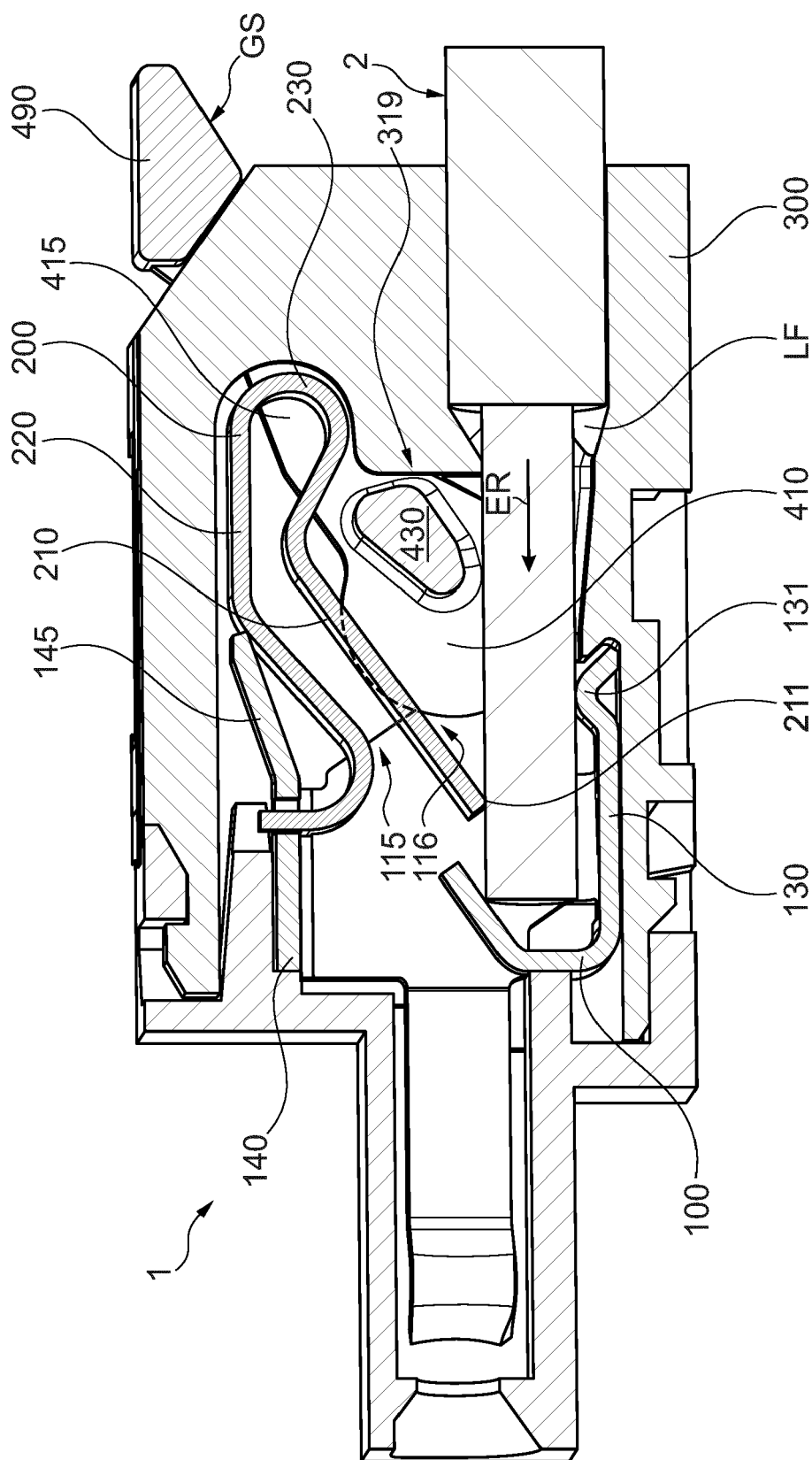


Fig. 7

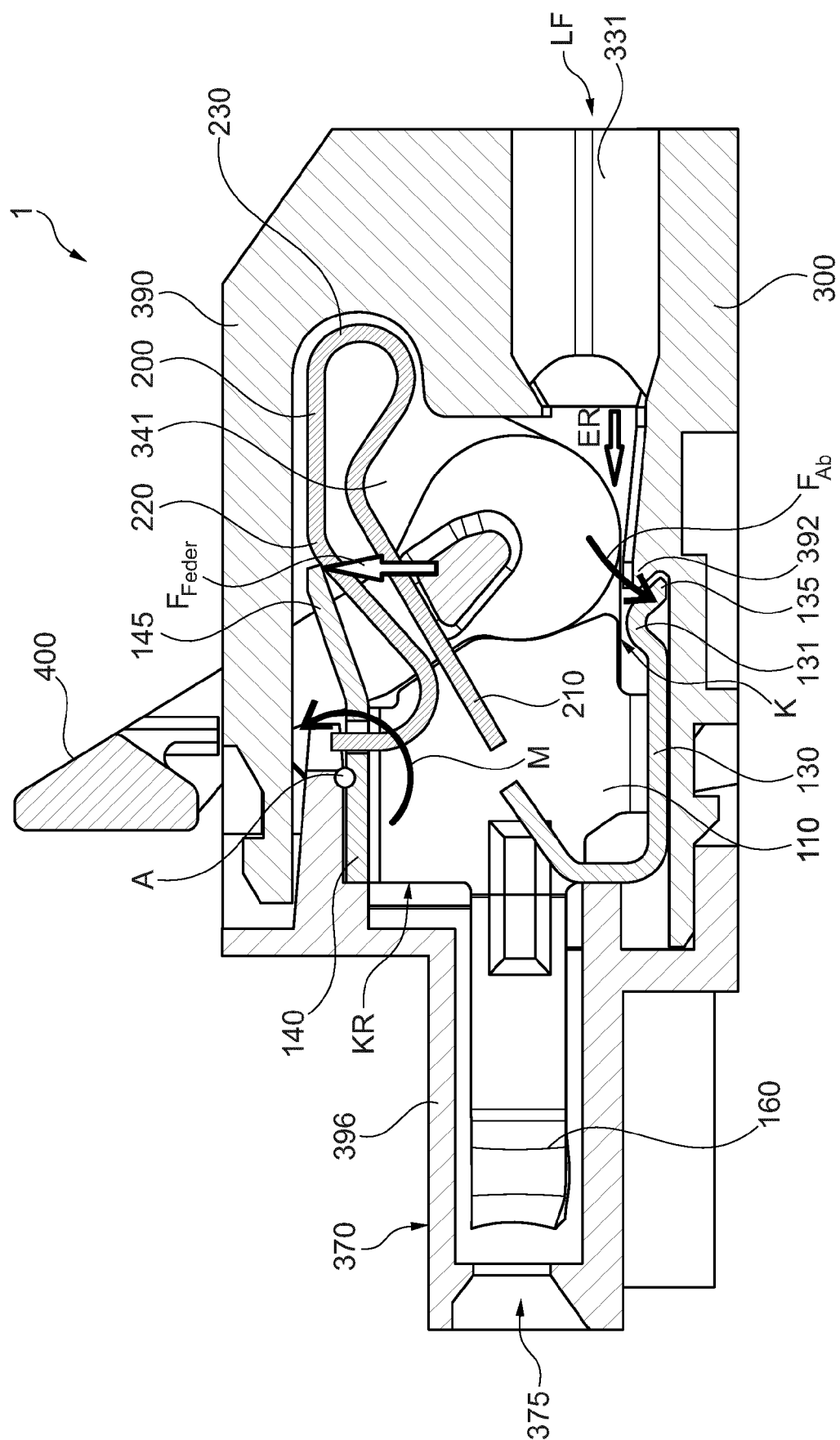


Fig. 8

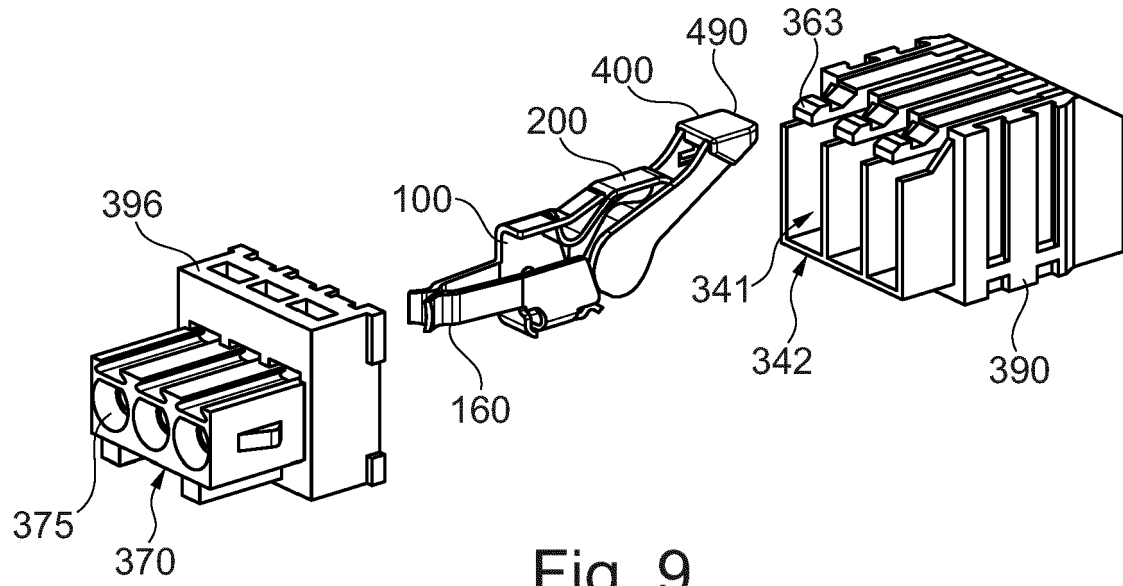


Fig. 9

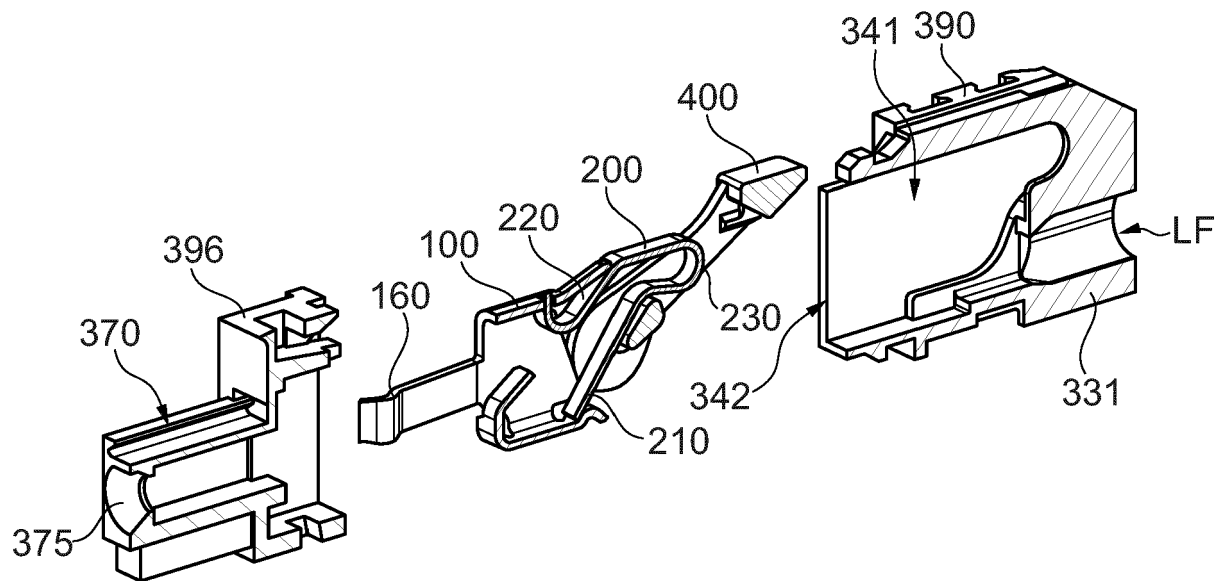
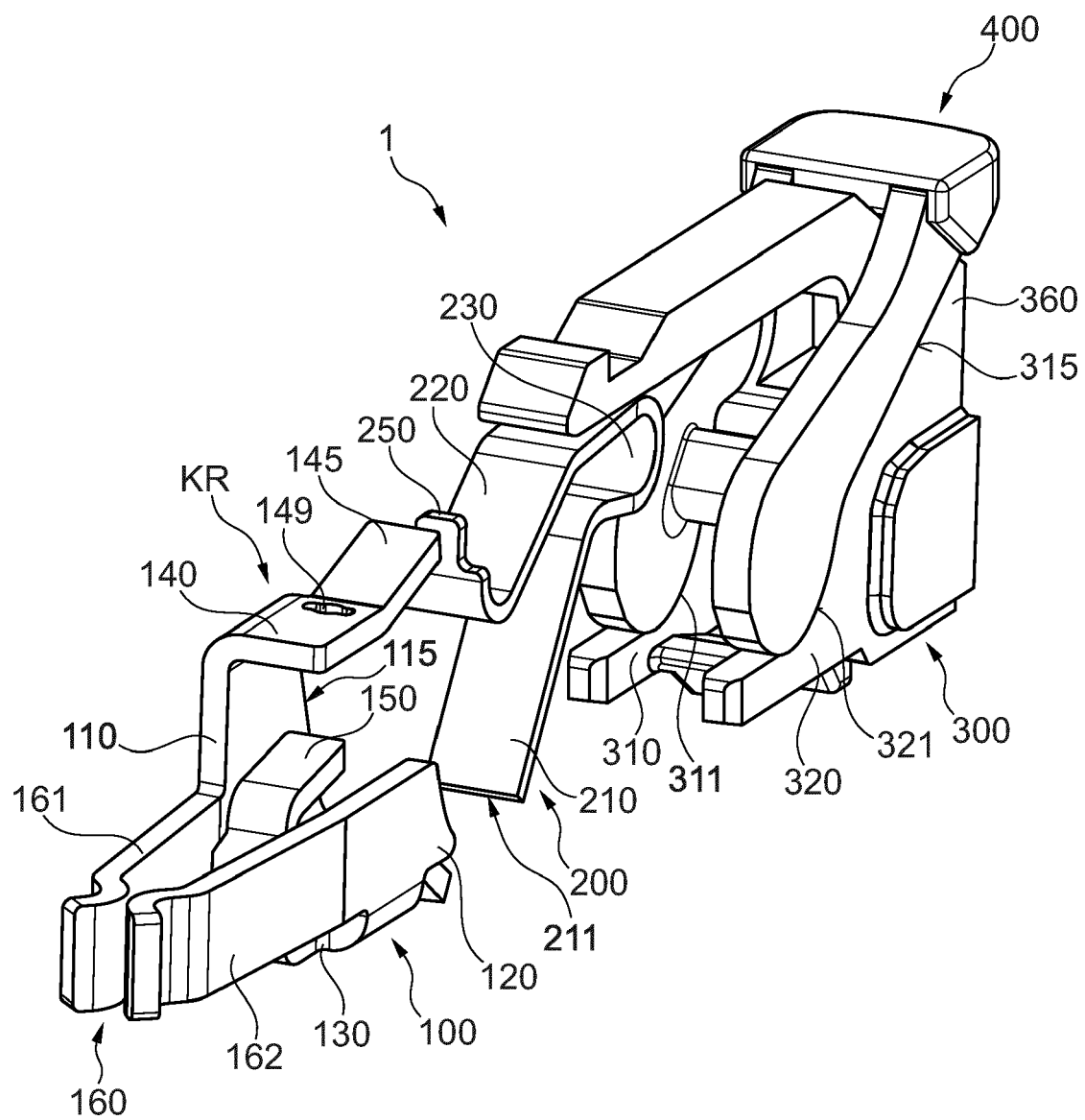


Fig. 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 19 7583

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 2014 119421 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 23. Juni 2016 (2016-06-23) * Abbildungen 1-5 *	1-21	INV. H01R4/48
X	DE 20 2017 107800 U1 (ELECTRO TERMINAL GMBH & CO KG [AT]) 17. August 2018 (2018-08-17) * Abbildungen 1-4 *	1-21	ADD. H01R9/24 H01R13/11 H01R13/506
X	CN 204 905 564 U (UTL ELECTRICAL CO LTD) 23. Dezember 2015 (2015-12-23) * Abbildungen 7,8 *	1	
X	DE 10 2013 101409 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 14. August 2014 (2014-08-14) * Abbildungen 4,7 *	1	
X	DE 10 2013 101406 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 14. August 2014 (2014-08-14) * Abbildungen 1-8 *	1	
X	DE 10 2015 119247 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 11. Mai 2017 (2017-05-11) * Abbildung 2 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. März 2020	Prüfer Ferreira, João
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 : mündliche 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 19 19 7583

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.

18-03-2020

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014119421 A1	23-06-2016	CN 107112648 A	29-08-2017
		CN 110148842 A	20-08-2019
		CN 110148843 A	20-08-2019
		DE 102014119421 A1	23-06-2016
		EP 3238306 A1	01-11-2017
		US 2017331200 A1	16-11-2017
		WO 2016102322 A1	30-06-2016

DE 202017107800 U1	17-08-2018	CN 108879125 A	23-11-2018
		DE 102018110854 A1	15-11-2018
		DE 202017107800 U1	17-08-2018
		US 2018331438 A1	15-11-2018

CN 204905564 U	23-12-2015	KEINE	

DE 102013101409 A1	14-08-2014	CN 104981943 A	14-10-2015
		CN 107910661 A	13-04-2018
		DE 102013101409 A1	14-08-2014
		EP 2956995 A1	23-12-2015
		EP 3588681 A1	01-01-2020
		JP 6047249 B2	21-12-2016
		JP 2016507146 A	07-03-2016
		KR 20150116848 A	16-10-2015
		RU 2015133918 A	20-03-2017
		RU 2018112454 A	28-02-2019
		US 2015349437 A1	03-12-2015
		WO 2014124960 A1	21-08-2014

DE 102013101406 A1	14-08-2014	CN 104995799 A	21-10-2015
		CN 107069246 A	18-08-2017
		DE 102013101406 A1	14-08-2014
		DE 202014010783 U1	18-08-2016
		DE 202014011234 U1	17-09-2018
		EP 2956992 A1	23-12-2015
		EP 3091615 A1	09-11-2016
		ES 2745459 T3	02-03-2020
		JP 6298082 B2	20-03-2018
		JP 2016507144 A	07-03-2016
		KR 20150116847 A	16-10-2015
		PL 2956992 T3	31-12-2019
		RU 2015134849 A	20-03-2017
		RU 2017133673 A	07-02-2019
		US 2016006176 A1	07-01-2016
		US 2017047680 A1	16-02-2017
		WO 2014124958 A1	21-08-2014

EPO FORM P0461

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

55

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

EP 19 19 7583

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.

18-03-2020

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015119247 A1	11-05-2017	CN 108352627 A	31-07-2018
		CN 110854555 A	28-02-2020
		DE 102015119247 A1	11-05-2017
		EP 3375045 A1	19-09-2018
		EP 3627625 A1	25-03-2020
		JP 2018533185 A	08-11-2018
		KR 20180078239 A	09-07-2018
		US 2018254568 A1	06-09-2018
		WO 2017081001 A1	18-05-2017

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

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 102015104625 A1 **[0002]**
- DE 102016116966 A1 **[0003]**