

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
03. Oktober 2019 (03.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/185797 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01R 4/48 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/057859

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. März 2019 (28.03.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2018 101 727.6
28. März 2018 (28.03.2018) DE

(71) Anmelder: **WAGO VERWALTUNGSGESELLSCHAFT MBH** [DE/DE]; Hansastraße 27, 32423 Minden (DE).

(72) Erfinder: **HARTMANN, Frank**; Bierpohlweg 38, 32425 Minden (DE).

(74) Anwalt: **GRAMM, LINS & PARTNER PATENT- UND RECHTSANWÄLTE PARTGMBB**; Freundallee 13a, 30173 Hannover (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: CONDUCTOR CONNECTION TERMINAL, CLAMPING SPRING OF A CONDUCTOR CONNECTION TERMINAL, AND ELECTRICAL TERMINAL BLOCK

(54) Bezeichnung: LEITERANSCHLUSSKLEMME, KLEMMFEDER EINER LEITERANSCHLUSSKLEMME SOWIE REIHENKLEMME

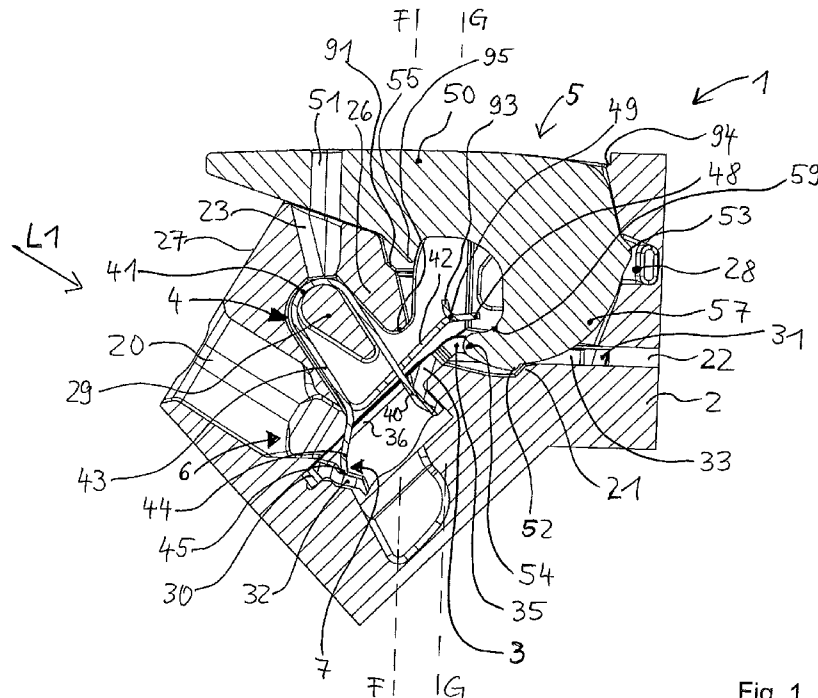


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a conductor connection terminal, comprising an insulating-material housing, a bus bar, a clamping spring and an actuation lever, which is held in the insulating-material housing for pivoting over a pivoting range and can be pivoted between an open position and a closed position, the clamping spring having an actuation leg, which is deflected by means of a spring driver element of the actuation lever at least in the open position, characterized in that, in the open position, the actuation lever is supported on a first support point and a second support point spaced apart from the first support point, and the actuation lever is pulled against the first and second support points by a tensile of the clamping spring, which tensile force acts on the spring driver element



WO 2019/185797 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

from the actuation leg.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Leiteranschlussklemme mit einem Isolierstoffgehäuse, einer Stromschiene, einer Klemmfeder und einem Betätigungshebel, der über einen Schwenkbereich schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse aufgenommen ist und zwischen einer Offen-Stellung und eine Geschlossen-Stellung verschwenkbar ist, wobei die Klemmfeder einen Betätigungsschenkel aufweist, der über einen Federmitnehmer des Betätigungshebels zumindest in der Offen-Stellung ausgelenkt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungshebel in der Offen-Stellung an einer ersten und einer davon beabstandeten zweiten Auflagerstelle aufgelagert ist und der Betätigungshebel durch eine von dem Betätigungsschenkel auf den Federmitnehmer wirkende Zugkraft der Klemmfeder gegen die erste und die zweite Auflagerstelle gezogen ist.

Leiteranschlussklemme, Klemmfeder einer Leiteranschlussklemme sowie Reihenklemme

5 Die Erfindung betrifft eine Leiteranschlussklemme mit einem Isolierstoffgehäuse, einer Klemmfeder und einem Betätigungselement, das über einen Schwenkbereich schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse aufgenommen ist, wobei der Betätigungshebel mit der Klemmfeder zusammenwirkt. Die Klemmfeder kann einen Klemmschenkel und/oder einen Anlageschenkel aufweisen. Der Klemmschenkel kann eine Klemmzunge aufweisen. Die Klemmfeder kann
10 einen sich an den Anlageschenkel anschließenden Federbogen aufweisen. An den Federbogen kann sich der Klemmschenkel anschließen. Die Klemmfeder kann einen von dem Klemmschenkel abragenden Betätigungsschenkel aufweisen. Das Betätigungselement kann mit dem Betätigungsschenkel zur Bewegung der Klemmzunge zusammenwirken. Das Betätigungselement kann z.B. ein Betätigungshebel sein, der über einen Schwenkbereich
15 schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse aufgenommen ist. Die Leiteranschlussklemme kann außerdem eine Stromschiene aufweisen.

Die Erfindung betrifft ferner eine Leiteranschlussklemme mit einem Isolierstoffgehäuse, einer Klemmfeder und einem Betätigungshebel, der über einen Schwenkbereich schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse aufgenommen ist und zwischen einer Offen-Stellung und einer Geschlossen-Stellung verschwenkbar ist, wobei die Klemmfeder einen Betätigungsschenkel aufweist, der über einen Federmitnehmer des Betätigungshebels zumindest in der Offen-Stellung ausgelenkt ist. Die Leiteranschlussklemme kann außerdem eine Stromschiene aufweisen. Die beiden erwähnten Ausführungsformen der Leiteranschlussklemme können auch
20 vorteilhaft miteinander kombiniert werden.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Klemmfeder einer Leiteranschlussklemme zum Anschluss eines elektrischen Leiters an eine Stromschiene, wobei die Klemmfeder einen Anlageschenkel, einen sich an den Anlageschenkel anschließenden Federbogen und einen Klemmschenkel aufweist, der sich an den Federbogen anschließt und mit einer Klemmzunge endet, wobei ein Betätigungsschenkel von dem Klemmschenkel abragt, wobei der Betätigungsschenkel eine Mitnehmeröffnung zum Eingriff eines Federmitnehmers eines Betätigungshebels der Leiteranschlussklemme hat. Der Betätigungsschenkel kann zwei voneinander beabstandete Seitenstege aufweisen. Der Betätigungsschenkel kann Quersteg aufweisen. Der Quersteg kann die Seitenstege an ihrem freien Ende miteinander verbinden. Die Seitenstege und der Quersteg können die Mitnehmeröffnung umschließen. Eine solche Klemmfeder eignet sich beispielsweise als Klemmfeder einer Leiteranschlussklemme der zuvor erläuterten Art.
30

Die Erfindung betrifft außerdem eine Leiteranschlussklemme mit einem Isolierstoffgehäuse, einer Stromschiene, einer Klemmfeder und einem Betätigungshebel, der über einen Schwenkbereich schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse aufgenommen ist und zwischen einer Offen-Stellung und einer Geschlossen-Stellung verschwenkbar ist, wobei die Klemmfeder einen Betätigungsschenkel aufweist, der über einen Federmitnehmer des Betätigungshebels zumindest in der Offen-Stellung ausgelenkt ist, wobei der Betätigungshebel zumindest über einen Teilbereich des Schwenkbereiches mit einer Auflagekraft auf der Stromschiene aufgelagert ist und der Betätigungshebel in der Offen-Stellung über wenigstens ein am Betätigungshebel angeordnetes Fixierelement im Zusammenwirken mit einem an der Stromschiene ausgebildeten Gegenfixierelement verrastbar ist. Das oben erwähnte Fixierelement kann z.B. das nachfolgend noch erläuterte vierte Fixierelement sein. Als Gegenfi-
45
50

xierement kann ein Teil der Stromschiene dienen, insbesondere der nachfolgend noch erläuterte Krümmungsbereich der Stromschiene.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Reihenklemme mit einem Isolierstoffgehäuse zum Auf-
5 rasten auf eine Tragschiene mit

- a) zumindest einem ersten Leiteranschluss mit einer ersten Klemmstelle zum Anschließen eines ersten elektrischen Leiters und
- b) zumindest einem zweiten Leiteranschluss mit einer zweiten Klemmstelle zum An-
10 schließen eines zweiten elektrischen Leiters,
- c) wobei der erste Leiteranschluss einen Federkraftklemmanschluss mit einer Klemmfeder zum Anschließen des ersten elektrischen Leiters an der ersten Klemmstelle mittels Federkraft-Klemmung aufweist,
- e) wobei der zweite Leiteranschluss
15 e1) eine Betätigungsöffnung zum Einführen eines separaten Betätigungswerkzeuges zum Öffnen der zweiten Klemmstelle aufweist, oder
e2) ein als Drücker ausgebildetes Betätigungselement zum Öffnen der zweiten Klemmstelle aufweist, oder
20 e3) der zweite Leiteranschluss einen Schneidklemmanschluss oder einen Schraubanschluss zum Anschließen des zweiten elektrischen Leiters an der zweiten Klemmstelle aufweist.

Allgemein betrifft die Erfindung das Gebiet der Leiteranschlusstechnik mittels Klemmfedern. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, solche Leiteranschlussklemmen, deren Klemmfedern sowie damit gebildete Reihenklemmen zu verbessern.
25

Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Gegenstände gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind ferner in der nachfolgenden Beschreibung sowie in den Zeichnungen angegeben.
30

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel zumindest über einen Teilbereich des Schwenkbereichs auf der Stromschiene aufgelagert ist. Dementsprechend stützt sich der Betätigungshebel auf der Stromschiene ab, was eine robuste Auflagerung des Betätigungshebels sowie die Möglichkeit einer Fixierung
35 in bestimmten Stellungen, z.B. der Offen-Stellung oder der Geschlossenen-Stellung, ermöglicht. Die Stromschiene kann im Isoliergehäuse fixiert sein, d.h. bis auf Toleranzen im Wesentlichen unbeweglich in allen drei Raumrichtungen im Isoliergehäuse angeordnet sein.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel wenigstens einen Auflagervorsprung zur Auflagerung des Betätigungshebels auf der Stromschiene aufweist. Auf diese Weise wird eine definierte Auflagerfläche des Betätigungshebels bereitgestellt, über die sich der Betätigungshebel auf der Stromschiene abstützen kann. Der Auflagervorsprung kann z.B. seitlich aus einer Verschwenkebene des Betätigungshebels hervorstehen, z.B. an einer Seite oder an beiden Seiten des Betätigungshebels.
40
45

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass

- der Betätigungshebel einen ersten Führungsabschnitt aufweist,
- die Stromschiene eine Ausnehmung aufweist, und
50 - der Betätigungshebel zumindest über einen Teilbereich des Schwenkbereichs mit dem ersten Führungsabschnitt in die Ausnehmung in der Stromschiene eintaucht.

Auf diese Weise wird der Betätigungshebel durch die Stromschiene bei einem Verschwenkvorgang zusätzlich geführt und gegenüber seitlich auftretenden Kräften in einer gewünschten

Verschwenkebene gehalten. Die Ausnehmung in der Stromschiene kann z.B. schlitzförmig ausgebildet sein, d.h. in Form eines Längsschlitzes in der Stromschiene.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ausnehmung in der Stromschiene schlitzförmig und insbesondere umfangsseitig vom Material der Stromschiene umschlossen ist. Auf diese Weise kann die Ausnehmung eine robuste Führung für den ersten Führungsabschnitt des Betätigungshebels bilden. Zudem wird die Stromschiene durch die Ausnehmung nicht übermäßig geschwächt.

10 Eine Leiteranschlussklemme mit einer Klemmfeder und einer Stromschiene, die eine schlitzförmige Ausnehmung aufweist, ist zudem als unabhängige Erfindung anzusehen. Eine solche Leiteranschlussklemme kann auch vorteilhaft mit den übrigen erwähnten Ausführungsformen der Leiteranschlussklemme kombiniert werden. Die schlitzförmige Ausnehmung kann für unterschiedliche Einsatzzwecke genutzt werden, z.B. für die Fixierung der Stromschiene
15 im Isolierstoffgehäuse. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit zur Lagerung und Führung des Betätigungshebels, wie zuvor erläutert.

20 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist daher vorgesehen, dass der Betätigungshebel bei einer Verschwenkbewegung zumindest über einen Teilbereich des Schwenkbereichs durch den ersten Führungsabschnitt in der Ausnehmung in der Stromschiene geführt ist.

25 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Auflagervorsprung benachbart zu dem ersten Führungsabschnitt am Betätigungshebel angeordnet ist. Der Auflagervorsprung und der erste Führungsabschnitt können z.B. durch eine Nut beabstandet sein. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist zwischen dem Auflagervorsprung und dem ersten Führungsabschnitt zumindest kein Element mit Führungsfunktion vorhanden. Der Auflagervorsprung und der erste Führungsabschnitt können Führungsflächen aufweisen, die in einem Winkel, z.B. 90°, zueinander stehen. Der Auflagervorsprung
30 kann auch an den ersten Führungsabschnitt angrenzend angeordnet sein, z.B. seitlich versetzt zum ersten Führungsabschnitt. Auf diese Weise kann die seitliche Führung des Betätigungshebels über den ersten Führungsabschnitt in mechanisch günstiger Weise mit der Abstützung des Betätigungshebels auf der Stromschiene mittels des Auflagervorsprungs kombiniert werden.

35 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Anlagenschenkel an der Stromschiene aufgelagert ist. Dies hat den Vorteil, dass sich auch die Klemmfeder direkt an der Stromschiene abstützen kann, was die Möglichkeit eröffnet, einen selbsttragenden Kontakteinsatz bereitzustellen, bei dem möglichst wenig Kraftübertragung
40 auf das Isolierstoffgehäuse auftritt.

45 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel schwimmend im Isolierstoffgehäuse gelagert ist. Dementsprechend weist der Betätigungshebel keine feste (starre) Drehachse auf, sondern kann sich im Verlauf der Verschwenkbewegung auch in wenigstens einem anderen Freiheitsgrad, z.B. einem Verschiebe-Freiheitsgrad, bewegen. Auf diese Weise kann die Funktion des Betätigungshebels weiter verbessert werden, z.B. im Hinblick auf die Fixierung des Betätigungshebels in der Offenstellung und der Geschlossen-Stellung. Die im jeweiligen Betriebszustand des Betätigungshebels wirksame Drehachse wird auch als Momentanpol bezeichnet. Der Momentanpol kann
50 somit im Verlauf der Verschwenkbewegung des Betätigungshebels ortveränderlich sein.

55 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Stromschiene einen ersten Stromschieneabschnitt, an dem eine erste Klemmstelle eines ersten Leiteranschlusses der Leiteranschlussklemme gebildet ist, und einen zweiten Stromschieneabschnitt hat, wobei der erste Stromschieneabschnitt über einen Krümmungsbereich

der Stromschiene, in dem die Stromschiene gekrümmt ausgebildet ist, mit dem zweiten Stromschieneabschnitt verbunden ist. Auf diese Weise kann eine besonders kompaktbauende Leiteranschlussklemme mit Hebel-Betätigung realisiert werden. Zudem können der Krümmungsbereich und/oder der zweite Stromschieneabschnitt für weitere Funktionalitäten der Leiteranschlussklemme genutzt werden, z.B. für die Auflagerung des Betätigungshebels, dessen zusätzliche Führung beim Verschwenken und/oder dessen Fixierung beispielsweise in der Offen-Stellung.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist daher vorgesehen, dass der Betätigungshebel zumindest über einen Teilbereich des Schwenkbereichs im zweiten Stromschieneabschnitt auf der Stromschiene aufgelagert ist. Der Anlageschenkel kann in oder an dem ersten Stromschieneabschnitt an der Stromschiene gelagert sein.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel in dem auf der Stromschiene aufgelagerten Bereich eine an die Krümmung des Krümmungsbereichs angepasste Kontur hat, die in der Offen-Stellung des Betätigungshebels auf der Oberseite des Krümmungsbereichs aufliegt und ein viertes Fixierelement zur Fixierung des Betätigungshebels auf der Stromschiene bildet. Auf diese Weise kann in der Offen-Stellung, d.h. im geöffneten Schwenkzustand des Betätigungshebels, der Betätigungshebel durch formschlüssigen Eingriff des Krümmungsbereichs in die angepasste Kontur fixiert werden. Die angepasste Kontur bildet damit das vierte Fixierelement, z.B. ein Rastelement, für die Fixierung des Betätigungshebels in der Offen-Stellung.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass durch den Krümmungsbereich ein Innenwinkel zwischen dem ersten Stromschieneabschnitt und dem zweiten Stromschieneabschnitt im Bereich von 105 bis 165 Grad oder 120 Grad bis 150 Grad gebildet ist. Auch hierdurch wird die kompakte Bauweise der Leiteranschlussklemme gefördert. Zudem kann eine günstige Leitereinsteckrichtung realisiert werden, beispielsweise für Anwendungen in Reihenklemmen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Krümmungsbereich derart ausgebildet ist, dass die Stromschiene ausgehend vom zweiten Stromschieneabschnitt hin zunächst mit einem ersten Radius (R1) konkav gebogen ist und danach in einen konvex gebogenen Abschnitt mit einem zweiten Radius (R2) übergeht. Mit anderen Worten ausgedrückt sind die Krümmungsradien des ersten Radius R1 und des zweiten Radius R2 entgegengesetzt gerichtet. Auf diese Weise kann im Krümmungsbereich eine Art „Buckel“ realisiert werden, der besonders geeignet zur formschlüssigen Fixierung des Betätigungshebels in der Offen-Stellung ist.

Der Krümmungsbereich kann insbesondere derart ausgebildet sein, dass die Stromschiene von dem ersten Radius unmittelbar in den zweiten Radius übergeht, ohne dass ein nichtgekrümmter Bereich dazwischen angeordnet ist. Durch die erläuterte Anordnung mit dem ersten Radius und dem dazu entgegengesetzt gebogenen zweiten Radius wird in der Stromschiene eine Art Buckel gebildet, somit ein gegenüber den angrenzenden Bereichen der Stromschiene erhabener Abschnitt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Ausnehmung der Stromschiene nur im zweiten Stromschieneabschnitt angeordnet ist oder sich vom zweiten Stromschieneabschnitt in den Krümmungsbereich erstreckt oder sich vom zweiten Stromschieneabschnitt über den Krümmungsbereich bis in den ersten Stromschieneabschnitt erstreckt. Auf diese Weise kann derjenige Bereich der Stromschiene, der zur Führung des Betätigungshebels dient, räumlich beabstandet von einem Bereich der Stromschiene sein, der mit der Klemmfeder einen Federkraftklemmanschluss bildet.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der Betätigungsschenkel einen Mitnahmebereich und der Betätigungshebel einen Federmitnehmer auf, der mit dem Mitnahmebereich zur Bewegung der Klemmzunge zusammenwirkt. Auf diese Weise kann die Klemmzunge durch den Betätigungshebel ausgelenkt werden. Der Mitnahmebereich am
5 Betätigungsschenkel kann z.B., wie nachfolgend noch erläutert, als Mitnehmeröffnung ausgebildet sein oder auch als seitlicher Ausschnitt in dem Betätigungsschenkel.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Federmitnehmer in der Geschlossen-Stellung zumindest teilweise oder vollständig innerhalb der Ausnehmung der
10 Stromschiene angeordnet. Auf diese Weise ist der Federmitnehmer weit zurückbewegt, so dass er keinen Einfluss auf den Betätigungsschenkel ausüben kann. Zudem wirkt der Federmitnehmer zusätzlich als Führungselement, das den Betätigungshebel im Bereich der Geschlossen-Stellung innerhalb der Ausnehmung der Stromschiene führt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Betätigungshebel auf der Stromschiene aufgelagert, indem wenigstens ein Auflagervorsprung des Betätigungshebels auf einem dem Betätigungshebel zugewandten Auflagerbereich der Stromschiene aufgelagert ist. Der Auflagerbereich ist z.B. an einer Oberseite der Stromschiene angeordnet. Der
15 erste Führungsabschnitt oder ein damit verbundenes Element des Betätigungshebels, bspw. das zweite Fixierelement, kann dabei durch die Ausnehmung der Stromschiene hindurchragen und eine weitere Funktion erfüllen. Auf diese Weise kann der Betätigungshebel in Kombination mit der Ausnehmung funktional auf beiden Seiten der Stromschiene wirken, d.h. sowohl auf der Oberseite als auch auf der der Oberseite abgewandten Unterseite. So kann der Betätigungshebel bzw. dessen durch die Ausnehmung hindurchragendes Element mit
20 einem weiteren Element der Leiteranschlussklemme zusammenwirken, z.B. mit einem Abschnitt des Isolierstoffgehäuses, wie nachfolgend noch bezüglich des zweiten Fixierelementes erläutert wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Federmitnehmer zumindest in der Geschlossen-Stellung im Krümmungsbereich der Stromschiene
30 angeordnet ist. Auch dies ist förderlich zur Bereitstellung einer kleinbauenden Leiteranschlussklemme. Derjenige Bereich der Klemmfeder, der vom Federmitnehmer zu betätigen ist, kann daher mit nur geringem Überstand über die Stromschiene ausgebildet werden. Der Federmitnehmer ist bevorzugt an dem ersten Führungsabschnitt des Betätigungshebels
35 ausgebildet. Dadurch bedingt, dass der erste Führungsabschnitt mit dem Federmitnehmer in die schlitzförmige Ausnehmung der Stromschiene eintaucht, kann insgesamt eine geringe Bauhöhe der Leiteranschlussklemme realisiert werden. Zudem kann somit auch die Länge des Betätigungsschenkels verkleinert werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Stromschiene eine Leiterdurchführungsöffnung hat, in die der Anlageschenkel und die Klemmzunge eintauchen. Hierdurch kann die Leiteranschlussklemme besonders kompakt ausgebildet
40 werden, insbesondere im Hinblick auf den elektrischen Kontakteinsatz.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Leiterdurchführungsöffnung allseitig von der Stromschieneebene abragende Wandabschnitte hat, die einen Materialdurchzug bilden. Dies ermöglicht eine gute Kontaktierung eines elektrischen Leiters sowie eine sichere mechanische Befestigung des elektrischen Leiters. Der Materialdurchzug kann in produktionstechnisch günstiger Weise hergestellt werden, z.B. einstückig aus dem Material der Stromschiene.
45
50

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Leiteranschlussklemme einen zweiten Leiteranschluss zum Anschluss eines zweiten elektrischen Leiters aufweist, wobei der zweite Leiteranschluss über den zweiten Stromschieneabschnitt
55 elektrisch leitend mit dem ersten Leiteranschluss verbunden oder über ein Verbindungsele-

ment verbindbar ist. Auf diese Weise können gleich mehrere elektrische Leiter angeschlossen werden. Die Leiteranschlussklemme kann z.B. als Reihenklemme ausgebildet sein.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass sich der erste Stromschieneabschnitt zu seinem freien Ende hin in einer vom Betätigungshebel wegweisenden Richtung erstreckt. Auf diese Weise kann die Leitereinführungsrichtung zum Einführen des ersten elektrischen Leiters günstig angeordnet werden.

10 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass in der Geschlossen-Stellung die Außenoberfläche des manuellen Betätigungsabschnitts in Längserstreckungsrichtung des Betätigungshebels im Wesentlichen parallel zu einem zweiten Stromschieneabschnitt verläuft, der den ersten Stromschieneabschnitt mit dem dritten Stromschieneabschnitt verbindet, oder im Wesentlichen parallel zum dritten Stromschieneabschnitt verläuft. Die Außenoberfläche des manuellen Betätigungsabschnitts ist die
15 Oberfläche, die in der Geschlossen-Stellung vom Isolierstoffgehäuse fortweist, wenn der Betätigungshebel in der Geschlossen-Stellung ist. Dies erlaubt eine Minimierung der Bauhöhe der Reihenklemme.

20 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungsschenkel sich in der Geschlossen-Stellung, insbesondere wenn an der ersten Klemmstelle kein elektrischer Leiter angeklemt ist, ausgehend von dem Klemmschenkel zunächst entlang des ersten Stromschieneabschnitts verläuft und über den Krümmungsbereich hinausragt. Auf diese Weise kann der Betätigungsschenkel platzsparend angeordnet werden und dennoch problemlos vom Federmitnehmer ergriffen werden, wenn der Betätigungshebel
25 in die Offen-Stellung bewegt wird.

30 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungsschenkel von dem Klemmschenkel abragt, wobei der Betätigungsschenkel zwei voneinander beabstandete Seitenstege und einen die Seitenstege an ihrem freien Ende miteinander verbindenden Quersteg aufweist, wobei die Seitenstege und der Quersteg eine Mitnehmeröffnung zum Eingriff eines Federmitnehmers eines Betätigungshebels der Leiteranschlussklemme umschließen. Dies erlaubt eine günstige Kraftübertragung vom Betätigungshebel auf den Klemmschenkel bei zugleich platzsparender Bauweise der Leiteranschlussklemme.
35

40 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Quersteg in Kombination mit wenigstens einem Bereich des Isolierstoffgehäuses eine Sicherung gegen ein Herausziehen des Betätigungshebels aus dem Isolierstoffgehäuse bildet, zumindest wenn der Betätigungshebel in der Offen-Stellung ist. Dementsprechend sind keine zusätzlichen Sicherungsmittel, insbesondere keine zusätzlichen Bauteile, für die Sicherung des Betätigungshebels gegen Herausziehen in der Offen-Stellung erforderlich.
45

45 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Bereich des Isolierstoffgehäuses, der eine Sicherung gegen ein Herausziehen des Betätigungshebels aus dem Isolierstoffgehäuse bildet, einen Anschlag für den Quersteg des Betätigungsschenkels bildet.

50 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel von einer Geschlossen-Stellung, in welcher eine Klemmkante, insbesondere eine Klemmkante der Klemmzunge, mit der Stromschiene eine Klemmstelle zum Anklemmen eines elektrischen Leiters bildet, in eine Offen-Stellung verschwenkbar ist, in welcher die Klemmkante von der Stromschiene abgehoben ist, um die Klemmstelle zu öffnen. Dementsprechend korrespondiert die Geschlossen-Stellung des Betätigungshebels mit einer geschlossenen Position der Klemmstelle, und die Offen-Stellung des Betätigungshebels mit
55 einer geöffneten Klemmstelle.

- Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Isolierstoffgehäuse eine Öffnung aufweist, welche in der Geschlossen-Stellung des Betätigungshebels vom Betätigungshebel überdeckt ist, wobei die Öffnung zu der Klemmfeder oder anderen elektrisch leitenden Bauteilen der Leiteranschlussklemme führt. Die Öffnung kann dabei insbesondere als ein Hebeldurchführungsschlitz in einem Baldachin des Isolierstoffgehäuses ausgebildet sein. Die Öffnung wird in der Geschlossen-Stellung beispielsweise über einen manuellen Betätigungsabschnitt des Betätigungshebels überdeckt. Hierdurch sind die stromführenden Elemente innerhalb der Leiteranschlussklemme gegenüber der Außenumgebung abgeschirmt, so dass eine Berührsicherheit (Fingersicherheit) der Leiteranschlussklemme geschaffen ist. Der Baldachin kann wie eine Gehäusewand des Isolierstoffgehäuses ausgebildet sein, die gegenüber der Außenkontur des Isolierstoffgehäuses etwas nach innen versetzt ist.
- 15 Ergänzend zu der zuvor erwähnten Öffnung kann das Isolierstoffgehäuse eine Hebelöffnung aufweisen, die einen Einbau des Betätigungshebels bei fertig montiertem Isolierstoffgehäuse erlaubt. Die zuvor erwähnte Öffnung kann dabei einen Teil der Hebelöffnung bilden. Auf diese Weise kann bei der erfindungsgemäßen Leiteranschlussklemme der Betätigungshebel bei fertig montiertem Isolierstoffgehäuse, d.h. ohne weitere z.B. seitliche Öffnungen, durch die Hebelöffnung hindurch sozusagen von oben montiert werden.
- 20 Dabei kann die Hebelöffnung umfangsseitig vollständig vom Material des Isolierstoffgehäuses umgeben sein, d.h. von entsprechenden Wänden oder anderen Abschnitten des Isolierstoffgehäuses. Ist der Betätigungshebel in seiner endgültigen Position in der Leiteranschlussklemme montiert, so ragt zumindest der manuelle Betätigungsabschnitt wenigstens teilweise aus dem Isolierstoffgehäuse hinaus, d.h. der Betätigungshebel erstreckt sich dann durch die Hebelöffnung hindurch.
- 25 Die Hebelöffnung kann eine einfache Formgebung aufweisen, wie z.B. in Draufsicht eine rechteckige Form. Die Hebelöffnung kann auch komplexere Formen aufweisen. Insbesondere kann die Hebelöffnung eine Verjüngung aufweisen, sodass sich die Breite der Hebelöffnung über ihre Längserstreckung verändert. Beispielsweise kann die Verjüngung durch den erwähnten Baldachin realisiert sein, sodass zwischen den Baldachin-Elementen der Hebeldurchführungsschlitz als schmalerer Bereich der Hebelöffnung ausgebildet ist. Die Breite der Hebelöffnung wird dabei in Querrichtung der Leiteranschlussklemme gemessen, wobei als Querrichtung der Leiteranschlussklemme die Richtung senkrecht zur Verschwenkebene des Betätigungshebels gilt. Hierbei kann der zweite Führungsabschnitt des Betätigungshebels in den mit der Verjüngung ausgebildeten Bereich der Hebelöffnung eintauchen, wenn der Betätigungshebel in der Geschlossen-Stellung ist. Der Betätigungshebel kann hierzu seitliche Ausnehmungen aufweisen, durch die der Bereich des Betätigungshebels, der in den mit der Verjüngung ausgebildeten Bereich der Hebelöffnung eintauchen kann, schmaler ausgebildet ist als angrenzende Bereiche, z.B. schmaler als der manuelle Betätigungsabschnitt. In der Geschlossen-Stellung kann der Baldachin zumindest teilweise in diesen seitliche Ausnehmungen aufgenommen sein.
- 30 35 40 45
- Durch die zur Außenseite des Isolierstoffgehäuses weisende Oberfläche des Baldachins wird eine Baldachin-Ebene definiert. In der Offen-Stellung kann dabei der Federmitnehmer des Betätigungshebels aus der Baldachin-Ebene nach außen hervorstehen.
- 50 Der Baldachin kann zudem als Anschlag und/oder Auflageelement für den Betätigungshebel dienen, wenn dieser in der Geschlossen-Stellung ist. Beispielsweise kann der manuelle Betätigungsabschnitt mit seiner Unterseite auf dem Baldachin aufliegen.
- 55 Das Betätigungselement oder der Betätigungshebel kann insbesondere als integraler Bestandteil der Leiteranschlussklemme ausgebildet sein, im Unterschied zu einem Betäti-

gungswerkzeug, das nicht Teil der Leiteranschlussklemme ist und separat beschafft werden muss, wenn eine Klemmstelle der Leiteranschlussklemme geöffnet werden soll. Dadurch, dass das Betätigungselement oder der Betätigungshebel als integraler Bestandteil der Leiteranschlussklemme ausgebildet ist, ist die Beschaffung eines separaten Werkzeuges nicht
5 erforderlich. Das Betätigungselement oder der Betätigungshebel steht dann permanent für die Betätigung der Klemmfeder zur Verfügung.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Federmitnehmer in der Offen-Stellung des Betätigungshebels in die Öffnung eintaucht. Auf diese
10 Weise kann Öffnung des Isolierstoffgehäuses auch in der Offen-Stellung ausgefüllt sein, so dass auch in der Offen-Stellung eine Berührsicherheit der Leiteranschlussklemme geschaffen ist. Hierzu ist kein zusätzliches Bauteil erforderlich, vielmehr kann der Betätigungshebel mit seinem Federmitnehmer diese Funktion miterfüllen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel einen zum Hebeldurchführungsschlitz abragenden zweiten Führungsabschnitt aufweist, durch den der Betätigungshebel im Bereich der Geschlossen-Stellung geführt ist. Auf diese Weise kann eine zusätzliche Führung des Betätigungshebels im Bereich der Geschlossen realisiert werden, insbesondere zusätzlich zu einer unteren Führung, durch die der
15 20 Betätigungshebel durch seinen ersten Führungsabschnitt in der Ausnehmung der Stromschiene geführt ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel am zweiten Führungsabschnitt wenigstens ein seitlich abragendes drittes Fixierelement aufweist, durch das der Betätigungshebel in der Geschlossen-Stellung im Bereich des Baldachins fixierbar ist. Dies erlaubt eine einfache und zuverlässige Fixierung des Betätigungshebels in der Geschlossen-Stellung.
25

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel wenigstens ein zweites Fixierelement aufweist, durch das der Betätigungshebel in der Offen-Stellung fixiert ist. Auch auf diese Weise kann der Betätigungshebel sicher in der Offen-Stellung fixiert sein. Diese Fixierung kann alternativ oder zusätzlich zu der zuvor erwähnten Fixierung mittels des vierten Fixierelements am Krümmungsbereich der Stromschiene vorhanden sein.
30

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das zweite Fixierelement in der Geschlossen-Stellung in eine im Isolierstoffgehäuse gebildete Aufnahmetasche eintaucht. Auf diese Weise kann eine Sicherung des Betätigungshebels gegen ein Herausziehen in der Geschlossen-Stellung realisiert werden. Hierdurch kann zudem eine Art Rückstellbremse für den Betätigungshebel realisiert werden, sodass ein auftretender Hebel-Rückschlag gedämpft wird. Insbesondere wird damit auch vermieden, dass bei einem Hebel-Rückschlag der Betätigungshebel aus dem Isolierstoffgehäuse austritt bzw. herausgeschleudert wird.
35 40

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel sich in jeder Betätigungsstellung überwiegend innerhalb des von der Außenkontur des Isolierstoffgehäuses umgebenen Bereichs befindet. Dies hat den Vorteil, dass der Betätigungshebel durch das Isolierstoffgehäuse geschützt wird und in jedem Bedienzustand des Betätigungshebels, auch beim Verschwenken, nur wenig zusätzlicher äußerer Raum
45 50 benötigt wird. Der Betätigungshebel kann sich in der Offen-Stellung in einem wesentlichen Bereich seiner Längserstreckung, zumindest zu wenigstens 30 % oder wenigstens 40 %, innerhalb des von der Außenkontur des Isolierstoffgehäuses umgebenen Bereichs befinden.

Der zuvor erwähnte Betätigungshebel kann auch anders als ein Hebel ausgebildet sein, z.B. als Betätigungsschieber oder als sonstiges Betätigungselement. Dementsprechend betrifft
55

die Erfindung auch eine Leiteranschlussklemme der zuvor erwähnten Art, bei der statt des Betätigungshebels ein irgendwie geartetes Betätigungselement zur Betätigung des Klemmschenkels vorhanden ist.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass bei einer Leiteranschlussklemme mit einem beliebig ausgebildeten Betätigungselement, das mit einem von dem Klemmschenkel abragenden Betätigungsschenkel zur Bewegung der Klemmzunge zusammenwirkt, der Betätigungsschenkel zwei voneinander beabstandete Seitenstege und einen die Seitenstege an ihrem freien Ende miteinander verbindenden Quersteg aufweist,
10 wobei die Seitenstege und der Quersteg eine Mitnehmeröffnung zum Eingriff eines Federmitnehmers des Betätigungselements der Leiteranschlussklemme umschließen. Dies erlaubt eine gute Kraftübertragung vom Betätigungselement auf den Betätigungsschenkel, auch bei sehr kompakter Ausführung der Leiteranschlussklemme.

15 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Federmitnehmer eine sich über seine Erstreckung ändernde Breite aufweist, insbesondere dass der Federmitnehmer zu seinem freien Ende hin schmaler wird. Die Breite des Federmitnehmers wird dabei in Querrichtung der Leiteranschlussklemme gemessen. Dies vereinfacht das Einführen des Federmitnehmers in die Mitnehmeröffnung. Dementsprechend kann der Federmitnehmer wie folgt ausgebildet sein: am Federmitnehmer ist ein erster und/oder zweiter und/oder dritter Federmitnehmerbereich gebildet. Hierbei kann der erste Federmitnehmerbereich schmaler als der zweite Federmitnehmerbereich sein. Der zweite Federmitnehmerbereich kann schmaler als der dritte Federmitnehmerbereich sein.

25 Der Federmitnehmer kann zusätzlich oder alternativ in einer weiteren Dimension als seiner Breite zu seinem freien Ende hin schmaler werden, z.B. in Richtung seiner Höhe. Die Höhe des Federmitnehmers wird dabei in einer Richtung senkrecht zur Verschwenkebene des Betätigungshebels sowie senkrecht zur Richtung der größten Längserstreckung des Betätigungshebels gemessen, d.h. der Baulänge des Betätigungshebels.

30 Die Ausbildung des Federmitnehmers derart, dass er zu seinem freien Ende hin hinsichtlich seiner Breite schmaler wird, kann derart ausgebildet sein, dass entweder eine kontinuierliche Verringerung der Breite und/oder eine stufenartige Verringerung der Breite erfolgt. Dementsprechend kann hinsichtlich der Breitendimension zumindest eine Stufe und/oder Kante vorhanden sein, wobei die Stufe nicht unbedingt rechtwinklig verlaufen muss, sondern in jedem anderen Winkel verlaufen kann. Die Ausbildung des Federmitnehmers derart, dass er zu seinem freien Ende hin hinsichtlich seiner Höhe schmaler wird, kann derart ausgebildet sein, dass entweder eine kontinuierliche Verringerung der Höhe und/oder eine stufenartige Verringerung der Höhe erfolgt. Dementsprechend kann hinsichtlich der Höhendimension zumindest eine Stufe und/oder Kante vorhanden sein, wobei die Stufe nicht unbedingt rechtwinklig verlaufen muss, sondern in jedem anderen Winkel verlaufen kann.

45 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Federmitnehmer in Seitenansicht des Betätigungshebels an seinem freien Ende abgerundet ausgebildet, z.B. mit einem Radius. Dementsprechend sind am freien Ende des Federmitnehmers keine spitzen Bereiche und/oder Kanten vorhanden, sondern die erwähnte Abrundung.

50 Wird der Betätigungshebel in seinem Verschwenkbereich verschwenkt, so macht der Federmitnehmer diese Schwenkbewegung mit dem Betätigungshebel mit.

Allgemein gesagt kann der Federmitnehmer im Vergleich zu Lösungen im Stand der Technik bei der vorliegenden Erfindung relativ lang und schlank ausgebildet sein. Die Länge des Federmitnehmers kann z.B. wenigstens 20% oder wenigstens 25% oder wenigstens 30% der Länge des Betätigungshebels im Lagerbereich sein. Als Lagerbereich wird dabei der Bereich
55 des Betätigungshebels angesehen, der sich in Längsrichtung des Betätigungshebels vom

Federmitnehmer bis zum hinteren Ende, das vom Federmitnehmer abgewandt ist, erstreckt. In Bezug auf die Gesamtlänge des Betätigungshebels kann der Anteil der Länge des Federmitnehmers beispielsweise wenigstens 7% oder wenigstens 8% oder wenigstens 9% betragen.

5

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der dritte Federmitnehmerbereich beim Bewegen des Betätigungselements in die Offen-Stellung eine Führung für die Seitenstege des Betätigungsschenkels bildet. Dementsprechend können die Seitenstege jeweils im Wesentlichen am dritten Federmitnehmerbereich anliegen. Hierdurch wird ein Verkranten zwischen dem Betätigungsschenkel und dem Federmitnehmer vermieden.

10

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel in der Offen-Stellung an einer ersten und einer davon beabstandeten zweiten Auflagerstelle aufgelagert ist und der Betätigungshebel durch eine von dem Betätigungsschenkel auf den Federmitnehmer wirkende Zugkraft der Klemmfeder gegen die erste und die zweite Auflagerstelle gezogen ist. Dies hat den Vorteil, dass der Betätigungshebel in der Offen-Stellung zusätzlich durch die Zugkraft der Klemmfeder gehalten und fixiert wird, was gegenüber einer starren Fixierung beispielsweise durch ein Rastelement den Vorteil hat, dass auch bei geringfügigen Auslenkungen aus dieser eigentlichen Offen-Stellung der Betätigungshebel wieder in Richtung der Offen-Stellung zurückgezogen wird. Auf diese Weise ist der Betätigungshebel auch bei auftretenden äußeren Belastungen, z.B. starken Vibrationsbelastungen, sicher fixiert.

15

20

25

Die erste und die zweite Auflagerstelle können dabei an ein und demselben Element der Leiteranschlussklemme oder an verschiedenen Elementen der Leiteranschlussklemme angeordnet sein. Die eine Auflagerstelle kann beispielsweise am Isolierstoffgehäuse ausgebildet sein, die andere Auflagerstelle an der Stromschiene.

30

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Wirklinie der Zugkraft des Betätigungsschenkels zwischen der ersten und der zweiten Auflagerstelle hindurch verläuft. Auf diese Weise ist eine robuste Fixierung des Betätigungshebels in der Offen-Stellung einfach zu realisieren. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Wirklinie der Zugkraft des Betätigungsschenkels in einem mittigen Bereich zwischen der ersten und der zweiten Auflagerstelle hindurch verläuft, insbesondere in einem Bereich von 30% bis 70% der Strecke zwischen der ersten und der zweiten Auflagerstelle.

35

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungsschenkel sich in der Offen-Stellung zwischen der ersten und der zweiten Auflagerstelle hindurch erstreckt. Hierdurch kann die Leiteranschlussklemme und insbesondere der elektrische Kontakteinsatz besonders kompaktbauend ausgebildet werden.

40

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel ein zweites Fixierelement aufweist, durch das der Betätigungshebel in der Offen-Stellung an der ersten Auflagerstelle aufgelagert ist, wobei das zweite Fixierelement eine Einbuchtung im Außenumfang des Betätigungshebels bildet. Als eine solche Einbuchtung wird dabei eine konkave Formgebung einer Oberfläche verstanden. Als Ausbuchtung wird eine konvexe Formgebung einer Oberfläche verstanden. Durch solche Einbuchtungen und Ausbuchtungen ist eine zuverlässige Arretierung im Sinne einer Verrastung des Betätigungshebels möglich.

50

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass am Isolierstoffgehäuse eine Auflagerfläche ausgebildet ist, die in der Offen-Stellung die erste Auflagerstelle bildet, wobei die Auflagerfläche Teil einer Ausbuchtung des Isolierstoffgehäuses ist.

55

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die zweite Auflagerstelle an der Stromschiene angeordnet ist, insbesondere in Form einer zum Betätigungshebel weisenden Ausbuchtung der Stromschiene.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kraftleitungs-
punkt der Zugkraft in den Betätigungshebel in der Offen-Stellung derart angeordnet
ist, dass ein Drehmoment auf den Betätigungshebel wirkt, dem durch die Auflagerung des
Betätigungshebels an der ersten und der zweiten Auflagerstelle entgegengewirkt ist. Der
10 Betätigungshebel ist somit permanent mit einem Drehmoment belastet, wenn er in der Offen-
Stellung ist, wird aber durch die Auflagerung an der ersten und der zweiten Auflagerstelle
gehalten. Dementsprechend muss der Betätigungshebel nicht manuell in der Offen-Stellung
gehalten werden.

15 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass eine durch
die erste und die zweite Auflagerstelle verlaufende Verbindungsgerade einen Schnittpunkt
mit dem Betätigungsschenkel aufweist, wobei ein Winkel von dem Betätigungsschenkel zur
Verbindungsgeraden kleiner ist als 90 Grad. Es kann auch eine zur Verbindungsgeraden
parallele Gerade einen Schnittpunkt mit dem Betätigungsschenkel aufweisen. In diesem Fall
20 ist ein Winkel von dem Betätigungsschenkel zu der zur Verbindungsgeraden parallelen Ge-
raden kleiner ist als 90 Grad.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Winkel von
dem Betätigungsschenkel zur Verbindungsgeraden oder der dazu parallelen Geraden größer
25 als 20° ist, insbesondere größer als 30° oder größer als 45° ist. Hierdurch wird eine beson-
ders sichere Auflagerung des Betätigungshebels in der Offen-Stellung gewährleistet. Der
Betätigungshebel bleibt auch bei auftretender Vibrationsbelastung sicher in der Offen-
Stellung.

30 Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen der
Ebene einer Gehäuseoberfläche des Isolierstoffgehäuses, an der der Betätigungshebel in
der Offen-Stellung vom Isolierstoffgehäuse abragt und einer senkrecht zur Verschwenkebe-
ne des Betätigungshebels verlaufenden Raumebene, die mittig durch den manuellen Betäti-
gungsabschnitt des Betätigungshebels verläuft, ein Winkel im Bereich von 60° bis 120° ge-
35 bildet ist. Dies erlaubt ein günstiges Greifen des Betätigungshebels in der Offen-Stellung
sowie ein ergonomisch günstiges Überführen von der Geschlossen-Stellung in die Offen-
Stellung. Der Winkelbereich kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung hinsichtlich des unte-
ren Werts statt bei 60° bei 70°, 75° oder 80° beginnen. Der Winkelbereich kann hinsichtlich
seines oberen Werts statt bei 120° bei 110°, 105° oder 100° enden.

40 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest
die zweite Auflagerstelle durch zwei senkrecht zur Verschwenkebene des Betätigungshebels
voneinander beabstandete Auflagerflächen gebildet wird, an denen der Betätigungshebel
aufgelagert ist. Dies ermöglicht eine Mehrpunkt-Auflagerung des Betätigungshebels an
45 räumlich verteilten Stellen, insbesondere die nachfolgend erläuterte Dreipunktlagerung.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betäti-
gungshebel durch die zwei Auflagerflächen der zweiten Auflagerstelle sowie durch die erste
Auflagerstelle in der Art einer Dreipunktlagerung aufgelagert ist. Hierdurch wird der Betäti-
gungshebel in mechanisch definierter Weise zuverlässig gehalten.

50 In Seitenansicht des Betätigungshebels gesehen können am Umfang des Betätigungshebels
drei Auflagepunkte gebildet werden. Hierbei kann sich ein mittlerer Auflagepunkt (zweiter
Auflagepunkt) dieser drei Auflagepunkte auf der Stromschiene abstützen. Die beiden ande-
ren Auflagepunkte (erster und dritter Auflagepunkt), die den mittleren Auflagepunkt umge-
55 ben, können sich am Gehäuse der Leiteranschlussklemme abstützen. Hierbei kann der mitt-

lere Auflagepunkt als ein einziger Auflagepunkt oder auch als zwei seitlich versetzte Auflagepunkte ausgebildet sein. Sind zwei mittlere Auflagepunkte vorhanden, so können diese in Querrichtung des Betätigungshebels außermittig und dementsprechend beidseits einer Mitenebene des Betätigungshebels angeordnet sein. Beispielsweise können die mittleren Auflagepunkte durch die nachfolgend noch beschriebene Anordnung der zwei außermittigen vierten Fixierelemente realisiert sein.

Für die erwähnte Dreipunktlagerung in der Offen-Stellung kann der Betätigungshebel dementsprechend zumindest drei Auflagepunkte aufweisen. Hierbei können das erste Fixierelement oder das zweite Fixierelement einen solchen Auflagepunkt bilden. Zusätzlich können zwei Auflagepunkte durch das vierte Fixierelement gebildet werden. Es kann noch ein weiterer (vierter) Auflagepunkt gebildet werden, wenn sowohl das erste Fixierelement als auch das zweite Fixierelement einen solchen Auflagepunkt bilden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Auflagerflächen der zweiten Auflagerstelle in jeweiligen parallel zur Verschwenkebene des Betätigungshebels angeordneten Raumebenen angeordnet sind und die erste Auflagerstelle in einer dritten, parallel zur ersten und zweiten Raumebene angeordneten dritten Raumebene angeordnet ist, die zwischen der ersten und der zweiten Raumebene angeordnet ist. Dies erlaubt eine sichere Abstützung des Betätigungshebels in der Offen-Stellung. Insbesondere kann kein unbeabsichtigtes Lösen des Betätigungshebels erfolgen, auch nicht bei Vibrationsbelastung der Leiteranschlussklemme.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel in der Offen-Stellung wenigstens an einer ersten Auflagerstelle aufgelagert ist, wobei das Isolierstoffgehäuse eine Zwischenwand aufweist, an deren einer Seite die erste Auflagerstelle gebildet ist und an deren gegenüberliegender Seite die Klemmfeder entlang verläuft. Auf diese Weise kann die Klemmfeder vorteilhaft in dem Isolierstoffgehäuse im Bereich der Zwischenwand integriert werden. Die Zwischenwand kann dabei wie eine Insel aus Isolierstoffmaterial innerhalb des Isolierstoffgehäuses ausgebildet sein. Auf diese Weise wird das Isolierstoffgehäuse an der Auflagerung des Betätigungshebels und weiteren Funktionalitäten der Leiteranschlussklemme beteiligt. Auch dies ist förderlich für einen kompakten Aufbau der Leiteranschlussklemme.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Zwischenwand gegenüber der vom Betätigungshebel an der ersten Auflagerstelle auf die Zwischenwand aufgebrachten Auflagerungskraft an der Klemmfeder abgestützt und gegengelagert ist. Dementsprechend ist die Zwischenwand sozusagen zwischen zwei von der Klemmfeder aufgebrachten Kräften eingespannt, nämlich einmal der vom Betätigungshebel übertragenen Auflagerungskraft sowie einer Gegenkraft der Klemmfeder. Auf diese Weise kann vorteilhaft ein selbsttragendes System realisiert werden. Zudem stützt sich auf diese Weise ein Kunststoff-Bauteil gegen ein Metall-Bauteil, welches die Kraft induziert bzw. einleitet, ab, was vorteilhaft bei Feuchteeinwirkung ist, die zu einer Verringerung der Stabilität des Kunststoffmaterials führen kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist daher vorgesehen, dass die Zwischenwand gegenüber der vom Betätigungshebel an der ersten Auflagerstelle auf die Zwischenwand aufgebrachten Auflagerungskraft am Anlageschenkel und/oder an einem Federbogen, welcher den Anlageschenkel und einen Klemmschenkel der Klemmfeder miteinander verbindet, abgestützt und gegengelagert ist

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Auflagerungskraft des Betätigungshebels durch eine vom Betätigungsschenkel der Klemmfeder auf den Betätigungshebel übertragene Zugkraft hervorgerufen ist. Durch die Übertragung einer reinen Zugkraft können die an der Kraftübertragung seitens der Klemmfeder beteiligten Ele-

mente, wie z.B. Teile des Betätigungsschenkels, sehr materialsparend und dementsprechend auch platzsparend ausgebildet werden.

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, die Zwischenwand durch massives Isolierstoffmaterial gebildet ist oder wenigstens eine Versteifung aufweist, insbesondere wenigstens eine rippenförmige Versteifung. Das Isolierstoffmaterial kann z.B. ein Kunststoff sein.

10 Die nachfolgend erläuterten Ausführungsformen der eingangs bereits erwähnten Klemmfeder eignen sich beispielsweise als Klemmfeder einer Leiteranschlussklemme der zuvor erläuterten Art.

15 Die Aufgabe wird ferner gelöst durch eine Klemmfeder mit einem Anlageschenkel, einem sich an den Anlageschenkel anschließenden Federbogen und einem Klemmschenkel, der sich an den Federbogen anschließt und mit einer Klemmzunge endet, wobei ein Betätigungsschenkel von dem Klemmschenkel abragt und zwei Seitenstege hat, die integral mit der Klemmfeder ausgeformt sind und wobei die Seitenstege von dem Klemmschenkel der Klemmfeder mit einem mittleren Biegeradius herausgebogen sind, und wobei die Klemmfeder aus einem flachen Metallblech mit einer vorgegebenen Dicke gestanzte und gebogen ist, wobei das Verhältnis von dem mittleren Biegeradius zu der Dicke des Metallblechs kleiner als 3 ist. Der mittlere Biegeradius bezieht sich dabei auf eine Materialmittellinie des Metallblechs. Auf diese Weise kann die Kraftereinleitung der Kraft des Betätigungshebels über den Betätigungsschenkel in die Klemmfeder optimiert werden. Es wird hierdurch eine direkte Übersetzung, ein kurzer Hubweg und infolge dessen im Wesentlichen keine Streckung im
20
25 Betätigungsschenkel realisiert. Zudem erlaubt eine derartige Konstruktion eine einfache Herstellung der eingesetzten Komponenten der Leiteranschlussklemme sowie der gesamten Leiteranschlussklemme. Diese Ausführungsform der Klemmfeder kann mit allen anderen beschriebenen Varianten vorteilhaft kombiniert werden.

30 Die Dicke des Metallblechs der Klemmfeder kann insbesondere in Abhängigkeit vom Nenn-Leiterdurchmesser oder Nenn-Leiterquerschnitt der Leiteranschlussklemme gewählt werden, z.B. wie folgt:

Nenn-Leiterquerschnitt	Dicke des Metallblechs
2,5 mm ²	0,34 mm
4 mm ²	0,43 mm
6 mm ²	0,45 mm
10 mm ²	0,55 mm

35 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass an den Quersteg eine aus der Ebene der Mitnehmeröffnung ragende Lasche angrenzt, die eine Krümmung aufweist, wobei die konvexe Oberfläche der Krümmung zur Mitnehmeröffnung weist. Auf diese Weise kann ein gekrümmter Lagerbereich an dem Betätigungsschenkel bereitgestellt werden, der in günstiger Weise auf dem Federmitnehmer aufliegen kann und auf
40 diesem bei einer Verschwenkbewegung des Betätigungshebels entlanggleiten kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Lasche einstückig mit dem Quersteg ausgeformt ist und von dem Quersteg abgebogen ist. Dies erlaubt eine einfache Herstellung der Klemmfeder mit dem Betätigungsschenkel, beispielsweise in einem Stanz-Biege-Prozess.
45

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das freie Ende des Betätigungsschenkels mit dem Quersteg in von dem Federbogen fortweisender Richtung abgebogen ist. Dies erlaubt es, eine starke Krümmung an der Lasche bereitzustellen, ohne dass beim Biegeprozess zu große Umformgrade benötigt werden.
50

5 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass eine am freien Ende der Lasche gebildete Kante von der Mitnehmeröffnung weg weist. Auf diese Weise wird ein übermäßiger Verschleiß des Federmitnehmers des Betätigungshebels vermieden. Insbesondere kann ein Kontakt zwischen der unter Umständen scharfkantigen Endkante der Lasche und dem Federmitnehmer vermieden werden.

10 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Breite der Mitnehmeröffnung, die durch die innere Distanz zwischen den Seitenstegen definiert ist, über die Längsersteckung des Betätigungsschenkels variiert, insbesondere mit einer Breitenverringerung zum freien Ende des Betätigungsschenkels hin. Die Breitenverringerung kann stufenartig ausgebildet sein. Auf diese Weise können unterschiedlich breite Elemente durch die Mitnehmeröffnung geführt werden, z.B. einerseits der Federmitnehmer, andererseits weitere Elemente wie z.B. Teile der Klemmfeder, beispielsweise der Anlageschenkel.

15 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist daher vorgesehen, dass der Anlageschenkel sich durch die Mitnehmeröffnung erstreckt, insbesondere durch den breiteren Bereich der Mitnehmeröffnung. Der breitere Bereich der Mitnehmeröffnung ist dabei derjenige Bereich, in dem die innere Distanz zwischen den Seitenstegen größer als in einem oder mehreren anderen Bereich der Mitnehmeröffnung ist.

20 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass sich die Klemmzunge ausgehend von dem Wurzelbereich zur Klemmkante am freien Ende hin verzweigt. Auf diese Weise kann ein eventuelles Verkanten der Klemmzunge in einer Öffnung der Stromschiene vermieden werden, z.B. wegen einer eventuellen Schrägstellung der Klemmfeder. Als Wurzelbereich wird dabei derjenige Teil der Klemmfeder angesehen, an dem der Klemmschenkel sich in die Klemmzunge und den Betätigungsschenkel verzweigt. In diesem Teil der Klemmfeder liegen somit die Wurzel der Klemmzunge und die Wurzel des Betätigungsschenkels.

25 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Klemmschenkel einen zwischen dem Federbogen und dem Wurzelbereich ausgebildeten Klemmschenkelbogen aufweist, und dass der Betätigungsschenkel eine Länge von dem Wurzelbereich bis zu einem Kraftereinleitungsbereich, der zum Einwirken einer Betätigungskraft auf den Betätigungsschenkel ausgebildet ist, hat, die größer als die Länge des Klemmschenkels von dem Wurzelbereich bis zum Scheitelpunkt des Klemmschenkelbogens ist. Dies kann z.B. dadurch realisiert sein, dass die bezüglich der Betätigung wirksame Länge des Betätigungsschenkels, gemessen von der Abzweigungsstelle des Betätigungsschenkels vom Klemmschenkel bis zum gekrümmten Lagerbereich, größer ist als die Länge des Klemmschenkels, gemessen von der Abzweigungsstelle des Betätigungsschenkels vom Klemmschenkel bis zum Scheitelpunkt des Federbogens. Auf diese Weise kann eine Feder mit verkürzter Knicklänge realisiert werden. Eine solche Klemmfeder ist besser geschützt gegen ein unerwünschtes Verbiegen oder Abknicken des Klemmschenkels, wenn von außen an einem festgeklemmten elektrischen Leiter gezogen wird.

30 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Klemmschenkel einen zwischen dem Federbogen und dem Wurzelbereich ausgebildeten Klemmschenkelbogen aufweist, der bei einer Bewegung des Betätigungshebels von der Geschlossen-Stellung in die Offen-Stellung an einem Teil des Isolierstoffgehäuses der Leiteranschlussklemme anstößt. Auf diese Weise kann die Knicklänge des Klemmschenkels vorteilhaft verkürzt werden.

35 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die geringste Breite eines Seitenstegs maximal 20% der größten Breite des Klemmschenkels ist. Auf diese Weise können sehr dünne Seitenstege bereitgestellt werden, was zu einer Materialeinspa-

55

rung an der Klemmfeder und zusätzlich zur kompakten Bauweise der Leiteranschlussklemme beiträgt. Da die Seitenstege nur Zugkräfte übertragen müssen, ist eine Realisierung in sehr schmaler Form ohne Weiteres möglich.

- 5 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die geringste Breite eines Seitenstegs maximal das Vierfache der Dicke des Metallblechs ist.

10 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel einen Federmitnehmer aufweist, der sich zumindest in der Offen-Stellung durch die Mitnehmeröffnung hindurch erstreckt. Auf diese Weise kann der Klemmschenkel durch den Federmitnehmer des Betätigungshebels ausgelenkt werden.

15 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Federmitnehmer sich zumindest in der Offen-Stellung durch den schmaleren Bereich der Mitnehmeröffnung hindurch erstreckt. Da durch den Betätigungsschenkel und dessen Seitenstege nur Zugkräfte übertragen werden müssen, können diese entsprechend dünn ausgebildet sein, was zu einer Materialeinsparung des Materials der Klemmfeder führt. Zudem kann bei einer Ausführungsform der Klemmfeder, bei der zumindest die Klemmzunge durch einen aus dem Betätigungsschenkel ausgestanzten Bereich bereitgestellt ist, in dem die Mitnehmeröffnung gebildet ist, die Klemmzunge mit einer relativ großen Klemmbreite bereitgestellt werden, was wiederum das Anklemmen relativ großer Leiterquerschnitte erlaubt.

25 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass im Bereich der Krümmung der Lasche ein gekrümmter Lagerbereich an dem Betätigungsschenkel gebildet ist, wobei der Betätigungshebel ein Pfannenlager aufweist, an dem der gekrümmte Lagerbereich an dem Bestätigungsschenkel der Klemmfeder bei einer Verschwenkbewegung des Betätigungshebels entlang gleitet. Auf diese Weise kann der gekrümmte Lagerbereich zuverlässig, ohne Verkanten und reibungsarm über den Betätigungshebel geführt werden und darauf abgleiten. Das Pfannenlager kann dabei insbesondere am Federmitnehmer angeordnet sein.

30 Der gekrümmte Lagerbereich kann eine konstante Krümmung oder eine variierende Krümmung aufweisen. Jedenfalls ist über die gesamte Erstreckung des gekrümmten Lagerbereichs eine Krümmung vorhanden und keine scharfe Kante oder ein Knick. Der kleinste Krümmungsradius des gekrümmten Lagerbereichs kann dabei größer oder gleich der halben Dicke des Metallblechs der Klemmfeder sein.

40 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungsschenkel ausgehend von dem Klemmschenkel zunächst entlang des ersten Stromschienenabschnitts verläuft und zumindest mit einem Teil der Mitnehmeröffnung über den Krümmungsbereich der Stromschiene hinausragt. Auf diese Weise kann der Federmitnehmer ohne Hindernis durch die Stromschiene in die Mitnehmeröffnung eingeführt werden. Zudem kann die Leiteranschlussklemme besonders kompaktbauend ausgebildet werden, z.B. indem der Betätigungsschenkel dicht am ersten Stromschienenabschnitt entlang verläuft.

45 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungsschenkel der Klemmfeder mindestens teilweise auf der Stromschiene bei Verlagern des Klemmschenkels abgleitet. Dementsprechend wird der Betätigungsschenkel bei einem Verschwenken des Betätigungshebels durch die Stromschiene somit zusätzlich geführt.

50 Insbesondere in der Geschlossen-Stellung, wenn kein elektrischer Leiter an der Klemmstelle angeklemmt ist, kann der Betätigungsschenkel zumindest ungefähr parallel zur Stromschiene verlaufen, z.B. parallel zum ersten Stromschienenabschnitt. Hierdurch kann die Leiteranschlussklemme besonders kleinbauend realisiert werden. Auf diese Weise wird außerdem

55

ein relativ großer Hebelarm für die Betätigung des Klemmschenkels realisiert. Hierdurch kann die Bedienkraft des Betätigungshebels reduziert werden. In diesem im Wesentlichen parallelen Bereich zwischen dem Betätigungsschenkel und der Stromschiene kann ein geringer Abstand zwischen dem Betätigungsschenkel und der Stromschiene realisiert sein, was ebenfalls förderlich für eine kleinbauende Konstruktion der Leiteranschlussklemme ist. Beispielsweise kann der Abstand zwischen dem Betätigungsschenkel und der Stromschiene in diesem Bereich kleiner als die Materialdicke der Stromschiene in diesem Bereich sein oder kleiner als das Doppelte der Materialdicke der Stromschiene.

5
10 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel einen Federmitnehmer aufweist, der in der Geschlossen-Stellung den Betätigungsschenkel nicht berührt. Somit wird ein Verschleiß zwischen dem Federmitnehmer und dem Betätigungsschenkel in der Geschlossen-Stellung vermieden. Hierbei kann sich der Federmitnehmer durchaus zumindest teilweise in die Mitnehmeröffnung hinein erstrecken.

15
20 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel einen Federmitnehmer aufweist, der sich in der Geschlossen-Stellung nicht bis in den Mitnahmebereich der Klemmfeder erstreckt, z.B. nicht bis in die Mitnehmeröffnung. Hierdurch wird der Abstand zwischen dem Federmitnehmer und dem Betätigungsschenkel maximiert.

25
30 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass am Isolierstoffgehäuse ein Führungselement ausgebildet ist, das zumindest in bestimmten Betätigungssituationen und/oder Verschwenkstellungen des Betätigungshebels eine gehäuseseitige Führung des Betätigungsschenkels bildet. Durch das Führungselement kann der Betätigungsschenkel insbesondere dann geführt sein, wenn der Betätigungshebel eine Verschwenkbewegung nahe der Offen-Stellung ausführt. Hierdurch wird einer übermäßigen Auslenkung oder Verbiegung des Betätigungsschenkels entgegengewirkt, insbesondere am Übergang zum Klemmschenkel. Zudem führt durch diese Ausgestaltung der Betätigungshebel bei der Verschwenkbewegung von der Geschlossen-Stellung in die Offen-Stellung zunächst einen gewissen Leerhub ohne von der Klemmfeder herrührende Betätigungskräfte durch. Somit kann der Betätigungshebel zunächst im Wesentlichen ohne Kraftaufwand z.B. mit der Fingerspitze betätigt werden, um ihn dann anschließend gut manuell ergreifen zu können.

35
40 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der wirksame Lastarm des Betätigungshebels in der Offen-Stellung kürzer ist als in der Geschlossen-Stellung. Dies erlaubt eine ergonomische und haptisch angenehme Betätigung des Betätigungshebels. Insbesondere zum Ende der Verschwenkbewegung in Richtung der Offen-Stellung, wenn die Federkraft der Klemmfeder ansteigt, wird durch das geänderte Übersetzungsverhältnis die Betätigungskraft auf einem angenehmen Niveau gehalten, z.B. auf einem über den Verschwenkwinkel im Wesentlichen gleichbleibenden Kraftniveau.

45
50 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Quersteg und/oder der gekrümmte Lagerbereich bei einer Bewegung des Betätigungshebels von der Geschlossen-Stellung in die Offen-Stellung auf dem Federmitnehmer, insbesondere auf dem Pfannenlager, entlanggleitet und sich dabei dem Momentanpol des Betätigungshebels annähert, z.B. dem im Verlauf der Verschwenkbewegung des Betätigungshebels jeweils wirksamen Momentanpol. Auf diese Weise kann die Verkürzung des Lastarms bei der Öffnungsbewegung des Betätigungshebels in zuverlässiger Weise realisiert werden. Das Maß, um das sich der Quersteg bei einer Bewegung des Betätigungshebels von der Geschlossen-Stellung in die Offen-Stellung dem Momentanpol des Betätigungshebels annähert, kann z.B. wenigstens 5% oder wenigstens 10% der Länge des Federmitnehmers betragen, gemessen in Längsrichtung des Betätigungshebels.

55

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Leiteranschlussklemme wenigstens einen Kraftverringerungsmechanismus aufweist, durch den der Betrag der Auflagekraft bei einem Lösen des Betätigungshebels aus der verrasteten Offenstellung und/oder beim Einrasten des Betätigungshebels in die Offenstellung hinein verringert ist. Auf diese Weise wird die Kontaktstelle, die mit der Auflagekraft belastet ist, beim Lösen des Betätigungshebels entlastet. Dies hat den Vorteil, dass das Lösen des Betätigungshebels vereinfacht wird und ein Verschleiß an den miteinander in Kontakt stehenden Elementen verringert oder ganz vermieden werden kann. Durch den Kraftverringerungsmechanismus kann der Betrag der Auflagekraft je nach Ausführungsform mehr oder weniger verringert werden, bis hin zu einer vollständigen Aufhebung der Auflagekraft (Auflagekraft gleich Null). Dementsprechend können durch den Kraftverringerungsmechanismus diejenigen Elemente, die an der Kontaktstelle mit der Auflagekraft belastet sind, voneinander separiert werden. Beispielsweise kann ein an der Stromschiene abgestützter Bereich des Betätigungshebels von der Stromschiene abgehoben werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kraftverringerungsmechanismus zumindest teilweise durch mechanische Elemente des Betätigungshebels, der Klemmfeder und/oder des Isolierstoffgehäuses gebildet ist. Dementsprechend sind keine zusätzlichen Bauteile zur Bildung des Kraftverringerungsmechanismus oder zumindest von dessen wesentlichen Teilen erforderlich. Der Kraftverringerungsmechanismus kann dementsprechend auf sehr einfache Weise, ohne komplizierte Konstruktionen, realisiert werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die mechanischen Elemente durch zusammenwirkende Konturen des Betätigungshebels, der Klemmfeder und/oder des Isolierstoffgehäuses gebildet sind. Dies erlaubt ebenfalls eine einfache Realisierung des Kraftverringerungsmechanismus. Beispielsweise kann der Kraftverringerungsmechanismus durch die erste Auflagerstelle in Kombination mit dem Angriffspunkt der Klemmfeder am Betätigungshebel gebildet sein, bspw. durch die Kontaktstelle zwischen dem ersten Fixierelement des Betätigungshebels und der zweiten Rastkante des Isolierstoffgehäuses, in Kombination mit dem Pfannenlager des Betätigungshebels und dem gekrümmten Lagerbereich, der am Betätigungsschenkel der Klemmfeder ausgebildet ist. Diese zwei Kontaktstellen, d.h. die erste Auflagerstelle und die Kontaktstelle zwischen dem Betätigungshebel und der Klemmfeder, können dabei so angeordnet sein, dass sich bei der Bewegung des Betätigungshebels von der Offen-Stellung in Richtung zur Geschlossen-Stellung zunächst ein Kippmoment ergibt, das zur Entlastung der Kontaktstelle des Betätigungshebels an der Stromschiene und zum zuvor erwähnten Anheben an dieser Stelle führt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Auflagekraft durch den Kraftverringerungsmechanismus auf einen Betrag reduzierbar ist, der geringer ist als der Betrag der von der Klemmfeder über den Betätigungsschenkel auf den Betätigungshebel einwirkenden Kraft. Auf diese Weise kann die Kontaktstelle zwischen dem am Betätigungshebel angeordneten Fixierelement und dem Gegenfixierelement soweit reduziert werden, dass das erwähnte Abheben des Betätigungshebels an dieser Stelle ermöglicht wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kraftverringerungsmechanismus zur Verringerung der Auflagekraft durch Kraftverlagerung der auf den Betätigungshebel einwirkenden Kraft der Klemmfeder auf eine andere Kontaktstelle des Betätigungshebels eingerichtet ist, an der der Betätigungshebel in der Leiteranschlussklemme abgestützt ist. Dies hat den Vorteil, dass die durch den Kraftverringerungsmechanismus erzeugte Verringerung der Auflagekraft für den Anwender keine störenden Effekte erzeugt werden und der Anwender insbesondere keine übermäßige Erhöhung des Kraftaufwands beim Lösen des Betätigungshebels spürt.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel an einer Hauptkontaktstelle in der Leiteranschlussklemme abgestützt ist, über die die betragsmäßig größte auf den Betätigungshebel einwirkende Kraft der Klemmfeder an wenigstens ein anderes Element der Leiteranschlussklemme übertragbar ist, wobei die Hauptkontaktstelle bei einem Verschwenken des Betätigungshebels über seinen Schwenkbereich wenigstens zweimal, wenigstens dreimal oder wenigstens viermal unstetig ortsveränderlich ist. Der Ort der Hauptkontaktstelle kann somit mehrfach im Laufe der Verschwenkbewegung des Betätigungshebels geändert werden. Die Veränderung kann insbesondere unstetig erfolgen, d.h. sprunghaft. Dies ist auch als ein unabhängiger Aspekt der vorliegenden Erfindung anzusehen. Durch die Ortsveränderlichkeit der Hauptkontaktstelle kann ein Verschwenkmechanismus des Betätigungshebels realisiert werden, der einen vergleichsweise komplexen, unstetigen Bewegungsablauf ermöglicht, was wiederum besondere Vorteile hinsichtlich der Haptik für den Anwender sowie der Schonung der Bauteile ermöglicht. Der vergleichsweise komplexe Bewegungsablauf kann dabei aber durch relativ einfach realisierbare Konstruktionsmerkmale ermöglicht werden, sodass die Leiteranschlussklemme dennoch kostengünstig bereitgestellt werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass ein erster Ort der Hauptkontaktstelle in der fixierten Offen-Stellung zwischen der Stromschiene und einem an der Stromschiene aufgelagerten Bereich des Betätigungshebels gebildet ist. Der erste Ort der Hauptkontaktstelle kann bspw. die zweite Auflagerstelle sein.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel in der Offen-Stellung an einer ersten und einer davon beabstandeten zweiten Auflagerstelle aufgelagert ist, wobei an der ersten Auflagerstelle der Betätigungshebel am Isolierstoffgehäuse aufgelagert ist und an der zweiten Auflagerstelle der Betätigungshebel an der Stromschiene aufgelagert ist, wobei ein zweiter Ort der Hauptkontaktstelle an der ersten Auflagerstelle des Betätigungshebels am Isolierstoffgehäuse gebildet ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel wenigstens ein seitlich abragendes Lagerelement aufweist, das im gesamten Schwenkbereich von der Stromschiene beanstandet ist, und ein dritter Ort der Hauptkontaktstelle zwischen dem seitlichen Lagerelement des Betätigungshebels und dem Isolierstoffgehäuse gebildet ist. Das seitlich abragende Lagerelement weist damit nicht die Funktion einer Drehachse im Sinne einer festen Lagerung auf, sondern bildet nur temporär in bestimmten Verschwenksituationen des Betätigungshebels eine Lagerung des Betätigungshebels im Sinne einer Abstützung gegenüber dem Isolierstoffgehäuse.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel einen ersten Führungsabschnitt aufweist, der zumindest über einen Teilbereich des Schwenkbereichs in eine Ausnehmung in der Stromschiene eintaucht, wobei ein vierter Ort der Hauptkontaktstelle zwischen dem ersten Führungsabschnitt und dem Isolierstoffgehäuse gebildet wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel wenigstens einen Auflagervorsprung zur Auflagerung des Betätigungshebels auf der Stromschiene aufweist, der gegenüber dem ersten Führungsabschnitt seitlich vom Betätigungshebel abragt, wobei ein fünfter Ort der Hauptkontaktstelle zwischen dem Auflagervorsprung des Betätigungshebels und der Stromschiene gebildet ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die erste Auflagerstelle beim Lösen des Betätigungshebels aus der verrasteten Offen-Stellung einen ersten Momentanpol der Verschwenkbewegung des Betätigungshebels bildet. Auf diese Weise kann vorteilhaft eine Mehrfachfunktion der ersten Auflagerstelle realisiert werden, und zwar in der Offen-Stellung zum Auflagern des Betätigungshebels und zu dessen Fixierung,

und beim Lösen des Betätigungshebels als Momentanpol und zweiter Ort der Hauptkontaktstelle.

5 Die zuvor erläuterte Leiteranschlussklemme kann z.B. als Reihenklemme ausgebildet sein, z.B. als die eingangs erwähnte Reihenklemme.

10 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste Leiteranschluss einen werkzeuglos zu betätigenden Betätigungshebel aufweist, wobei der Betätigungshebel im Isolierstoffgehäuse schwenkbar zum Betätigen des Federkraftklemmanschlusses des ersten Leiteranschlusses gelagert ist, und der Betätigungshebel einen manuellen Betätigungsabschnitt zum manuellen Betätigen des Betätigungshebels aufweist. Dies erlaubt eine komfortable Bedienung des ersten Leiteranschlusses, ohne dass Zusatzwerkzeug erforderlich ist.

15 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungsabschnitt des Betätigungshebels der Reihenklemme über den gesamten Schwenkvor-
20 gang zumindest teilweise über die Außenkontur des Isolierstoffgehäuses hinaussteht. So kann insbesondere das freie Ende eines manuellen Betätigungsabschnitts (Betätigungsgriff) des Betätigungshebels über die Außenkontur des Isolierstoffgehäuses hinausstehen. Dies erlaubt eine einfache Betätigung des Betätigungshebels in der Nähe der Geschlossen-
25 Stellung.

30 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel, wenn er in die Offen-Stellung gestellt wird, selbsttätig diese Position in der Offen-Stellung beibehält. Dies wird durch die Konstruktion der Leiteranschlussklemme gewährleistet. Beispielsweise kann die selbsttätige Haltung des Betätigungshebels in der Offen-Stellung durch seine Auflagerung an der ersten und zweiten Auflagerstelle realisiert werden. Zusätzlich kann der Betätigungshebel dadurch in der Offen-Stellung gehalten werden, dass er mit einer von der Klemmfeder auf den Betätigungshebel ausgeübten Zugkraft gegen die
35 erste und die zweite Auflagerstelle gezogen ist.

40 Allgemein gesagt unterscheidet sich die Betätigung der Leiteranschlussklemme durch den Betätigungshebel von Stand der Technik dadurch, dass der Betätigungshebel über seinen Federmitnehmer eine Zugkraft auf die Klemmfeder überträgt, um den Klemmschenkel auszu-
45 lenken. Es wird dementsprechend keine Druckkraft übertragen, wie z.B. bei Betätigungs-lösungen mit einem Drücker. Ein weiterer Unterschied besteht in der Art der manuellen Bedienung des Betätigungshebels im Unterschied zu einem Drücker. Bei der vorliegenden Erfindung ist es vorteilhaft, den Betätigungshebel manuell mit einer Zugkraft am manuellen Betätigungsabschnitt zu beaufschlagen, um den Betätigungshebel von der Geschlossen-Stellung in die Offen-Stellung zu bewegen. Im Verlaufe dieser Bewegung kann die manuelle Betätigungs-
50 kraft auch in eine Druckkraft geändert werden.

45 Im Unterschied zu Vorschlägen aus dem Stand der Technik kann die erfindungsgemäße Leiteranschlussklemme derart ausgebildet sein, dass die Leitereinführungsöffnung als Teil des Isolierstoffgehäuses ausgebildet ist und nicht als Teil anderer Elemente, wie z.B. dem Betätigungshebel. Auf diese Weise lässt sich eine gute Zugänglichkeit der Leitereinführungsöffnung und eines in die Leitereinführungsöffnung eingeführten elektrischen Leiters realisieren.

50 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel im Isolierstoffgehäuse gelagert ist, d.h. entsprechende Lagerungselemente sind innerhalb des Isolierstoffgehäuses ausgebildet.

55 Bei der erwähnten Reihenklemme können einer oder mehrere erste Leiteranschlüsse und/oder einer oder mehrere zweite Leiteranschlüsse vorhanden sein.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der zweite Leiteranschluss eine Betätigungsöffnung zum Einführen eines separaten Betätigungswerkzeuges zur Öffnung der zweiten Klemmstelle aufweist. Dies erlaubt eine einfache manuelle
5 Betätigung beim Öffnen der zweiten Klemmstelle. Während der Betätigungshebel Teil der Reihenklemme ist, ist das separate Betätigungswerkzeug nicht Teil der Reihenklemme und daher „separat“. Das Betätigungswerkzeug kann beispielsweise ein Schraubendreher sein.

Alternativ kann auch die zweite Klemmstelle zum Öffnen eine Hebelbetätigung aufweisen,
10 z.B. dadurch, dass die Reihenklemme mit einem weiteren Betätigungshebel ausgebildet ist, der zum Öffnen der zweiten Klemmstelle dient.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der zweite
15 Leiteranschluss ein als Drücker ausgebildetes Betätigungselement zum Öffnen der zweiten Klemmstelle aufweist. Der Drücker kann dabei Teil der Reihenklemme sein.

Der zweite Leiteranschluss kann ebenfalls, wie der erste Leiteranschluss, als Federkraft-
20 klemmanschluss mit einer Klemmfeder zum klemmenden Anschließen des zweiten elektrischen Leiters ausgebildet sein.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der zweite
Leiteranschluss einen Schneidklemmanschluss oder einen Schraubanschluss zum An-
25 anschließen eines zweiten elektrischen Leiters aufweist. Dies erlaubt eine alternative Realisierung des zweiten Leiteranschlusses, wenn dieser nicht als Federkraftklemmanschluss ausgebildet werden soll.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betäti-
30 gungsabschnitt des Betätigungshebels der Reihenklemme über den gesamten Schwenkvorgang zumindest teilweise über die Außenkontur des Isolierstoffgehäuses hinaussteht. Dies erlaubt eine einfache manuelle Betätigung des Betätigungshebels. Der Betätigungshebel ist leicht zu greifen und leicht mit einem Finger zu bedienen. Zudem kann der Betätigungsabschnitt leicht ertastet werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste
35 Leiteranschluss einen ersten Stromschieneabschnitt aufweist, an dem der erste elektrische Leiter mittels der Klemmfeder anschließbar ist, und der zweite Leiteranschluss einen dritten Stromschieneabschnitt aufweist, an dem der zweite elektrische Leiter anschließbar ist, wobei der erste Stromschieneabschnitt mit dem dritten Stromschieneabschnitt elektrisch leitend verbunden ist oder über ein elektrisches Verbindungselement der Reihenklemme ver-
40 bindbar ist. Der erste und der dritte Stromschieneabschnitt können Teil einer gemeinsamen Stromschiene sein, d.h. permanent miteinander verbunden sein, oder voneinander getrennte Stromschieneabschnitte sein, die nur bei Bedarf miteinander verbunden werden, wie z.B. bei einer Trennklemme.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Reihen-
45 klemme eine von dem ersten Stromschieneabschnitt zu dem dritten Stromschieneabschnitt durchgehende Stromschiene aufweist. Dementsprechend stellt die Stromschiene eine elektrisch leitende Verbindung von dem ersten Stromschieneabschnitt zu dem dritten Stromschieneabschnitt her. Die Stromschiene kann hierfür einstückig ausgeformt sein oder
50 aus einzelnen Teilen zusammengesetzt sein.

Die Stromschiene kann in dem zweiten Stromschieneabschnitt und im dritten Stromschie-
nenabschnitt geradlinig oder zumindest im Wesentlichen geradlinig verlaufen. Die Strom-
55 schiene kann in dem zweiten Stromschieneabschnitt und/oder in dem dritten Stromschie-
nenabschnitt auch eine oder mehrere Abstufungen aufweisen, z.B. derart, dass ausgehend

von dem Krümmungsbereich sich im zweiten Stromschienenabschnitt und/oder im dritten Stromschienenabschnitt eine Abstufung anschließt, durch die der weitere Verlauf der Stromschiene tieferliegend ist als der Krümmungsbereich die ausgehend vom Krümmungsbereich vorangehenden Bereiche des zweiten und/oder dritten Stromschienenabschnitts. Auf diese
5 Weise können im zweiten und/oder dritten Stromschienenabschnitt tieferliegende Leiteranschlussstellen realisiert werden, wodurch die Leiteranschlussklemme besonders kompakt und kleinbauend ausgebildet werden kann.

10 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste Leiteranschluss eine erste Leitereinführungsöffnung aufweist, der zweite Leiteranschluss eine zweite Leitereinführungsöffnung aufweist und der Betätigungshebel zumindest mit dem überwiegenden Teil seiner Längserstreckung zwischen der ersten und der zweiten Leitereinführungsöffnung angeordnet ist. Auf diese Weise ist der Betätigungshebel relativ zentral in der Reihenklemme angeordnet und benötigt daher wenig zusätzlichen Bauraum.

15 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste Leiteranschluss eine erste Leitereinführungsrichtung aufweist, in der der erste elektrische Leiter durch die erste Leitereinführungsöffnung zur ersten Klemmstelle führbar ist, und der
20 zweite Leiteranschluss eine zweite Leitereinführungsrichtung aufweist, in der der zweite elektrische Leiter durch die zweite Leitereinführungsöffnung zur zweiten Klemmstelle führbar ist, wobei die erste Leitereinführungsrichtung um einen Winkelversatz schräg zur zweiten Leitereinführungsrichtung angeordnet ist. Dies erlaubt eine einfache Handhabung der Reihenklemme beim Anschließen des ersten und des zweiten elektrischen Leiters, insbesondere wenn die Reihenklemme bereits an einer Tragschiene befestigt ist. Beide Leitereinführungsöffnungen sind dann leicht zugänglich. Der Winkelversatz kann z.B. wenigstens 30°
25 aufweisen.

30 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Reihenklemme an einer Tragschienenbefestigungsseite wenigstens ein Tragschienen-Befestigungselement aufweist, durch das die Reihenklemme an einer Tragschiene befestigbar ist. Dies erlaubt eine zuverlässige und normgerechte Befestigung der Reihenklemme sowie ein Aneinanderreihen einer Vielzahl von Reihenklemmen an der Tragschiene.

35 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die erste Leitereinführungsöffnung bei Draufsicht auf die der Tragschienenbefestigungsseite abgewandte Gehäuseseite der Reihenklemme vollständig oder zumindest teilweise sichtbar ist. Auf diese Weise ist für den Anwender leicht erkennbar, wo der erste elektrische Leiter einzuführen ist, insbesondere wenn die Reihenklemme bereits an der Tragschiene befestigt ist.

40 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die erste Leitereinführungsöffnung bei einer Draufsicht auf die der Tragschienenbefestigungsseite abgewandte Gehäuseseite der Reihenklemme unterhalb des Betätigungshebels angeordnet ist und in jeder Verschwenkstellung des Betätigungshebels vollständig oder zumindest teilweise sichtbar ist. Somit bleibt die erste Leitereinführungsöffnung auch weiterhin zumindest
45 teilweise sichtbar, d.h. sie wird zumindest nicht vollständig durch den Betätigungshebel überdeckt. Dennoch ist es möglich, den Betätigungshebel ergonomisch günstig und platzsparend anzuordnen und insbesondere einen gewissen Überstand des Betätigungsabschnitts des Betätigungshebels über die Außenkontur des Isolierstoffgehäuses zuzulassen.

50 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel in die von der Tragschienenbefestigungsseite abgewandte Gehäuseseite des Isolierstoffgehäuses der Reihenklemme eingelassen ist. Dies erlaubt eine platzsparende Unterbringung bei guter Zugänglichkeit des Betätigungshebels.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest die Außenoberfläche des manuellen Betätigungsabschnitts des Betätigungshebels in der Geschlossen-Stellung der an die die Außenoberfläche des manuellen Betätigungsabschnitts angrenzenden Oberflächenkontur des Isolierstoffgehäuses folgt. Dementsprechend passt sich die Außenoberfläche des manuellen Betätigungsabschnitts an die Oberflächenkontur des Isolierstoffgehäuses an, sodass dort im Wesentlichen kein Absatz oder stufenartiger Übergang auftritt. Somit kann die Außenoberfläche des manuellen Betätigungsabschnitts eine durchgehende Fläche mit der Gehäuseoberseite des Isolierstoffgehäuses bilden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Betätigungshebel in der Offen-Stellung selbsthaltend ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, dass der Betätigungshebel nicht durch den Anwender festgehalten werden muss. Der Betätigungshebel kann z.B. arretiert werden, bspw. durch eines oder mehrere des ersten, zweiten oder vierten Fixierelementes.

Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist unter dem unbestimmten Begriff „ein“ kein Zahlwort zu verstehen. Wenn also z.B. von einem Bauteil die Rede ist, so ist dies im Sinne von „mindestens einem Bauteil“ zu interpretieren. Soweit Winkelangaben in Grad gemacht werden, beziehen sich diese auf ein Kreismaß von 360 Grad (360°).

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Verwendung von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen

- 25 Fig. 1 - eine Leiteranschlussklemme in seitlicher Schnittdarstellung in der Geschlossen-Stellung und
- Fig. 2 - die Leiteranschlussklemme gemäß Fig. 1 in seitlicher Schnittdarstellung in einer weiteren Schnittebene und
- 30 Fig. 3 - die Leiteranschlussklemme gemäß Fig. 1 in seitlicher Schnittdarstellung bei teilweise geöffnetem Betätigungshebel und
- Fig. 4 - die Leiteranschlussklemme gemäß Fig. 1 in seitlicher Schnittdarstellung in der Offen-Stellung und
- 35 Fig. 4a - die Leiteranschlussklemme gemäß Fig. 1 in seitlicher Darstellung in der Offen-Stellung und
- Fig. 5 - die Leiteranschlussklemme gemäß den Fig. 1 bis 4 in der in Fig. 4 markierten Schnittebene F und
- Fig. 6 - die Anschlussklemme gemäß den Fig. 1 bis 4 in der in Fig. 4 markierten Schnittebene G und
- 40 Fig. 7 - einen Betätigungshebel in Frontansicht und
- Fig. 8 - den Betätigungshebel gemäß Fig. 7 in Seitenansicht und
- Fig. 9, 9a - den Betätigungshebel gemäß den Fig. 7 und 8 in perspektivischer Ansicht und
- 45 Fig. 9b - die Leiteranschlussklemme gemäß Fig. 1 in perspektivischer Darstellung in der Offen-Stellung und
- Fig. 9c - den Betätigungshebel gemäß Fig. 7 in Seitenansicht und
- Fig. 10 - eine Klemmfeder in Seitenansicht und
- Fig. 11 - die Klemmfeder gemäß Fig. 10 in perspektivischer Ansicht und
- 50 Fig. 12 - eine Anordnung aus dem Betätigungshebel gemäß den Fig. 7 bis 9 und der Klemmfeder gemäß den Fig. 10 bis 11 in perspektivischer Ansicht und
- Fig. 13 - eine Stromschiene in perspektivischer Ansicht und
- Fig. 14 - die Stromschiene gemäß Fig. 13 in Seitenansicht und
- Fig. 15 - eine Hybrid-Reihen-klemme in perspektivischer Ansicht und
- Fig. 16 - eine weitere Ausführungsform einer Klemmfeder in Seitenansicht und
- 55 Fig. 17 - die Klemmfeder gemäß Fig. 16 in perspektivischer Ansicht und

- Fig. 18 - eine Leiteranschlussklemme in einer mit der Fig. 1 vergleichbaren Darstellung und einer Klemmfeder gemäß den Fig. 16 bis 17 und
 Fig. 19 - eine weitere Seitenansicht der Leiteranschlussklemme gemäß Figur 4 und
 5 Fig. 20 - 22 - den Bewegungsablauf beim Bewegen des Betätigungshebels von der Offen-Stellung in Richtung zur Geschlossen-Stellung und zurück.

Die in den Figuren verwendeten Bezugszeichen haben folgende Zuordnung:

- | | | |
|----|----|---|
| 10 | 1 | Leiteranschlussklemme |
| | 2 | Isolierstoffgehäuse |
| | 20 | Leitereinführungsöffnung |
| | 21 | erste Rastkante |
| | 22 | Stromschienenkanal |
| 15 | 23 | Prüföffnung |
| | 24 | Baldachin |
| | 25 | Hebeldurchführungsschlitz im Baldachin |
| | 26 | Zwischenwand zwischen Anlageschenkel und Federmitnehmer |
| | 27 | Außenkontur des Isolierstoffgehäuses |
| 20 | 28 | Aufnahmetasche im Isolierstoffgehäuse zur Aufnahme des zweiten Fixierelements in der Geschlossen-Stellung |
| | 29 | Überlastschutzelement |
| | 3 | Stromschiene |
| 25 | 30 | erster Stromschienenabschnitt |
| | 31 | zweiter Stromschienenabschnitt |
| | 32 | Materialdurchzug |
| | 33 | Ausnehmung |
| | 34 | Auflagerbereich zur Auflagerung des Hebels |
| 30 | 35 | Krümmungsbereich, zugleich Gegenfixierelement |
| | 36 | Leiterdurchführungsöffnung |
| | 37 | dritter Stromschienenabschnitt |
| | 4 | Klemmfeder |
| 35 | 40 | Anlageschenkel |
| | 41 | Federbogen |
| | 42 | Betätigungsschenkel |
| | 43 | Klemmschenkel |
| | 44 | Klemmzunge |
| 40 | 45 | Klemmkante |
| | 46 | Mitnehmeröffnung des Betätigungsschenkels |
| | 47 | Seitenstege des Betätigungsschenkels |
| | 48 | Quersteg des Betätigungsschenkels |
| | 49 | gekrümmter Lagerbereich |
| 45 | 5 | Betätigungshebel |
| | 50 | manueller Betätigungsabschnitt (Betätigungsgriff) |
| | 51 | Prüfaussparung |
| | 52 | erstes Fixierelement |
| 50 | 53 | zweites Fixierelement |
| | 54 | Federmitnehmer (Mitnehmerzahn) |
| | 55 | zweiter Führungsabschnitt |
| | 56 | seitliches Lagerelement |
| | 57 | erster Führungsabschnitt |
| 55 | 58 | Auflagervorsprung zur Auflagerung auf der Stromschiene |

- 59 Pfannenlager des Betätigungshebels
60 drittes Fixierelement zum Verrasten in der Geschlossen-Stellung
61 erster Federmitnehmerbereich
62 zweiter Federmitnehmerbereich
5 63 dritter Federmitnehmerbereich
64 viertes Fixierelement
65 Außenoberfläche des manuellen Betätigungsabschnitts
- 6 erster Leiteranschluss
10 7 erste Klemmstelle
8 zweiter Leiteranschluss
9 zweite Klemmstelle
- 80 Betätigungsöffnung
15 81 weiteres Betätigungselement
82 Tragschienen-Befestigungselement
83 Gehäuseoberseite des Isolierstoffgehäuses
84 erste Auflagerstelle
85 zweite Auflagerstelle
20 86 Verbindungsgerade
87 Wirklinie
88 Hebelöffnung
89 seitliche Ausnehmungen am Betätigungshebel
- 25 90 Klemmschenkelbogen
91 zweite Rastkante
92 elektrischer Leiter
93 Lasche
94 rückwärtiger Anschlag für Betätigungshebel
30 95 Führungselement am Isolierstoffgehäuse
96 Wurzelbereich der Klemmfeder
- L1 Leitereinführrichtung des ersten Leiteranschlusses
L2 Leitereinführrichtung des zweiten Leiteranschlusses
35
- α Winkel
M1 erster Momentanpol
M2 Punkt
40 K1, K2, K3, K4 Hauptkontaktstelle
- Die Leiteranschlussklemme 1 weist ein Isolierstoffgehäuse 2, eine Stromschiene 3, eine Klemmfeder 4 sowie als Betätigungselement zur Betätigung der Klemmfeder 4 einen Betätigungshebel 5 auf.
- 45 Das Isolierstoffgehäuse 2 weist eine Leitereinführungsöffnung 20 auf, durch die in einer Leitereinführrichtung L1 ein elektrischer Leiter eingeführt und zu einer ersten Klemmstelle 7 eines ersten Leiteranschlusses 6 geführt werden kann, wo der elektrische Leiter mittels der Klemmfeder 4 und der Stromschiene 3 durch Federkraft festklemmbar ist. Das Isolierstoffgehäuse 2 weist ferner einen Stromschienenkanal 22 auf, durch den zumindest ein Teil der Stromschiene 3 geführt ist und dort zumindest teilweise fixiert und/oder gelagert ist.
- 50 Die Stromschiene 3 weist einen ersten Stromschienenabschnitt 30 und einen zweiten Stromschienenabschnitt 31 auf. Der erste Stromschienenabschnitt 30 ist über einen Krümmungsbereich 35 mit dem zweiten Stromschienenabschnitt verbunden, so dass die Stromschiene 3 insgesamt eine gekrümmte und/oder abgewinkelte Form aufweist. Der zweite Stromschie-
- 55

nenabschnitt 31 ist zumindest überwiegend innerhalb des Stromschienenkanals 22 angeordnet. Die Stromschiene 3 weist im ersten Stromschienenabschnitt 30 eine Leiterdurchführungsöffnung 36 auf, durch die ein elektrischer Leiter, der festgeklemmt werden soll, geführt werden kann. Die Leiterdurchführungsöffnung 36 kann von am ersten Stromschienenab-

5
schnitt 30 angeformten Seitenwänden umgeben sein, die z. B. in Form eines Materialdurchzugs 32 ausgebildet sein können. Beispielsweise kann die Leiterdurchführungsöffnung 36 allseitig von der Stromschienenebene abragende Wandabschnitte aufweisen, die den Materialdurchzug 32 bilden.

10 Die Klemmfeder 4 weist einen Anlageschenkel 40 auf, über den die Klemmfeder 4 gegenüber dem vom Klemmschenkel 43 eingeleiteten Federkräften abgestützt ist. Der Anlageschenkel 40 kann im ersten Stromschienenabschnitt 30 an der Stromschiene 3 abgestützt sein. Die Abstützung erfolgt, wie dargestellt, beispielsweise durch Anlage des freien Endes

15 des Anlageschenkels 40 an der Innenseite der Leiterdurchführungsöffnung 36 und/oder des Materialdurchzugs 32. Die Klemmfeder 4 erstreckt sich ausgehend vom Anlageschenkel 40 weiter über den Federbogen 41 zum Klemmschenkel 43. Vom Klemmschenkel 43 ragt der Betätigungsschenkel 42 ab, wobei der Betätigungsschenkel 42 in einem relativ großen Winkel, z. B. größer als 45 Grad oder größer gleich 90 Grad, von dem Klemmschenkel 43 abge-

20 bogen ist. Der Betätigungsschenkel 42 endet an seinem freien Ende mit einem Quersteg 48, der endseitig die in Figur 1 nicht erkennbare Mitnehmeröffnung 46 begrenzt. Im freien Endbereich des Betätigungsschenkels 42 ist ein Materialabschnitt des Klemmfeder-Materials zu einer vom übrigen Verlauf des Betätigungsschenkels 42 abragenden Lasche 93 abgebogen, die zumindest einen Teil eines gekrümmten Lagerbereichs 49 des Betätigungsschenkels 42 aufweist. Der gekrümmte Lagerbereich 49 bildet zusammen mit dem Pfannenlager 59 des

25 Betätigungshebels 5 eine Art der Lagerung aus Zylinder und Zylinderschale, ähnlich wie bei einer Kugel-Kugelpfannen-Lagerung.

Im Übrigen erstreckt sich der Klemmschenkel 43 fort zu einer Klemmzunge 44, die in entgegengesetzter Richtung als der Betätigungsschenkel 42 von dem Klemmschenkel 43 abge-

30 bogen ist. Die Klemmzunge 44 endet am freien Ende des Klemmschenkels 43 mit einer Klemmkante 45. Die Klemmkante 45 bildet zusammen mit der Stromschiene 3, d. h. der Leiterdurchführungsöffnung 36 und/oder dem Materialdurchzug 32, die erste Klemmstelle 7 des ersten Leiteranschlusses 6 für einen dort festzuklemmenden elektrischen Leiter. Dementsprechend tauchen der Anlageschenkel 40 und die Klemmzunge 44 in die Leiterdurch-

35 führungsöffnung 36 ein.

Die Leiteranschlussklemme 1 weist einen Betätigungshebel 5 auf, der überwiegend in dem vom Isolierstoffgehäuse 2 umgebenden Bereich angeordnet ist und sich im Wesentlichen mit einem manuellen Betätigungsabschnitt 50, z.B. einem Betätigungsgriff, nach außen hin er-

40 streckt, wo eine manuelle Betätigung des Betätigungshebels 5 erfolgen kann. Mittels der manuellen Betätigung des Betätigungshebels 5 kann die erste Klemmstelle 7 geöffnet oder geschlossen werden. Befindet sich der Betätigungshebel 5 in der in Figur 1 dargestellten Geschlossen-Stellung, so ist auch die erste Klemmstelle 7 geschlossen. Wird der Betätigungshebel 5 in die Offen-Stellung bewegt (wie in Figur 4 dargestellt), ist die erste Klemm-

45 stelle 7 geöffnet. In dieser geöffneten Stellung kann ein elektrischer Leiter ohne Kraftaufwand in die erste Klemmstelle 7 eingeführt werden oder daraus entfernt werden, da durch die Betätigung des Betätigungshebels 5 die Klemmkante 45 von ihrer Anlagestelle an der Stromschiene 3 oder dem elektrischen Leiter fort bewegt ist.

50 Die Leitereinführrichtung L1 kann schräg zur Erstreckungsrichtung des manuellen Betätigungsabschnitts 50 ausgerichtet sein. Dementsprechend kann ein Winkel zwischen der Erstreckung der Außenfläche des manuellen Betätigungsabschnitts 50, die annähernd bündig zur Gehäuseoberfläche verläuft, und der Leitereinführrichtung L1 gebildet ist. Der Winkel

55 kann relativ klein sein, z. B. im Bereich von 20 bis 60 Grad.

Der Betätigungshebel 5 ist im Isolierstoffgehäuse 2 verschwenkbar gelagert. Dabei ist keine feste Lagerachse vorgesehen, vielmehr kann der Betätigungshebel 5 im Verlauf einer Verschwenkbewegung von der Geschlossen-Stellung in die Offen-Stellung und umgekehrt auch gewisse Verschiebebewegungen durchführen.

5

Der Betätigungshebel 5 weist eine den Betätigungshebel 5 durchdringende Prüfaussparung 51 auf, z. B. im Bereich des manuellen Betätigungsabschnitts 50. In der Geschlossen-Stellung fluchtet die Prüfaussparung 51 im Wesentlichen mit der Prüföffnung 23 des Isolierstoffgehäuses 2. Die Prüföffnung 23 erstreckt sich bis zur Klemmfeder 4 hin, z. B. bis zum Federbogen 41. Wird ein Prüfstift durch die Prüfaussparung 51 und die Prüföffnung 23 eingeführt, so kann auf diese Weise die Klemmfeder 4 elektrisch kontaktiert werden und eine elektrische Messung durchgeführt werden. Die Klemmfeder 4 ist dabei über ein Überlastschutzelement 29 fixiert, so dass ein Gegenlager für den Prüfstift geschaffen ist. Zudem wird eine übermäßige Bewegung und Beanspruchung der Klemmfeder 4 durch das Überlastschutzelement 29 in dem Isolierstoffgehäuse 2 verhindert. Das Überlastschutzelement 29 kann als inselförmiger Materialbereich des Isolierstoffgehäuses 2 ausgebildet sein, der innerhalb des Federbogens 41 angeordnet ist.

10

15

20

In der Offen-Stellung kann die Klemmfeder 4 mit einem oder mehreren Bereichen, z.B. dem Federbogen 41 und/oder dem Klemmschenkel 43, an dem Überlastschutzelement 29 anliegen, d.h. gegen das Überlastschutzelement 29 stoßen.

25

30

35

40

Der Betätigungshebel 5 ist in mehrfacher Hinsicht in der Leiteranschlussklemme 1 geführt, gelagert und in bestimmten Positionen wie der Geschlossen-Stellung und der Offen-Stellung fixiert. Hierfür weist der Betätigungshebel 5 ein erstes Fixierelement 52 im unteren Bereich, d. h. dem vom manuellen Betätigungsabschnitt 50 entfernten Teil des Betätigungshebels 5, und ein zweites Fixierelement 53 im rückwärtigen Bereich auf, d.h. dem von dem Federmitnehmer 54 abgewandten Bereich. Das erste und/oder das zweite Fixierelement 52, 53 kann z.B. als Rastelement ausgebildet sein. Das erste und/oder das zweite Fixierelement 52, 53 kann wie ein Materialvorsprung oder Nocken ausgebildet sein. Die Fixierelemente 52, 53 können direkt am Material des Betätigungshebels 5 angeformt sein. Der Betätigungshebel 5 weist außerdem einen ersten Führungsabschnitt 57 auf, über den der Betätigungshebel 5 bei einer Verschwenkbewegung insbesondere in der Stromschiene 3 geführt und gegen ein seitliches Verkippen gesichert ist. Der erste Führungsabschnitt 57 verläuft durch eine Ausnehmung 33 der Stromschiene 3, z.B. eine Ausnehmung 33 im ersten Stromschienenabschnitt 31. Die Ausnehmung kann z.B. als Längsschlitz ausgebildet sein. Wird der Betätigungshebel 5 verschwenkt, z. B. von der Geschlossen-Stellung in die Offen-Stellung, läuft der erste Führungsabschnitt 57 durch diese Ausnehmung 33. Es kann außerdem vorgesehen sein, dass der Betätigungshebel 5 bei einer Verschwenkbewegung mit dem zweiten Fixierelement 53 auf einer inneren Führungskontur des Isolierstoffgehäuses entlangläuft und hierdurch zusätzlich abgestützt und/oder geführt ist.

45

50

55

Wie erwähnt, dient der Betätigungshebel 5 zur Betätigung der Klemmfeder 4. Hierfür weist der Betätigungshebel 5 einen Federmitnehmer 54 auf, der wie ein Mitnehmerzahn geformt ist und im montierten Zustand in Richtung der Klemmfeder 4, insbesondere in Richtung des Betätigungsschenkels 42, vom Betätigungshebel 5 abragt. Hierbei ist der Federmitnehmer 54 in der Geschlossen-Position zunächst nicht im Eingriff mit dem Betätigungsschenkel 42, so dass in dieser Geschlossen-Stellung keine Federbelastung auf den Betätigungshebel 5 einwirkt. Der Federmitnehmer 54 kann sich z.B. zumindest in der Geschlossen-Stellung im Bereich des Krümmungsbereichs 35 der Stromschiene 3 befinden. Der Federmitnehmer 54 geht an einer gekrümmten Innenkontur des Betätigungshebels 5 in einen Lagerbereich des Betätigungshebels 5 über, der in diesem Fall ein Pfannenlager 59 bildet. Dieses Pfannenlager 59 wirkt, wie nachfolgend noch erläutert wird, bei einer Verschwenkbewegung des Betätigungshebels 5 mit dem gekrümmten Lagerbereich 49 der Klemmfeder 4 zusammen.

Der Betätigungshebel 5 ist in der in Figur 1 dargestellten Geschlossen-Stellung durch andere Mittel fixiert als das erste und das zweite Fixierelement 52, 53. In der Geschlossen-Stellung ist das zweite Fixierelement 53 innerhalb eines Freiraums im Isolierstoffgehäuse 2, und zwar in einer Aufnahmetasche 28, angeordnet. Das zweite Fixierelement 52 befindet sich in der Nähe einer ersten Rastkante 21 des Isolierstoffgehäuses 2, die aber in der Geschlossen-Stellung keine wesentliche Funktion hat. Im Isolierstoffgehäuse 2 ist ferner eine zweite Rastkante 91 angeformt, die eine Funktion, wie nachfolgend noch beschrieben, in der Offen-Stellung des Betätigungshebels 5 hat. Ebenso wird nachfolgend anhand weiterer Abbildungen auf den Aufbau und die Funktionsweise eines zweiten Führungsabschnitts 55 des Betätigungshebels 5 eingegangen. Durch die Aufnahme des zweiten Fixierelements 53 in der Aufnahmetasche 28 kann eine Sicherung des Betätigungshebels 5 in der Geschlossen-Stellung gegen ein Herausfallen aus dem Isolierstoffgehäuse 2 realisiert werden. Des weiteren gewährleistet die Aufnahme des zweiten Fixierelements 53 in der Aufnahmetasche 28 ein Herausdrehen des Betätigungshebels 5 bei einem Rückschlag, wenn der Betätigungshebel 5 von der Offen-Stellung in die Geschlossen-Stellung überführt wird. Eine weitere Sicherung gegen ein Herausfallen oder Herausnehmen des Betätigungshebels 5 wird durch den Baldachin 24 realisiert, insbesondere in der Offen-Stellung.

Am Isolierstoffgehäuse 2 ist außerdem ein Führungselement 95 ausgebildet. Das Führungselement 95 bildet zumindest in bestimmten Betätigungssituationen und/oder Verschwenkstellungen des Betätigungshebels 5 eine gehäuseseitige Führung des Betätigungsschenkels 42. So kann der Betätigungsschenkel 42 beispielsweise während einer Verschwenkbewegung des Betätigungshebels in die Offen-Stellung zumindest zeitweise an dem Führungselement 95 entlanggleiten.

Die in Figur 1 erkennbare Leiteranschlussklemme 1 kann als einzelne Anschlussklemme, wie dargestellt, oder als Teil einer weitere Leiteranschlüsse umfassenden Leiteranschlussklemme ausgebildet sein, z. B. als Teil der nachfolgend noch anhand der Fig. 15 erläuterten Leiteranschlussklemme.

Die Figur 2 zeigt als weiteres Merkmal des Isolierstoffgehäuses 2 einen unterhalb des manuellen Betätigungsabschnitts 50 angeordneten Baldachin 24, d. h. eine Art Begrenzungswand des Isolierstoffgehäuses 2, die dafür sorgt, dass die stromführenden Elemente innerhalb der Leiteranschlussklemme 1 gegenüber der Außenumgebung abgeschirmt sind, so dass eine Berührsicherheit (Fingersicherheit) der Leiteranschlussklemme 1 insbesondere in der Offen-Stellung des Betätigungshebels 5 geschaffen ist. Der Baldachin 24 wirkt zusammen mit dem zweiten Führungsabschnitt 55, wie nachfolgend noch anhand anderer Schnittzeichnungen erläutert wird.

Erkennbar ist ferner, dass die Außenoberfläche 65 des manuellen Betätigungsabschnitts 50 im Wesentlichen parallel zum zweiten Stromschienenabschnitt 31 und/oder dem nachfolgend noch erläuterten dritten Stromschienenabschnitt 37 verläuft.

Zunächst sei anhand der Figur 3 die Funktionsweise des Betätigungshebels 5 bei einem Verschwenkvorgang erläutert, ausgehend von der in Figur 1 dargestellten Geschlossen-Stellung. In der Figur 3 befindet sich der Betätigungshebel 5 noch nicht vollständig in der Offen-Stellung, sondern kurz davor. Während der Federmitnehmer 54 in der Geschlossen-Stellung nicht in die Mitnehmeröffnung 46 eintaucht, greift der Federmitnehmer 54 dann bei einer Verschwenkbewegung des Betätigungshebels 5 von der Geschlossen-Stellung in die Offen-Stellung in die Mitnehmeröffnung 46 ein.

Durch die in Figur 3 wiedergegebenen Ausschnittsvergrößerungen A, B und C sollen einige relevante Elemente des Betätigungshebels 5 und deren Zusammenwirken mit weiteren Elementen der Leiteranschlussklemme 1 verdeutlicht werden.

Erkennbar ist anhand der Abbildung A, dass das erste Fixierelement 52 kurz vor Erreichen der zweiten Rastkante 91 ist. Ebenso ist, wie die Abbildung C zeigt, das zweite Fixierelement 53 kurz vor Erreichen der ersten Rastkante 21. Der rückwärtige Anschlag 94 des Betätigungshebels 5 an dem Isolierstoffgehäuse 2 im Bereich der Außenfläche des Isolierstoffgehäuses dient für die weitere Bewegung des Betätigungshebels 5 jetzt als Anschlag und Drehpunkt für den Betätigungshebel 5, um in die Offenstellung gemäß Figur 4 zu gelangen. Bei dieser weiteren Bewegung wird der Federmitnehmer 54 im Wesentlichen zunächst translatorisch entlang des zweiten Stromschienenabschnitts 31 bewegt. Sobald das zweite Fixierelement 53 die erste Rastkante 21 überschreitet, führt der Betätigungshebel 5 durch die am Federmitnehmer 54 anliegende Federkraft eine im Wesentlichen zur translatorischen Bewegung vertikal ausgerichtete „Abwärtsbewegung“ aus.

Die Abbildung B zeigt, wie durch den Federmitnehmer 54 der Betätigungsschenkel 42 endseitig ergriffen wurde und über das Pfannenlager 59 weiter geführt wird. Das Pfannenlager 59 ist hinsichtlich seiner Formgebung, d. h. bezüglich der konkaven Innenkontur, an die konvexe Außenkontur des gekrümmten Lagerbereichs 49 angepasst, so dass der gekrümmte Lagerbereich 49 reibungsarm innerhalb des Pfannenlagers 59 gleiten kann. Wie die Gesamtdarstellung der Leiteranschlussklemme in Figur 3 erkennen lässt, wird hierbei der Betätigungsschenkel 42 ausgelenkt und dementsprechend auch der Klemmschenkel 43 mitbewegt, so dass die Klemmzunge 44 von ihrer ursprünglichen, in Figur 1 erkennbaren Position fortbewegt ist. Erkennbar ist ferner, dass sich bei der beschriebenen Konstruktion der wirksame Lastarm des Betätigungshebels 5 bei einer Öffnungsbewegung verkürzt, da der gekrümmte Lagerbereich 49 auf dem Pfannenlager 59 entlanggleitet und sich dabei der virtuellen Verschwenkachse des Betätigungshebels 5 nähert.

Die Figur 4 zeigt den Betätigungshebel 5 nun in der Offen-Stellung, d. h. am Ende der Verschwenkbewegung. Der Betätigungshebel 5 kann in dieser Offen-Stellung zwar noch um einen geringen Verschwenkwinkel, z. B. maximal 5 Grad oder maximal 10 Grad, überdrückt werden, um resistent gegen Beschädigungen zu sein, die eigentliche Offen-Stellung ist aber bereits in der in Figur 4 dargestellten Position erreicht. Wird der Betätigungshebel 5 überdrückt, so wird diese Überdrückbewegung durch einen rückwärtigen Anschlag 94 am Isolierstoffgehäuse begrenzt. Bezogen auf den gesamten Verschwenkweg oder Verschwenkwinkel des Betätigungshebels 5 beträgt der Überbiegewinkelbereich des Betätigungshebels 5 maximal 5 % des gesamten Verschwenkwinkelbereichs, bis der rückwärtige Anschlag 94 erreicht ist.

Der Betätigungshebel 5 befindet sich in jeder Betätigungsstellung überwiegend innerhalb des von der Außenkontur 27 des Isolierstoffgehäuses 2 umgebenen Bereichs. Insbesondere befindet sich der Betätigungshebel 5 auch in der Offen-Stellung in einem wesentlichen Bereich seiner Längserstreckung, zumindest zu wenigstens 30 % oder wenigstens 40 %, innerhalb des von der Außenkontur 27 des Isolierstoffgehäuses 2 umgebenen Bereichs. Auf diese Weise ist der Betätigungshebel 5 besonders robust gelagert und kann daher nicht so leicht beschädigt werden und/oder kann auch nicht so leicht verkanten. Es wird ein robuste Abstützung des Betätigungshebels 5 im Isolierstoffgehäuse 2 realisiert.

Wie die vergrößerten Detaildarstellungen in den Ausschnittsvergrößerungen D und E zeigen, ist nun das erste Fixierelement 52 hinter der zweiten Rastkante 91 eingerastet, und das zweite Fixierelement 53 ist hinter der ersten Rastkante 21 eingerastet. Der Betätigungshebel 5 hat hierbei, d. h. im Übergang von der Stellung gemäß Figur 3 zu der Stellung gemäß Figur 4, außer der reinen Verschwenk- bzw. Drehbewegung zusätzlich eine Verschiebebewegung ausgeführt, d. h. er hat sich um einen gewissen entlang des zweiten Stromschienenabschnitts 31 ausgerichteten Verschiebeweg in Richtung zur ersten Klemmstelle 7 hin bewegt, um ein viertes Fixierelement 64 über den Krümmungsbereich 35 der Stromschiene 3 zu heben und dann vertikal zur Verschiebebewegung in eine Totpunktstellung abzusenken, so dass zumindest ein Teil des Krümmungsbereichs 35 in das vierte Fixierelement 64 form-

5 schlüssig eingreift. Diese Verschiebebewegung muss dabei nicht vom Anwender ausgeführt werden, sondern wird durch den Anschlag 94 und die Federzugwirkung, die der Betätigungsschenkel 42 auf den Betätigungshebel 5 auswirkt, hervorgerufen. Wie man in der Figur 4 erkennen kann, ist der Betätigungshebel 5 nun sicher in dieser Lage gehalten, indem durch die vom Betätigungsschenkel 42 aufgebrachte Zugkraft der Betätigungshebel 5 gegen entsprechende, jeweils links und rechts von der Wirklinie der Zugkraft angeordnete Auflagerstellen 84, 85 gezogen wird, nämlich einerseits eine erste Auflagerstelle 84, die zwischen dem ersten Fixierelement 52 und zweiten Rastkante 91 gebildet ist, und andererseits eine zweite Auflagerstelle 85 im Bereich des Ausschnitts F. Diese zweite Auflagerstelle 85 kann zwischen dem vierten Fixierelement 64 und einem entsprechenden Krümmungsbereich 35 der Stromschiene gebildet sein.

15 Bei der entgegengesetzten Bewegung des Betätigungshebels 5, also von der Offen-Stellung in die Geschlossen-Stellung, wird an der zweiten Auflagerstelle 85 der Kontakt zwischen dem vierten Fixierelement 64 und dem Krümmungsbereich 35 an der Stromschiene 3 dadurch aufgehoben, dass das zweite Fixierelement 53 über die erste Rastkante 21 (siehe auch Ausschnitt C, Figur 3) aufgleitet. Dabei dreht der Betätigungshebel 5 zunächst um die erste Auflagerstelle 84 zwischen dem ersten Fixierelement 52 und der zweiten Rastkante 91. Somit wird ein Verschleiß an dem vierten Fixierelement 64 vermieden.

20 Somit kann in der Offen-Stellung über eine Zwei-Punkt-Auflage des Betätigungshebels 5 an dem Isolierstoffgehäuse 2 und/oder der Stromschiene 3 und im Wesentlichen mittigem Kraftangriff der Klemmfeder 4 über den Betätigungsschenkel 42 die Position des Betätigungshebels 5 gesichert werden. Durch diese Art der Kraftübertragung wird eine Art Trichterform der Krafterwirkungen geschaffen, durch die der Betätigungshebel 5 besonders sicher gegen unerwünschte Positionsveränderungen, beispielsweise aufgrund von Vibrationen, gesichert ist.

30 Die Figur 4a verdeutlicht, insbesondere durch die Ausschnittsvergrößerung H, wie das vierte Fixierelement 64 am Krümmungsbereich 35 aufliegt und dort formschlüssig fixiert ist. Das zweite Fixierelement 53 durchragt dabei die Ausnehmung 33 der Stromschiene 3, sodass ein Teil des zweiten Fixierelements 53 unterhalb des zweiten Stromschienenabschnitts 31 abragt und dort erkennbar ist.

35 Die Figur 4a verdeutlicht zudem die Auflage des gekrümmten Lagerbereichs 49 des Betätigungsschenkels 42 auf dem Pfannenlager 59.

40 Die Figur 4 lässt zudem erkennen, dass ein elektrischer Leiter 92 mit einem endseitigen abisolierten Bereich in die Leiteranschlussklemme 1 eingeführt ist und der abisolierte Bereich im Bereich der ersten Klemmstelle 7 angeordnet ist. Wird der Betätigungshebel 5 nun wieder in die Geschlossen-Stellung bewegt, federt der Klemmschenkel 43 zurück, bis die Klemmkante 45 am abisolierten Bereich des elektrischen Leiters 92 anliegt und diesen gegen die Stromschiene 3 drückt, z.B. gegen die Innenseite der Leiterdurchführungsöffnung 36 oder des Materialdurchzugs 32.

45 Zwischen dem Anlageschenkel 40 und/oder dem Federbogen 41 und einem Innenbereich des Isolierstoffgehäuses 2, in dem in der Geschlossen-Stellung der zweite Führungsabschnitt 55 und in der Offen-Stellung der Federmitnehmer 54 angeordnet ist, befindet sich eine Zwischenwand 26 des Isolierstoffgehäuses 2, die die zweite Rastkante 91 aufweist. Diese Zwischenwand 26 sorgt für eine zusätzliche Trennung zwischen dem Betätigungshebel 5 und den elektrischen Komponenten, insbesondere der Klemmfeder 4.

55 Ein weiterer positiver Aspekt dieser Konstruktion ist, dass die Zwischenwand 26 gegenüber der Auflagerkraft des Betätigungshebels 5 an der ersten Auflagerstelle 84 wiederum durch die Klemmfeder 4 abgestützt und gegengelagert wird, da die Klemmfeder 4 im Bereich

des Anlageschenkels 40 und/oder des Federbogens 41 von der gegenüberliegenden Seite gegen die Zwischenwand 26 drückt. Auf diese Weise kann vorteilhaft ein selbsttragendes System realisiert werden. Zudem stützt sich auf diese Weise ein Kunststoff-Bauteil gegen ein Metall-Bauteil, welches die Kraft induziert bzw. einleitet, ab, was vorteilhaft bei Feuchteinwirkung ist, die zu einer Verringerung der Stabilität des Kunststoffmaterials führen kann.

In der Figur 4 sind zwei Schnittebenen F und G eingezeichnet. Die entsprechenden Schnittansichten sind in den Figuren 5 und 6 wiedergegeben, wobei sich der Betätigungshebel 5 in der Geschlossen-Stellung befindet. Wie die Schnittdarstellung der Figur 5 in der Schnittebene F zeigt, ist der Betätigungshebel 5 mit seinem ersten Führungsabschnitt 57 in der Ausnehmung 33 im zweiten Stromschieneabschnitt 31 angeordnet und darin längs geführt. Zur zusätzlichen Führung und Lagerung weist der Betätigungshebel 5 seitlich abragende Lagerelemente 56 auf, die wie Lagerzapfen ausgebildet sein können. Über diese seitlichen Lagerelemente 56 ist der Betätigungshebel 5 aber nicht fest um eine unveränderliche Drehachse gelagert, sondern vielmehr in gewissem Umfang verschiebbar. Auf diese Weise ist der Betätigungshebel „schwimmend“ im Isolierstoffgehäuse 2 gelagert.

Erkennbar ist ferner, dass sich der Betätigungshebel 5 über seitlich abragende schulterförmige Auflagervorsprünge 58 auf der Oberseite der Stromschiene 3, insbesondere im zweiten Stromschienebereich 31, abstützt. Der Auflagervorsprung 58 kann insbesondere in der Offen-Stellung einen Auflagerpunkt für den Betätigungshebel 5 an der Stromschiene 3 bilden, wobei der Auflagerpunkt im Krümmungsbereich 35 angeordnet sein kann.

Es kann auch das erste Fixierelement 52 auf einer inneren Führungskontur des Isolierstoffgehäuses bei einer Verschwenkbewegung des Betätigungshebels 5 entlanglaufen, z.B. bei einer Verschwenkbewegung von der Offen-Stellung in die Geschlossen-Stellung. In diesem Fall kann der Kontakt zwischen dem Auflagervorsprung 58 am Betätigungshebel 5 und dem Auflagerbereich 34 aufgehoben werden, der zur Unterstützung der Bewegung des Betätigungshebels 5 in Richtung der Offen-Stellung dient, wobei der Betätigungshebel 5 von der Stromschiene 3 abgehoben wird. Dies dient unter anderem auch einer Verminderung eines Verschleißes oder Abriebes am Betätigungshebel 5.

Die Figur 5 zeigt, dass der Betätigungshebel 5 in der Geschlossen-Stellung nicht oder im Wesentlichen nicht über die Außenkontur 27 des Isolierstoffgehäuses 2 hervor ragt.

Die Figur 6 mit der Schnittdarstellung in der Schnittebene G verdeutlicht die Fixierung des Betätigungshebels 5 in der Geschlossen-Stellung. Der Betätigungshebel 5 weist den am manuellen Betätigungsabschnitt 50 nach unten abragenden zweiten Führungsabschnitt 55 auf, der sich zumindest in dieser Stellung des Betätigungshebels 5 durch einen Hebeldurchführungsschlitz 25 im Baldachin 24 erstreckt. Am zweiten Führungsabschnitt 55 sind seitlich abragende dritte Fixierelemente 60 angeordnet, z.B. einstückig am zweiten Führungsabschnitt 55 angeformt, die in der Geschlossen-Stellung die Unterseite der Randbereiche des Baldachins 24 hintergreifen und auf diese Weise den Betätigungshebel 5 fixieren. Der Baldachin 24 kann durch von gegenüberliegenden Seitenwänden des Isolierstoffgehäuses 2 nach innen abragende Vorsprünge gebildet sein.

In der Offen-Stellung wird der Hebeldurchführungsschlitz 25 weitestgehend von dem den Federmitnehmer 54 aufweisenden Bereich des Betätigungshebels 5 verschlossen, so dass auch in dieser Stellung eine Berührsicherheit gewährleistet ist.

Allgemein gesagt befindet sich somit im Isolierstoffgehäuse 2 eine Öffnung wie z.B. der Hebeldurchführungsschlitz 25, die in der Geschlossen-Stellung des Betätigungshebels 5 von dem Betätigungshebel 5 überdeckt ist und somit gegenüber der Außenumgebung abgeschirmt ist, wobei die Öffnung zu im Isolierstoffgehäuse 2 angeordneten elektrisch wirksamen Bauteilen wie der Klemmfeder 4 oder Stromschiene 3 führt, und der Federmitnehmer 54

in der Offen-Stellung des Betätigungshebels 5 diese Öffnung zumindest teilweise verschließt, zumindest soweit, dass ein Berührschutz gegeben ist.

5 Die zuvor erläuterten Elemente des Betätigungshebels 5 werden zusätzlich durch die verschiedenen Darstellungen in den Figuren 7 bis 9 verdeutlicht, die den Betätigungshebel 5 in separater Darstellung zeigen. Erkennbar ist insbesondere, dass der Betätigungshebel 5 nicht exakt symmetrisch zu einer Verschwenkebene des Betätigungshebels 5 ausgebildet sein muss. Stattdessen kann, wie in Figur 7 verdeutlicht ist, der Federmitnehmer 54 sowie der damit verbundene erste Führungsabschnitt 57 außermittig angeordnet sein, z.B. etwas seitlich versetzt. Um die Montage der Einzelteile, insbesondere des Betätigungshebels 5, in der Leiteranschlussklemme 1 zu optimieren, kann der Federmitnehmer 54 selbst auch unsymmetrisch ausgebildet sein, z. B. sich einseitig unsymmetrisch zum Ende hin verjüngen.

10 Die Figur 9a zeigt den Betätigungshebel 5 in einer Ansicht, in der der Auflagervorsprung 58 gut erkennbar ist. Die durch den Auflagervorsprung 58 gebildete Auflagerfläche ist zur Verdeutlichung in der Figur 9a schraffiert wiedergegeben.

15 Wie ferner verdeutlicht wird, kann der Betätigungshebel 5 als material- und gewichtsoptimiertes Bauteil mit einer Reihe von Aussparungen ausgebildet sein, die durch Versteifungswände unterbrochen sind und auf diese Weise für die notwendige Robustheit und Steifigkeit des Betätigungshebels für die Betätigungsbewegungen sorgen. Der Betätigungshebel 5 kann z. B. als Kunststoff-Bauteil einstückig hergestellt sein, z. B. als Spritzgussteil.

20 Die Figur 9a lässt zudem erkennen, dass der Betätigungshebel 5 seitliche Ausnehmungen 89 aufweisen kann. Die seitlichen Ausnehmungen 89 können z.B. im Bereich des zweiten Führungsabschnitts 55 und/oder des dritten Fixierelements 60 angeordnet sein. In diesen seitlichen Ausnehmungen 89 kann der Baldachin 24 in der Geschlossen-Stellung zumindest teilweise aufgenommen sein.

25 Die Figur 9b zeigt die Leiteranschlussklemme 1 in der Offen-Stellung des Betätigungshebels 5. Wie bereits erwähnt, wird in dieser Offen-Stellung der Hebeldurchführungsschlitz 25 im Baldachin 24 zumindest weitgehend verschlossen.

30 Die Figur 9b zeigt zudem, dass das Isolierstoffgehäuse 2 eine Hebelöffnung 88 aufweisen kann, die einen Einbau des Betätigungshebels 5 bei fertig montiertem Isolierstoffgehäuse 2 erlaubt. Der Betätigungshebel kann bei fertig montiertem Isolierstoffgehäuse 2 durch die Hebelöffnung 88 hindurch sozusagen von oben montiert werden.

35 Dabei kann die Hebelöffnung 88 umfangsseitig vollständig vom Material des Isolierstoffgehäuses 2 umgeben sein, d.h. von entsprechenden Wänden oder anderen Abschnitten des Isolierstoffgehäuses 2.

40 Die Figur 9c verdeutlicht die besonderen Proportionen, die der Betätigungshebel 5 erfindungsgemäß aufweisen kann. In Längsrichtung des Betätigungshebels 5, d.h. in Richtung a, weist der Betätigungshebel 5 die Länge a auf. Im hinteren Bereich weist der Betätigungshebel 5 seinen Lagerbereich auf, der beispielsweise den dritten Bereich 63 umfasst. In diesem Lagerbereich ist der Betätigungshebel 5 im Isolierstoffgehäuse 2 gelagert. In Längsrichtung weist der Lagerbereich eine Länge c auf. Ferner zeigt die Figur 9c die Länge b des Federmitnehmers 54, die sich vom Wurzelbereich des Federmitnehmers 54, der an den dritten Bereich 63 angrenzt, bis zum freien Ende in Längsrichtung des Betätigungshebels 5 erstreckt. Das Verhältnis b/c kann z.B. wenigstens 0,2 oder wenigstens 0,25 oder wenigstens 0,3 betragen. Das Verhältnis b/a kann beispielsweise wenigstens 0,07 oder wenigstens 0,08 oder wenigstens 0,09 betragen.

Die Figuren 10 und 11 zeigen die Klemmfeder 4 in separater Darstellung. Hierdurch wird zusätzlich verdeutlicht, dass die Klemmfeder 4 am Klemmschenkel 43 einen Wurzelbereich 96 hat, an dem der Klemmschenkel 43 sich in die Klemmzunge 44 und den Betätigungsschenkel 42 verzweigt. Wie erkennbar ist, ist der Betätigungsschenkel 42 mit einer relativ großen Aussparung ausgebildet, die die Mitnehmeröffnung 46 bildet. Es erstrecken sich ausgehend vom Klemmschenkel 43 lediglich links und rechts am Anlageschenkel 40 vorbei zwei relativ dünne Seitenstege 47. Die Seitenstege 47 können sehr dünn ausgebildet sein, da sie eine reine Zugkraft übertragen. Durch die Aussparung erstreckt sich zudem der Anlageschenkel 40. Der Betätigungsschenkel 42 kann zusammen mit der Klemmzunge 44 aus demselben Material hergestellt sein, indem die Klemmzunge 44 beispielsweise durch einen Ausstanzprozess von dem Material des Betätigungsschenkels 42 getrennt wird. Da die Seitenstege 47 so schmal sein können, verbleibt hierdurch ein relativ breiter mittlerer Materialabschnitt zur Bildung der Klemmzunge 44, so dass eine relativ breite Klemmkante 45 bereitgestellt werden kann. Dies ist förderlich für eine gute elektrische Kontaktierung und sichere Klemmung eines elektrischen Leiters. Zudem wird durch derart schmale Seitenstege 47 eine hohe Elastizität des Betätigungsschenkels 42 realisiert. Auf diese Weise ist der Betätigungsschenkel 42 relativ biegeweich an den Klemmschenkel 43 angebunden.

Da die Seitenstege 47 wie „dünne Beinchen“ ausgebildet sein können, wirken sie daher wie eine Art flexibles Verbindungselement, d. h. wie eine Faden- oder Seilverbindung bei Zugbelastung. Ein relativ klein dimensionierter Biegeradius R_3 am Übergang vom Betätigungsschenkel 42 zum Klemmschenkel 43 bzw. die dadurch gebildete enge Biegung bewirkt eine Versteifung in diesem Bereich, so dass unter auftretender Zugbelastung die Seitenstege 47 quasi gestreckt sind und nahezu keine elastische Verformung in Form einer Durchbiegung erfahren.

Die Klemmfeder 4 kann dabei mit sämtlichen beschriebenen Merkmalen einstückig ausgebildet sein, d. h. integral aus einem flachen Metallblech hergestellt sein, z. B. aus einem Metallblech mit einer vorgegebenen Dicke gestanzt und gebogen sein.

Erkennbar ist in der Figur 11 zudem, dass die Materialbreite der Seitenstege 47 über ihre Längserstreckung variieren kann. Beispielsweise kann eine Abstufung oder ein Übergang von einem ausgehend von dem Klemmschenkel 43 zunächst schmaleren Bereich auf einen zum Quersteg 48 hin breiteren Bereich der Seitenstege 47 vorhanden sein. Der breitere Bereich der Seitenstege 47 wird insbesondere bei höherer Federbelastung wirksam. Hierbei kann die innere Distanz zwischen den Seitenstegen 47 in dem Bereich der Mitnehmeröffnung 46, in dem der Anlageschenkel 40 durch die Mitnehmeröffnung 46 hindurchragt, größer sein als in dem Bereich der Mitnehmeröffnung 46, der zur Aufnahme des Federmitnehmers 54 dient.

Die Klemmzunge 44 kann insbesondere trapezförmig ausgebildet sein oder kann zum freien Ende hin schmaler werden. Dies hat den Vorteil, dass bei einer eventuellen Schrägstellung der Klemmfeder 4 die Klemmfeder 4 nicht an den inneren Seitenflächen des Materialdurchzugs 32 blockiert.

Der Betätigungsschenkel 42 weist endseitig den Quersteg 48 auf. Von dem Quersteg 48 ragt eine gekrümmte Lasche 93 ab. Die Lasche 93 bildet an der Unterseite, d. h. an der zur Mitnehmeröffnung 46 gewandten Seite, den gekrümmten Lagerbereich 49 zur Auflage auf dem Pfannenlager 59 des Betätigungshebels 5. Der Betätigungsschenkel 42 kann im endseitigen Bereich derart hergestellt werden, dass der den Quersteg 48 aufweisende Bereich von den Seitenstegen 47 in einer ersten Biegerichtung abgebogen wird und die Lasche 93 von dem Quersteg 48 in einer anderen, entgegengesetzten Biegerichtung abgebogen wird. Auf diese Weise kann unter Vermeidung zu großer Umformgrade ein relativ großer, 90 Grad überschreitender Winkel zwischen der Lasche 93 und den Seitenstegen 47 erreicht werden.

5 Dementsprechend weist der Betätigungsschenkel 42 zwei voneinander beabstandete Seitenstege 47 auf, die an ihrem freien Ende über den Quersteg 48 miteinander verbunden sind. Die Seitenstege 47 und der Quersteg 48 umschließen die Mitnehmeröffnung 46, die zum Eingriff des Federmitnehmers 54 dient. An dem Quersteg 48 grenzt die in die Mitnehmeröffnung 46 weisende Lasche 93 an, die eine Biegung aufweist, so dass durch diese Biegung an deren konvexer Oberfläche ein gekrümmter Lagerbereich 49 gebildet ist, der zum Kontakt mit dem Pfannenlager 59 des Betätigungshebels 5 ausgebildet ist.

10 Dementsprechend ist das freie Ende des Betätigungsschenkels 42 mit dem Quersteg 48 weg von dem Federbogen 41 abgebogen. Die Krümmung oder Rundung des gekrümmten Lagerbereichs 49 ist hinsichtlich der Formgebung an die Formgebung des Pfannenlagers 59 angepasst.

15 Erkennbar ist außerdem, dass der Betätigungsschenkel 42 erst relativ weit am Ende des Klemmschenkels 43, zumindest aber näher an der Klemmkante 45 als am Federbogen 41, vom Klemmschenkel 43 abzweigt. Der Betätigungsschenkel 42 verläuft damit im montierten und unbetätigten Zustand in minimalem Abstand von der Stromschiene 3 (siehe auch Figur 1). Der Betätigungsschenkel 42 verläuft dementsprechend überwiegend im Wesentlichen parallel zur Oberfläche des ersten Stromschieneabschnitts 30. Auf diese Weise wird ein relativ großer Hebelarm für die Betätigung des Klemmschenkels 43 realisiert. Hierdurch kann die Bedienkraft des Betätigungshebels 5 reduziert werden. Der Betätigungsschenkel 42 kann sich dabei entlang des ersten Stromschieneabschnitts 30 bis über den Krümmungsbereich 35 hinaus erstrecken. Der Betätigungsschenkel 42 kann insbesondere mit seiner Mitnehmeröffnung 46 über den ersten Stromschieneabschnitt 30 hinausragen, so dass der Federmitnehmer 54 ohne Hindernis durch die Stromschiene 3 in die Mitnehmeröffnung 46 eingreifen kann.

25 Die Klemmfeder 4 kann besonders elastisch ausgebildet sein. Diese Ausgestaltung verhindert zudem ein signifikantes Verkippen der Klemmfeder im Falle eines Schrägzugs.

30 Der Betätigungsschenkel 42 kann zusätzlich durch Führungsmittel im Isolierstoffgehäuse, z. B. eine innere Gehäusewand oder Gehäusekante, in Längserstreckungsrichtung des Betätigungsschenkels 42 geführt sein. Eine derartige innere Gehäusekante wird beispielsweise durch das ins Innere des Isolierstoffgehäuses 2 freie Ende der Zwischenwand 26 gebildet (vergleiche auch Figur 3 und 4). Hierdurch kann eine Biegebelastung am Übergang des Betätigungsschenkels 42 zum Klemmschenkel 43 weiter minimiert werden. Zudem kann hierdurch eine vorteilhafte Führung des gekrümmten Lagerbereichs 49 im Pfannenlager 59 bei einer Verschwenkbewegung des Betätigungshebels 5 realisiert werden, indem der gekrümmte Lagerbereich 46 im Pfannenlager 59 in Richtung einer Verschwenkachse des Betätigungshebels 5 geführt wird. Auf diese Weise kann eine Klemmfeder 4 mit verkürzter Knicklänge realisiert werden. Eine solche Klemmfeder 4 ist besser geschützt gegen ein unerwünschtes Verbiegen oder Abknicken des Klemmschenkels 43, wenn von außen an einem festgeklemmten elektrischen Leiter gezogen wird. Die Gefahr des Einknickens des Klemmschenkels 43 beim mechanischen Ziehen an einem eingeklemmten elektrischen Leiter wird minimiert.

40 Der Abstand, d. h. das Spaltmaß zwischen dem Betätigungsschenkel 42 und der Stromschiene 3 kann beispielsweise kleiner als 1 mm sein, oder kleiner als 0,5 mm. Ein beispielhafter vorteilhafter Wert ist 0,3 mm. Auf diese Weise berührt der Betätigungsschenkel 42 die Stromschiene noch nicht, so dass ein Verschleiß durch Reibung vermieden wird.

55 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist die bezüglich der Betätigung wirksame Länge des Betätigungsschenkels 42, gemessen von der Abzweigungsstelle des Betätigungsschenkels 42 vom Klemmschenkel 43 bis zum gekrümmten Lagerbereich 49, größer als die Länge des Klemmschenkels, gemessen von der Abzweigungsstelle des Betätigungsschenkels 42

vom Klemmschenkel 43 bis zum Scheitelpunkt des Federbogens 41. Auf diese Weise kann eine Feder mit kurzer Knicklänge und günstigen Betätigungs Kräften realisiert werden.

5 Die Figur 12 zeigt das Zusammenwirken zwischen der Klemmfeder 4 und dem Betätigungshebel 5, wenn der Betätigungshebel 5 in der Offen-Stellung ist. Der Federmitnehmer 54 ragt durch die Mitnehmeröffnung 46. Erkennbar ist wieder das vorteilhafte Zusammenwirken des gekrümmten Lagerbereichs 49 mit dem Pfannenlager 59.

10 Wie die Figuren 7 bis 9 zudem zeigen, weist der Federmitnehmer 54 eine sich über seine Erstreckung ändernde Breite auf. Dies kann z. B. dadurch realisiert sein, dass der Federmitnehmer 54 zu seinem freien Ende hin schmaler wird, z. B. durch eine einseitige oder beidseitige Abschrägung. Es kann somit am Federmitnehmer 54 ein erster Bereich 61 und ein zweiter Bereich 62 gebildet sein, der sich in den ersten Bereich 61 anschließt. Der erste Bereich 61 ist in Richtung der Breite des Federmitnehmers 54 schmaler als der zweite Bereich 62. 15 Der Federmitnehmer 54 kann dann in einer dritten Bereich 63 übergehen, der breiter ist als der zweite Bereich 62. Auf diese Weise kann der Federmitnehmer 54 leicht in die Mitnehmeröffnung 46 eingeführt werden. Ist der Federmitnehmer 54 mit seinem ersten Bereich 61 in die Mitnehmeröffnung 46 eingeführt, so kann durch den bei einer weiteren Verschwenkung des Betätigungshebels 5 folgenden zweiten Bereich 62 und/oder dritten Bereich 63 eine Führung für die Seitenstege 47 des Betätigungsschenkels 42 gebildet sein. Die Führung kann insbesondere als beidseitige Führung für beide Seitenstege 47 ausgebildet sein. Diese Ausführungsform eines Federmitnehmers 54 eignet sich nicht nur für einen Betätigungshebel 5 mit der beschriebenen Verschwenkbarkeit, sondern auch für anders geartete Betätigungselemente, die verschiebbar gelagert sind, d. h. in Form eines Schiebeelements ausgebildet sind. 25

Erkennbar ist außerdem, dass der Betätigungsschenkel 42 im Verlaufe der Betätigungsbe-
30 wegung des Betätigungshebels 5 im Wesentlichen nicht seine Lage bezüglich des Klemmschenkels 43 ändert. Dies hat den Vorteil, dass die Übergangsstelle zwischen dem Betätigungsschenkel 42 und dem Klemmschenkel 43 nur wenig wechselnden Biegebelastungen bei Betätigungen ausgesetzt ist. Dies wird weiter unterstützt durch einen vergleichsweise kleinen Biegeradius am Übergang vom Betätigungsschenkel 42 zum Klemmschenkel 43. Günstig ist beispielsweise ein mittlerer Biegeradius R_3 dieses Biegebereichs, der maximal das dreifache Maß der Dicke des Metallblechs aufweist. Dies ermöglicht eine optimale 35 Krafterleitung der Kraft des Betätigungshebels 5 über den Betätigungsschenkel 42 in die Klemmfeder 4. Hierdurch wird eine direkte Übersetzung, ein kurzer Hubweg und infolgedessen im Wesentlichen keine Streckung im Betätigungsschenkel 42 realisiert. Zudem erlaubt eine derartige Konstruktion eine einfache Herstellung der eingesetzten Komponenten sowie der gesamten Leiteranschlussklemme 1. 40

Somit kann die Klemmfeder 4 mit ihren überwiegenden Anteilen und insbesondere mit dem Betätigungsschenkel 42 auf ein und derselben Seite der Stromschiene 3 angeordnet sein, insbesondere auf derjenigen Seite, von der ein elektrischer Leiter in die Leiterdurchführungsöffnung 36 eingeführt wird. 45

Die Figuren 13 und 14 zeigen die Stromschiene 3 in separater Darstellung. In diesem Fall ist die Stromschiene 3 zusätzlich mit einem sich an den zweiten Stromschieneabschnitt 31 anschließenden dritten Stromschieneabschnitt 37 dargestellt. Die Stromschiene 3 weist im dritten Stromschieneabschnitt 37 weitere Leiterdurchführungsöffnungen auf, an denen weitere Klemmstellen gebildet sein können. 50

Der erste und der zweite Stromschieneabschnitt 30, 31 weisen die bereits beschriebenen Elemente auf. Erkennbar ist insbesondere die Ausnehmung 33 zur Führung des ersten Führungsabschnitts 57 sowie die Auflagerbereiche 34 zur Auflagerung der Auflagervorsprünge 55 des Betätigungshebels 5. Die Ausnehmung 33 kann nur im zweiten Stromschieneab-

schnitt 31 angeordnet sein oder sich, wie dargestellt, auch in den Krümmungsbereich 35 hinein erstrecken oder sogar bis in den ersten Stromschienenabschnitt 30. Die Ausnehmung 33 ist allseitig vom Material der Stromschiene 3 umschlossen. Er kann als von der Seite des Auflagerbereichs 34 nur teilweise das Material der Stromschiene durchdringende Aussparung oder als vollständig durchgehende Aussparung (ohne Boden) ausgebildet sein.

Die Stromschiene 3 ist durch den Krümmungsbereich 35 abgewinkelt und/oder gebogen ausgebildet, d. h. derart, dass ein Winkel zwischen dem ersten Stromschienenabschnitt 30 und dem zweiten Stromschienenabschnitt 31 gebildet ist. Durch den Krümmungsbereich 35 kann ein Innenwinkel zwischen dem ersten Stromschienenabschnitt 30 und dem zweiten Stromschienenabschnitt 31 im Bereich von 105 bis 165 Grad oder 120 Grad bis 150 Grad gebildet sein. Der Krümmungsbereich 35 kann beispielsweise derart ausgebildet sein, dass die Stromschiene 3 ausgehend vom zweiten Stromschienenabschnitt 31 hin zunächst mit einem ersten Radius R1 konkav gebogen ist und danach in einen konvex gebogenen Abschnitt mit einem Krümmungsradius R2 übergeht, jeweils in einer Betrachtungsrichtung auf den Auflagerbereich 34. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Radius R1 größer ist als der Radius R2, z. B. wenigstens doppelt so groß.

Auf diese Weise kann der Betätigungshebel 5 zumindest teilweise auch auf dem gewölbten Bereich der Stromschiene 3, d. h. im Krümmungsbereich 35, abgestützt sein und darauf bei einer Verschwenkbewegung entlanglaufen.

Die beschriebene Stromschiene 3 kann alternativ zu der bisher erläuterten einteiligen Ausführung auch als mehrteilige Ausführung ausgebildet sein, z. B. mit zwei oder mehr voneinander getrennten Stromschienenabschnitten. Insbesondere kann der dritte Stromschienenabschnitt 37 als separater Stromschienenabschnitt von dem ersten und dem zweiten Stromschienenabschnitt 30, 31 ausgebildet sein. Dies ist z. B. für eine Anwendung in einer Trennklemme vorteilhaft.

Die Figur 15 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Leiteranschlussklemme 1, in diesem Fall in Form einer Reihenklemme, wobei beispielhaft vier nebeneinander angereihte Leiteranschlussklemmen 1 dargestellt sind. Die Leiteranschlussklemmen 1 weisen im links erkennbaren Bereich den zuvor beschriebenen Aufbau auf, d. h. die Anordnung mit der Stromschiene 3, der Klemmfeder 4 und dem Betätigungshebel 5 im Isolierstoffgehäuse 2. Die Stromschiene 3 ist in diesem Falle entsprechend der Ausführungsformen der Figuren 13 und 14 ausgebildet, d. h. sie weist den dritten Stromschienenabschnitt 37 auf. Der dritte Stromschienenabschnitt erstreckt sich in einen rechts dargestellten Bereich der jeweiligen Leiteranschlussklemme 1, in dem jeweils wenigstens ein zweiter Leiteranschluss 8 mit einer zweiten Klemmstelle 9 angeordnet ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist jede Leiteranschlussklemme 1 zwei zweite Leiteranschlüsse 8 und dementsprechend zwei zweite Klemmstellen 9 auf. Der jeweilige zweite Leiteranschluss 8 ist über im Isolierstoffgehäuse 2 ausgebildete weitere Leitereinführöffnungen zugänglich. Ein elektrischer Leiter kann in den zweiten Leiteranschluss 8 in einer Leitereinführrichtung L2 eingeführt werden. Die Leitereinführrichtung L1 kann verschieden von der Leitereinführrichtung L2 sein.

Die Leiteranschlussklemmen 1 weisen Tragschienen-Befestigungselemente 82 auf, mit denen die jeweilige Leiteranschlussklemme 1 an einer Tragschiene befestigt werden kann, z.B. durch Aufrasten auf die Tragschiene. Relativ zu einer durch die Tragschiene definierten Befestigungsebene der Leiteranschlussklemme 1 kann die Leitereinführrichtung L1 beispielsweise im Bereich von 30 Grad bis 60 Grad zur Befestigungsebene angeordnet sein, und die Leitereinführrichtung L2 in einem Winkelbereich von 75 bis 105 Grad.

Die Tragschienen-Befestigungselemente 82 sind an einer Tragschienenbefestigungsseite des Isolierstoffgehäuses 2 angeordnet. Auf der der Tragschienenbefestigungsseite abgewandten Gehäusesseite des Isolierstoffgehäuses, die auch als Gehäusesoberseite 83 be-

zeichnet wird, sind die Betätigungshebel 5 erkennbar. Hierbei weist die Außenoberfläche 65 des manuellen Betätigungsabschnitts des Betätigungshebels 5 in der Geschlossen-Stellung einen gleichen Verlauf auf wie die angrenzende Oberflächenkontur des Isolierstoffgehäuses, d.h. die benachbarten Teile der Gehäuseoberseite 83.

5

Die Betätigung der Leiteranschlussklemme 1 im Bereich des zweiten Leiteranschlusses 8 kann durch ein weiteres Betätigungselement 81 erfolgen, das entweder als Teil der Leiteranschlussklemme 1, z. B. in Form eines Drückers, in einer Betätigungsöffnung 80 des Isolierstoffgehäuses 2 angeordnet sein kann oder durch ein separates Betätigungswerkzeug realisiert sein kann, das bei Bedarf durch die Betätigungsöffnung 80 zum zweiten Leiteranschluss 8 geführt werden kann, das aber nicht Teil der Leiteranschlussklemme 1 ist.

10

Anhand der Figuren 16 bis 18 ist eine weitere Ausführungsform der Klemmfeder 4 sowie einer damit ausgebildeten Leiteranschlussklemme 1 dargestellt. Im Unterschied zu den zuvor erläuterten Ausführungsformen weist die Klemmfeder 4 einen zusätzlichen bogenförmigen Bereich im Bereich des Klemmschenkels 43 auf, der als Klemmschenkelbogen 90 bezeichnet ist. Im Bereich des Klemmschenkelbogens 90 ist der Klemmschenkel 43 zum Innenbereich des von der Klemmfeder 4 umschlossenen Raum hin gebogen. Das Überlastschutzelement 29 des Isolierstoffgehäuses 2 ist dabei an den Klemmschenkelbogen 90 angepasst. Mittels des Klemmschenkelbogens 90 wird eine verkürzte Knicklänge des Klemmschenkels 43 erreicht, wenn der Bereich des Klemmschenkels 43 zwischen dem Klemmschenkelbogen 90 und dem Federbogen 41 an dem Überlastschutzelement 29 anliegt. Somit stößt der Klemmschenkelbogen 90 bei einer Bewegung des Betätigungshebels von der Geschlossen-Stellung in die Offen-Stellung an dem Überlastschutzelement 29 an.

15

20

25

Erkennbar ist ferner, dass die Klemmfeder 4 gemäß den Figuren 16 und 17 eine andere Gestaltung der Klemmzunge 44 aufweisen kann, z. B. mit sich zur Klemmkante 45 hin zunächst verringernder Breite, die im Endabschnitt wieder größer wird, so dass mit wenig Material eine relativ breite Klemmkante 45 bereitgestellt werden kann. Alternativ kann die Klemmfeder 4 auch eine Klemmzunge 44 aufweisen, wie in den Figuren 10 und 11 dargestellt ist.

30

Die Figur 19 zeigt die Leiteranschlussklemme 1, die eingangs bereits anhand der Figuren 1 bis 4 erläutert wurde, in einer zur Figur 4 ähnlichen Darstellung, aber mit anderen Schnittebenen. Bei der in Figur 19 dargestellten Leiteranschlussklemme 1 befindet sich der Betätigungshebel 5 wiederum in der Offen-Stellung. Der Betätigungshebel 5 ist an der ersten Auflagerstelle 84 und der zweiten Auflagerstelle 85 aufgelagert. Die erste Auflagerstelle 84 wird zwischen dem ersten Fixierelement 52 des Betätigungshebels 5 und der zweiten Rastkante 91 gebildet, die zweite Auflagerstelle 85 wird zwischen dem vierten Fixierelement 64 des Betätigungshebels 5 und dem Krümmungsbereich 35 der Stromschiene 3 gebildet.

35

40

In der Figur 19 ist eine Verbindungsgerade 86 eingezeichnet, die durch die erste Auflagerstelle 84 und die zweite Auflagerstelle 85 hindurch verläuft. Durch eine Gerade 87 ist ferner die Wirkrichtung der von der Klemmfeder 4 auf den Betätigungshebel 5 einwirkenden Zugkraft, die über den Betätigungsschenkel 42 übertragen wird, dargestellt. Die Richtung der Wirklinie 87 entspricht der Richtung des Betätigungsschenkels 42 bzw. der Richtung der Seitenstege 47 des Betätigungsschenkels 42. Erkennbar ist, dass von dem Betätigungsschenkel 42 bzw. der Wirklinie 87 zu der Verbindungsgeraden 86 ein Winkel α gebildet ist. Der Winkel α ist somit in mathematisch positiver Richtung von der Wirklinie 87 bzw. der Richtung des Betätigungsschenkels 42 zu der Verbindungsgeraden 86 definiert. Vorteilhafterweise ist der Winkel α kleiner als 90 Grad. Hierdurch ergibt sich eine vorteilhafte Trichterform der Wirklinie 87 der Zugkraft bzw. der Richtung des Betätigungsschenkels 42 im Vergleich zu der durch die erste Auflagerstelle 84 und die zweite Auflagerstelle 85 gebildeten Auflagerungsebene (dargestellt durch die Verbindungslinie 86).

45

50

Anhand des durch die Figuren 19 bis 21 dargestellten Bewegungsablaufs des Betätigungshebels 5 soll nun der vorteilhafte Kraftverringerungsmechanismus, der zumindest beim Bewegen des Betätigungshebels 5 aus der Offen-Stellung in Richtung der Geschlossen-Stellung wirksam wird, erläutert werden. Der Betätigungshebel 5 ist dabei an einer Hauptkontaktstelle K1, K2, K3, K4, K5 in der Leiteranschlussklemme 1 abgestützt ist. Über die Hauptkontaktstelle K1, K2, K3, K4, K5 wird die betragsmäßig größte auf den Betätigungshebel einwirkende Kraft der Klemmfeder an wenigstens ein anderes Element der Leiteranschlussklemme übertragen. Die Hauptkontaktstelle K1, K2, K3, K4, K5 kann bei einem Verschwenken des Betätigungshebels 5 über seinen Schwenkbereich mehrfach einen unstetigen (sprunghaften) Ortswechsel erfahren.

Zunächst wird davon ausgegangen, dass sich der Betätigungshebel 5 vollständig in der Offen-Stellung befindet und auf der ersten Auflagerstelle 84 und der zweiten Auflagerstelle 85 aufgelagert ist, wie die Figur 19 zeigt. In diesem Zustand kann ein erster Ort der Hauptkontaktstelle K1 zwischen der Stromschiene 3 und dem an der Stromschiene 3 aufgelagerten Bereich des Betätigungshebels 5 gebildet sein, z.B. an der zweiten Auflagerstelle 85. Der erste Ort der Hauptkontaktstelle K1 kann alternativ auch an der ersten Auflagerstelle 84 gebildet sein.

Wird der Betätigungshebel 5 nun durch Einwirken einer manuellen Betätigungskraft am Betätigungsabschnitt 50 in Richtung der Geschlossen-Stellung kraftbeaufschlagt, so beginnt der Verschwenkvorgang des Betätigungshebels 5 damit, dass ein erster Momentanpol M1 der Verschwenkbewegung an der ersten Auflagerstelle 84, d.h. zwischen der zweiten Rastkante 91 und dem ersten Fixierelement 52, gebildet ist. Ein zweiter Ort der Hauptkontaktstelle K2 kann nun an der ersten Auflagerstelle 84 gebildet sein. Hierbei wird zugleich die Rastierung an der zweiten Auflagerstelle 85 gelöst, d.h. der Betätigungshebel 5 wird in diesem Bereich leicht angehoben, sodass das vierte Fixierelement 64 und dessen angrenzende Materialbereiche nicht durch Reibung an der Stromschiene 3 belastet und dementsprechend nicht abgenutzt werden. Durch diese Bewegungsphase des Betätigungshebels 5 kann zugleich das zweite Fixierelement 53 sozusagen über die erste Rastkante 21 hinübergehoben werden, wobei ein gewisser Abstand zwischen dem zweiten Fixierelement 53 und der ersten Rastkante 21 entstehen kann.

Die Figur 21 zeigt den weiteren Ablauf der Bewegung des Betätigungshebels 5 beim Bewegen in die Geschlossen-Stellung. Wird der Betätigungshebel 5 weiter in Richtung der Geschlossen-Stellung bewegt, kommt das seitliche Lagererelement 56 des Betätigungshebels 5 mit einer Kante des Isolierstoffgehäuses 2 in Kontakt. Zu diesem Zeitpunkt ändert sich der Momentanpol der Verschwenkbewegung des Betätigungshebels 5 zum Punkt M2, wie in der Figur 21 dargestellt, d.h. zu der Kontaktstelle zwischen dem seitlichen Lagererelement 56 und dem Isolierstoffgehäuse 2. An dieser Stelle kann nun auch für eine weitere Bewegungsphase des Betätigungshebels 5 ein dritter Ort der Hauptkontaktstelle K3 des Betätigungshebels 5 gebildet sein.

Der Kontakt zwischen dem seitlichen Lagererelement 56 und dem Isolierstoffgehäuse 2 wird wieder aufgehoben. Der Betätigungshebel 5 kann nun auf einer Führungsbahn des Isolierstoffgehäuses mit dem zweiten Fixierelement 53 oder der Unterseite des ersten Führungsabschnitts 57 entlanggleiten, sodass an dieser Stelle nun ein vierter Ort der Hauptkontaktstelle des Betätigungshebels 5 gebildet ist.

Ferner gelangt im weiteren Bewegungsablauf der Auflagervorsprung 58 des Betätigungshebels 5 in Kontakt mit dem Auflagerbereich 34 der Stromschiene 3, so dass zwischen dem Auflagerbereich 58 des Betätigungshebels 5 und dem Auflagerbereich 34 der Stromschiene ein fünfter Ort der Hauptkontaktstelle des Betätigungshebels gebildet sein kann.

Die Figur 22 zeigt nun die Stellung des Betätigungshebels 5 beim Bewegen von der Geschlossen-Stellung in die Offen-Stellung kurz vor Erreichen der Offen-Stellung. Die Unterseite des ersten Führungsabschnitts 57 oder das zweite Fixierungselement 53 gleiten dabei auf einer Führungsbahn des Isolierstoffgehäuses 2 entlang bzw. liegen kurz vor Erreichen der Offen-Stellung auf dieser Führungsbahn auf, so dass das vierte Fixierelement 64 sowie der Auflagervorsprung 58 des Betätigungshebels 5 gegenüber von der Stromschiene 3 abgehoben oder zumindest geringfügig beabstandet sind. Im weiteren Bewegungsablauf des Betätigungshebels 5 in die Geschlossen-Stellung gelangt das zweite Fixierelement 53 hinter die erste Rastkante 21 des Isolierstoffgehäuses 2, so dass der Betätigungshebel 5 unter Wirkung der Federkraft in Richtung auf die Stromschiene 3 gezogen wird und das vierte Fixierelement 64 auf den Krümmungsbereich 35 aufliegt (zweite Auflagerstelle 85) und somit seine Endposition in der Offen-Stellung gemäß der Figur 19 gelangt.

Ansprüche

- 5 1. Leiteranschlussklemme (1) mit einem Isolierstoffgehäuse (2), einer Stromschiene (3), einer Klemmfeder (4) und einem Betätigungshebel (5), der über einen Schwenkbereich schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse (1) aufgenommen ist, wobei der Betätigungshebel (5) mit der Klemmfeder (4) zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromschiene (3) einen ersten Stromschieneabschnitt (30), an dem eine erste Klemmstelle (7) eines ersten Leiteranschlusses (6) der Leiteranschlussklemme (1) gebildet ist, und einen zweiten Stromschieneabschnitt (31) hat, wobei der erste Stromschieneabschnitt (30) über einen Krümmungsbereich (35) der Stromschiene (3), in dem die Stromschiene (3) gekrümmt ausgebildet ist, mit dem zweiten Stromschieneabschnitt (31) verbunden ist.
- 10
- 15 2. Leiteranschlussklemme (1) mit einem Isolierstoffgehäuse (2), einer Stromschiene (3), einer Klemmfeder (4) und einem Betätigungshebel (5), der über einen Schwenkbereich schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse (1) aufgenommen ist, wobei der Betätigungshebel (5) mit der Klemmfeder (4) zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromschiene (3) eine schlitzförmige Ausnehmung (33) aufweist, die umfangsseitig vom Material der Stromschiene (3) umschlossen ist.
- 20
3. Leiteranschlussklemme (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmfeder (4) einen Klemmschenkel (43) hat.
- 25 4. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmfeder (4) einen Anlageschenkel (40) hat.
- 30 5. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmfeder (4) einen sich an den Anlageschenkel (40) anschließenden Federbogen (41) hat, wobei sich an den Federbogen (41) der Klemmschenkel (43) anschließt.
- 35 6. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmfeder (4) einen von dem Klemmschenkel (43) abragenden Betätigungsschenkel (42) hat.
- 40 7. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmschenkel (43) eine Klemmzunge (44) aufweist, wobei der Betätigungshebel (5) mit dem Betätigungsschenkel (42) zur Bewegung der Klemmzunge (44) zusammenwirkt.
- 45 8. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungshebel (5) zumindest über einen Teilbereich des Schwenkbereichs im zweiten Stromschieneabschnitt (31) auf der Stromschiene (3) aufgelagert ist.
- 50 9. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungshebel (5) in dem auf der Stromschiene (3) aufgelagerten Bereich eine an die Krümmung des Krümmungsbereichs (35) angepasste Kontur hat, die in der Offen-Stellung des Betätigungshebels (5) auf der Oberseite des

Krümmungsbereichs (35) aufliegt und ein viertes Fixierelement (64) zur Fixierung des Betätigungshebels (5) auf der Stromschiene (3) bildet.

- 5 10. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anlageschenkel (40) in dem ersten Stromschieneabschnitt (30) an der Stromschiene (3) gelagert ist.
- 10 11. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Krümmungsbereich (35) ein Innenwinkel zwischen dem ersten Stromschieneabschnitt (30) und dem zweiten Stromschieneabschnitt (31) im Bereich von 105 bis 165 Grad oder 120 Grad bis 150 Grad gebildet ist.
- 15 12. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsbereich (35) derart ausgebildet ist, dass die Stromschiene (3) ausgehend vom zweiten Stromschieneabschnitt (31) hin zunächst mit einem ersten Radius (R1) konkav gebogen ist und danach in einen konvex gebogenen Abschnitt mit einem zweiten Radius (R2) übergeht.
- 20 13. Leiteranschlussklemme (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsbereich (35) derart ausgebildet ist, dass die Stromschiene (3) von dem ersten Radius (R1) unmittelbar in den zweiten Radius (R2) übergeht, ohne dass ein nicht-gekrümmter Bereich dazwischen angeordnet ist.
- 25 14. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Krümmungsbereich (35) einen gegenüber den daran angrenzenden Bereichen der Stromschiene (3) erhabenen Abschnitt bildet.
- 30 15. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der Ansprüche 1, 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromschiene (3) eine schlitzförmige Ausnehmung (33) aufweist, die umfangsseitig vom Material der Stromschiene (3) umschlossen ist.
- 35 16. Leiteranschlussklemme (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (33) der Stromschiene (3) nur im zweiten Stromschieneabschnitt (31) angeordnet ist oder sich vom zweiten Stromschieneabschnitt (31) in den Krümmungsbereich (35) erstreckt oder sich vom zweiten Stromschieneabschnitt (31) über den Krümmungsbereich (35) bis in den ersten Stromschieneabschnitt (30) erstreckt.
- 40 17. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungshebel (5) einen Federmitnehmer (54) zur Betätigung der Klemmfeder (4) aufweist, der zumindest in der Geschlossen-Stellung im Krümmungsbereich (35) der Stromschiene (3) angeordnet ist.
- 45 18. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromschiene (3) eine Leiterdurchführungsöffnung (36) hat, in die der Anlageschenkel (40) und die Klemmzunge (44) eintauchen.
- 50 19. Leiteranschlussklemme (1) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterdurchführungsöffnung (36) allseitig von der Stromschieneebene abragende Wandabschnitte hat, die einen Materialdurchzug (32) bilden.
20. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiteranschlussklemme (1) einen zweiten Leiteranschluss (8) zum Anschluss eines zweiten elektrischen Leiters (92) aufweist, wobei der zweite Leiteranschluss (8) über den zweiten Stromschieneabschnitt (31) elektrisch leitend mit

dem ersten Leiteranschluss (6) verbunden oder über ein Verbindungselement verbindbar ist.

- 5 21. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der erste Stromschieneabschnitt (30) zu seinem freien Ende hin in einer vom Betätigungshebel (5) wegweisenden Richtung erstreckt.
- 10 22. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungshebel (5) zwischen einer Offen-Stellung und einer Geschlossen-Stellung verschwenkbar ist.
- 15 23. Leiteranschlussklemme (1) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass in der Geschlossen-Stellung die Außenoberfläche (65) des manuellen Betätigungsabschnitts (50) in Längserstreckungsrichtung des Betätigungshebels (5) im Wesentlichen parallel zu einem zweiten Stromschieneabschnitt (31) verläuft, der den ersten Stromschieneabschnitt (30) mit dem dritten Stromschieneabschnitt (37) verbindet, oder im Wesentlichen parallel zum dritten Stromschieneabschnitt (37) verläuft.
- 20 24. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der Ansprüche 22 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungsschenkel (42) sich in der Geschlossen-Stellung, insbesondere wenn an der ersten Klemmstelle (7) kein elektrischer Leiter (92) angeklemt ist, ausgehend von dem Klemmschenkel (43) zunächst entlang des ersten Stromschieneabschnitts (30) verläuft und über den Krümmungsbereich (35) hinausragt.
- 25

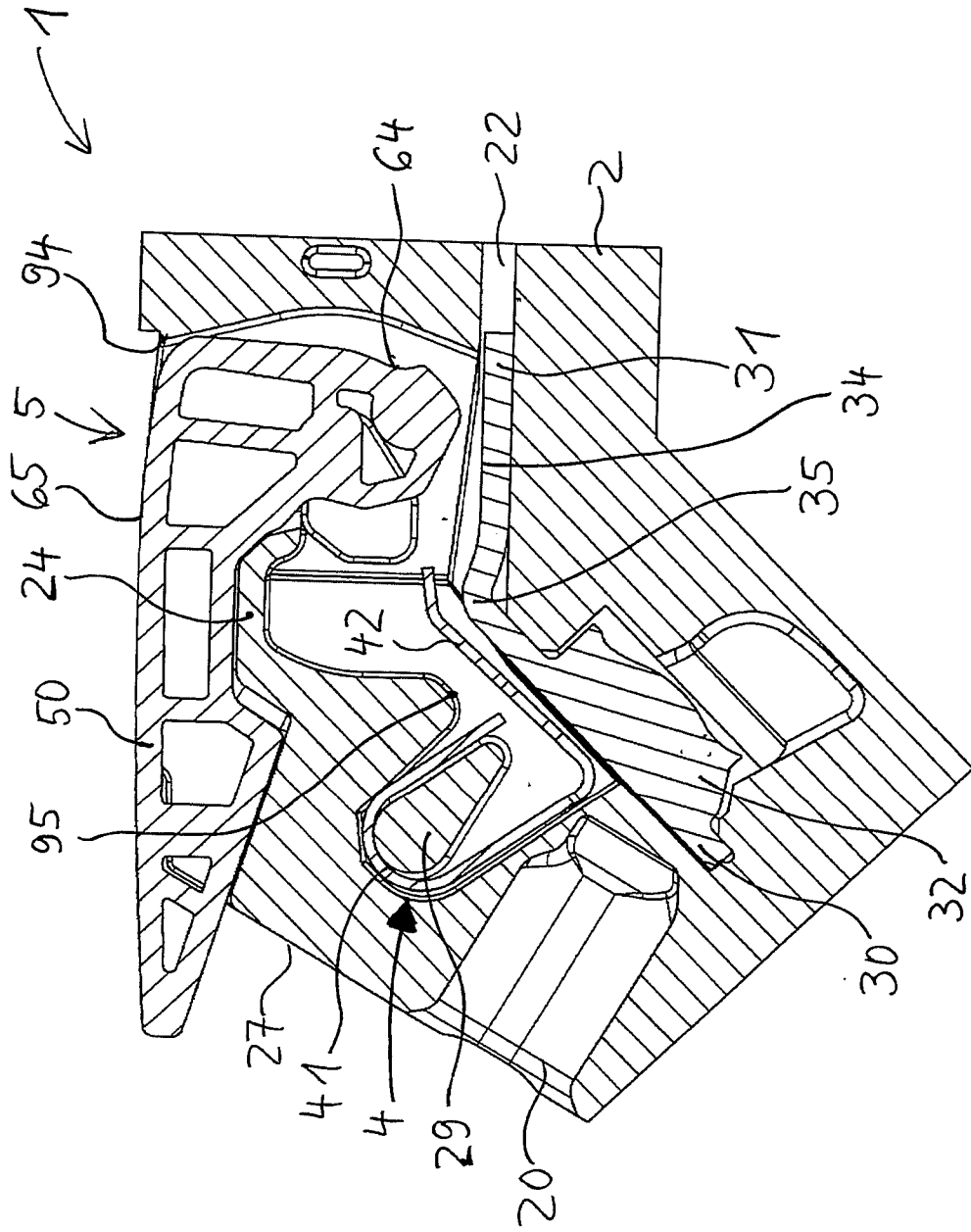


Fig. 2

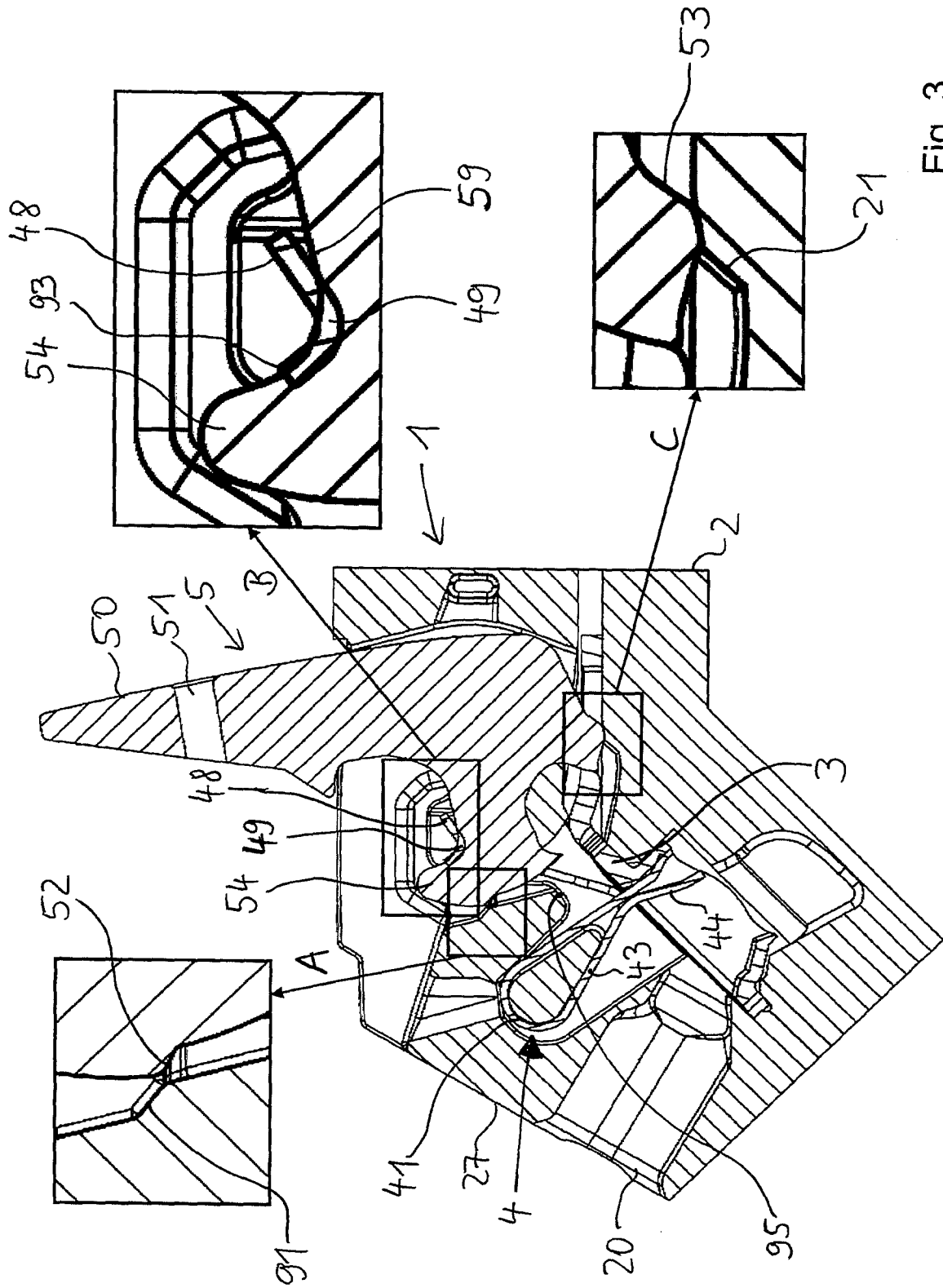


Fig. 3

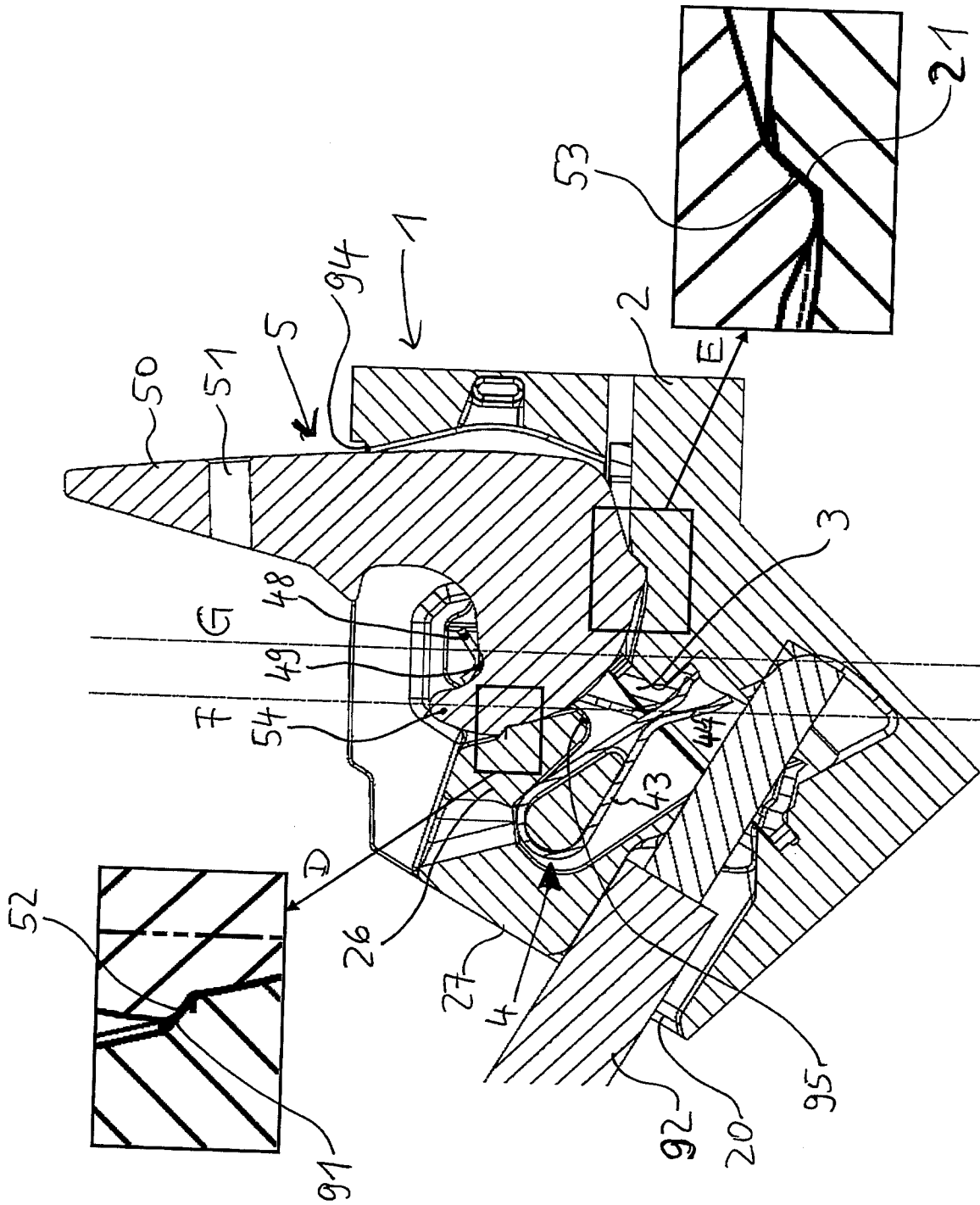


Fig. 4

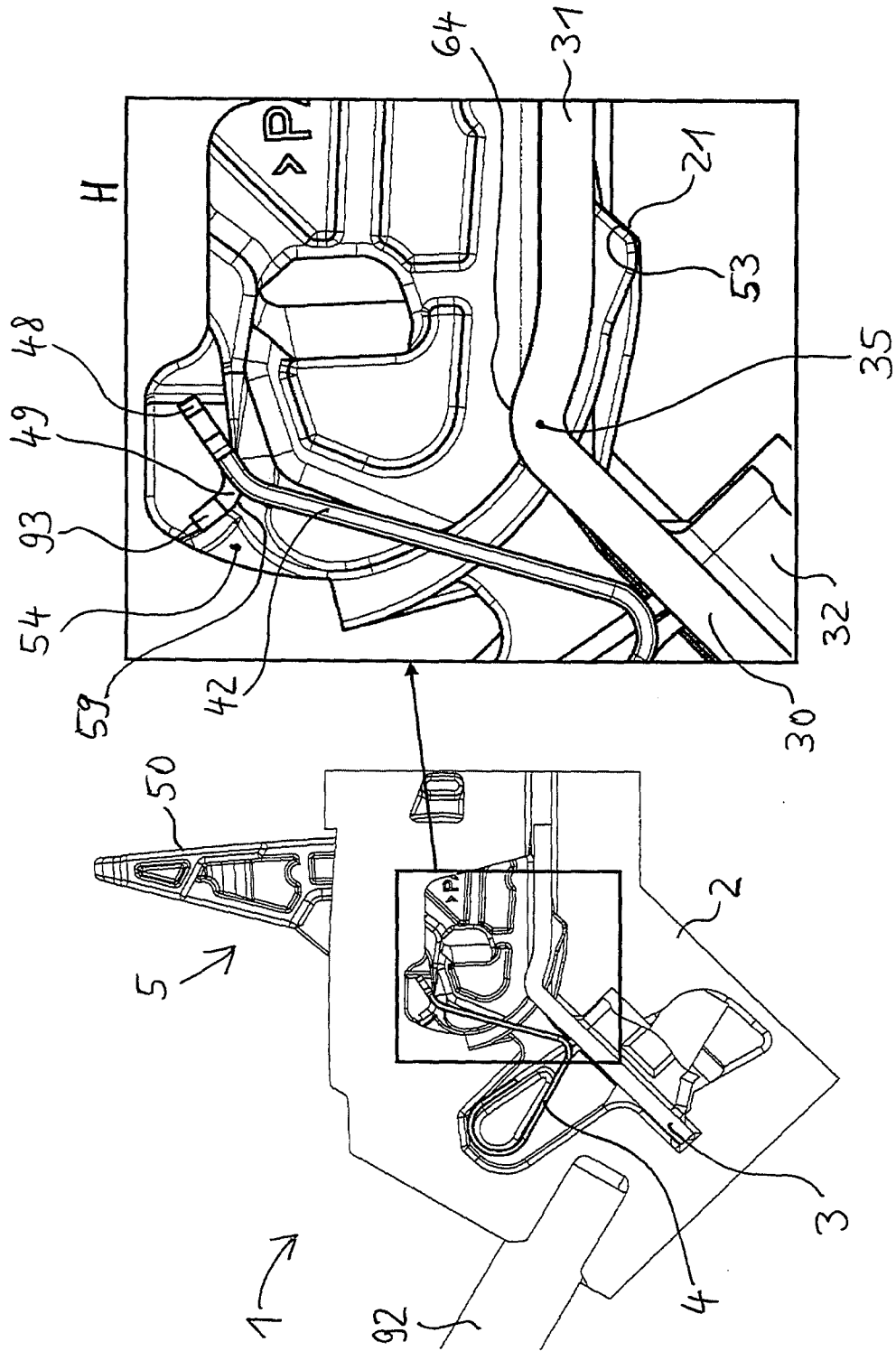


Fig. 4a

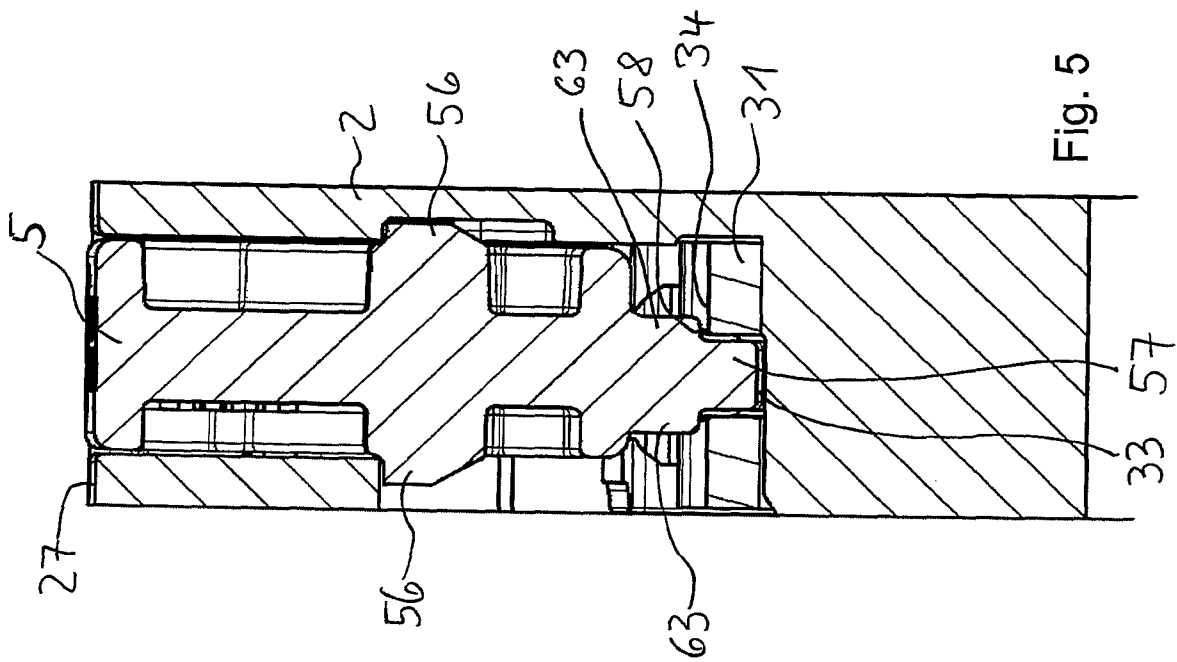


Fig. 5

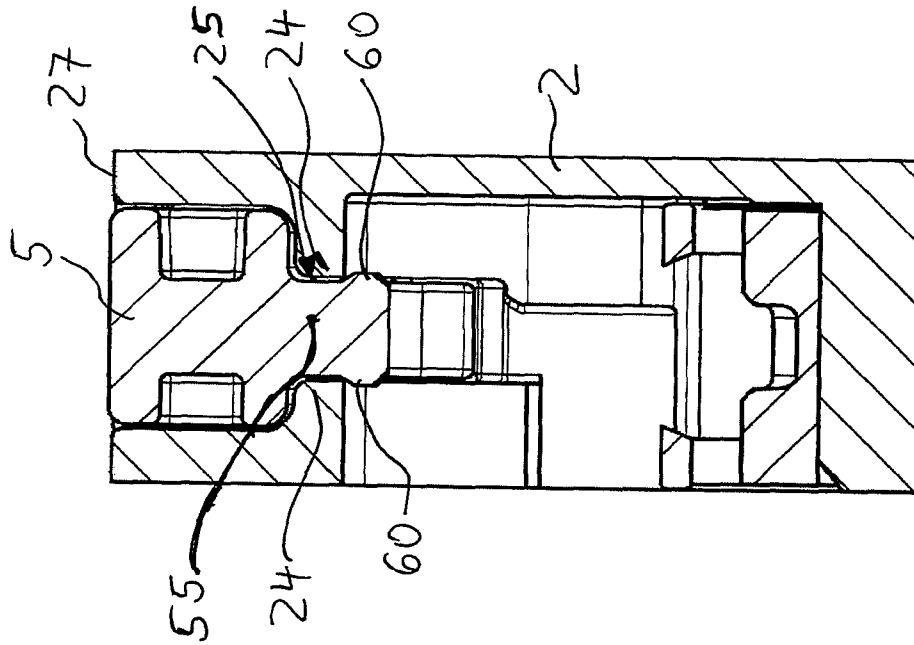


Fig. 6

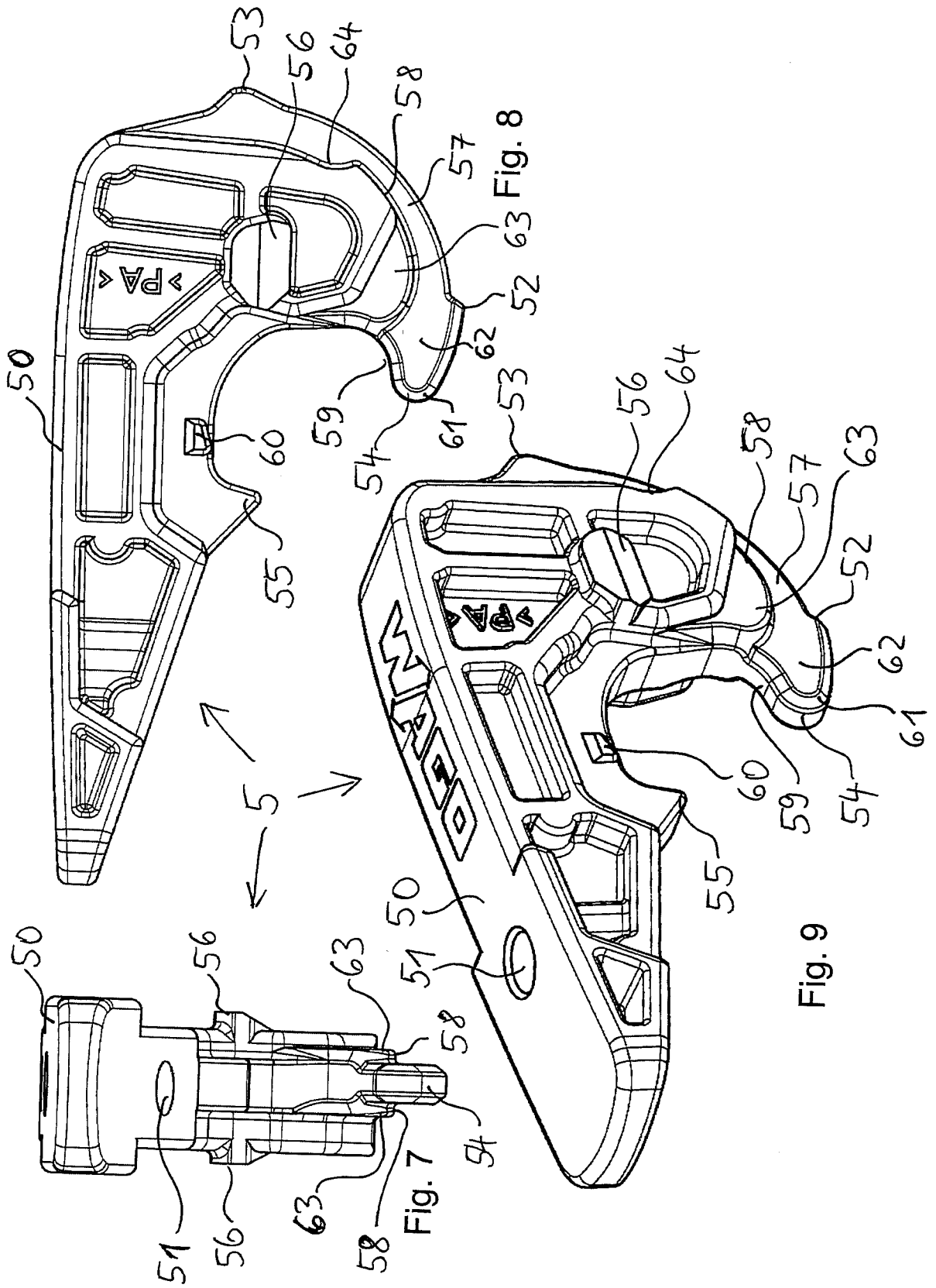


Fig. 9

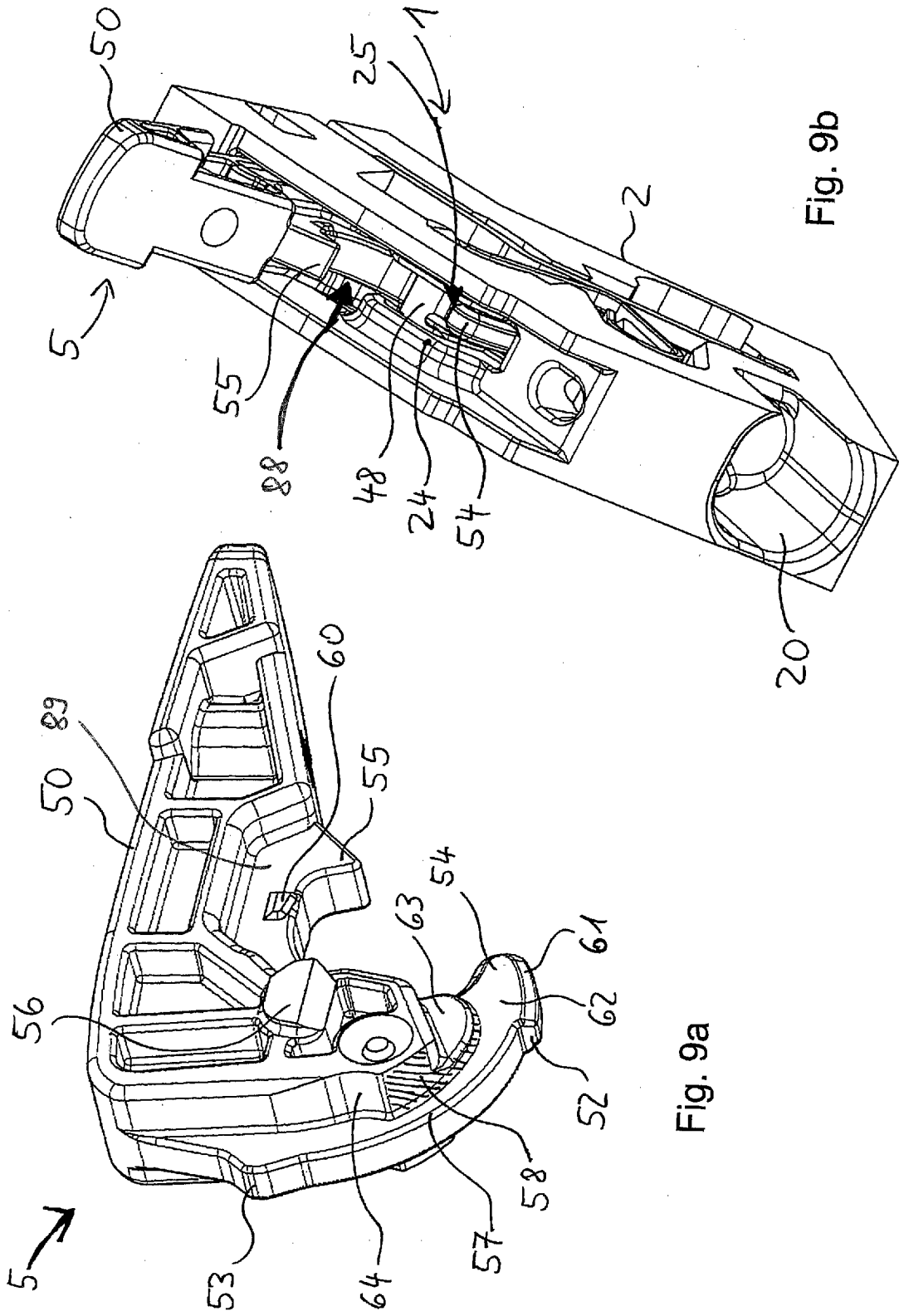


Fig. 9b

Fig. 9a

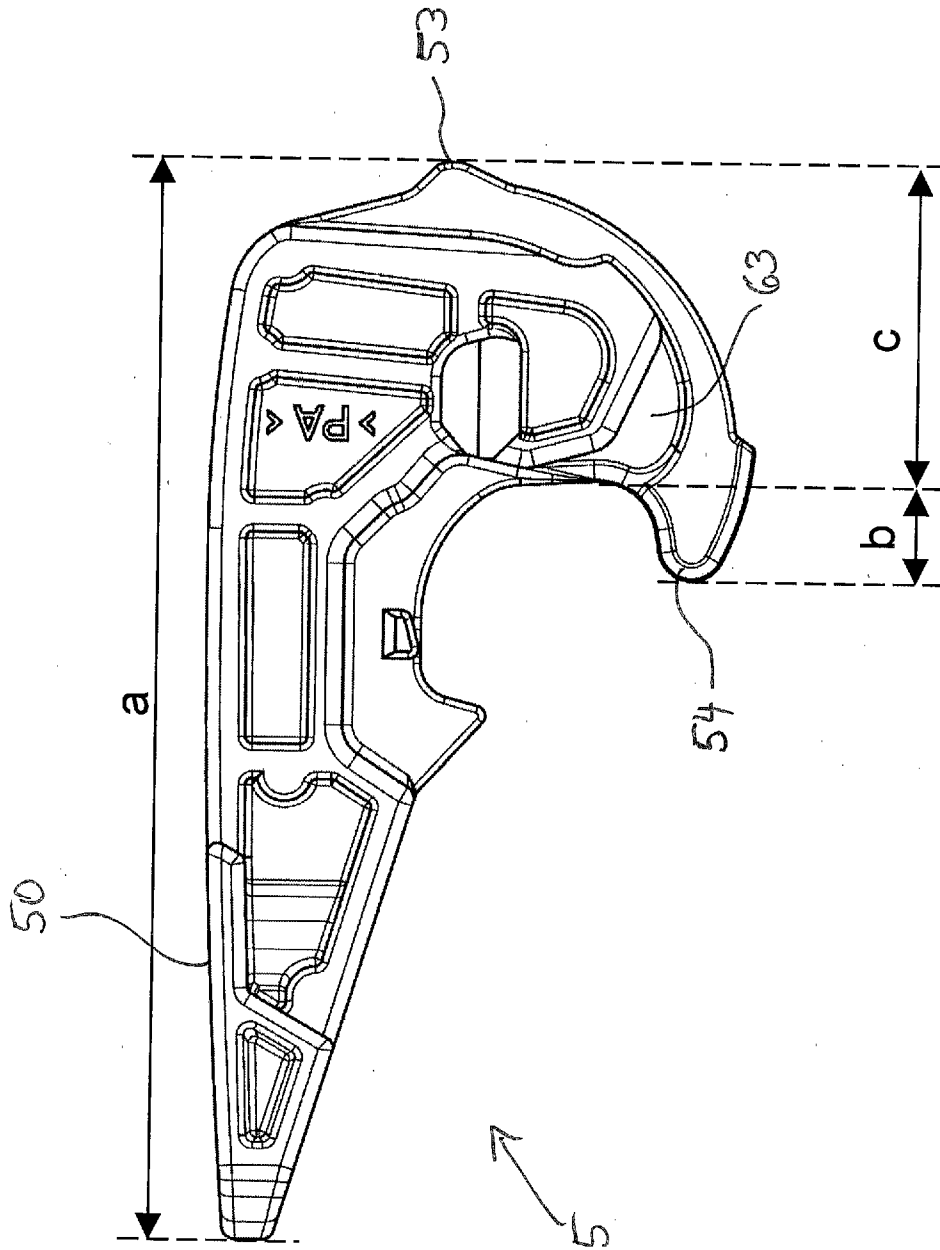


Fig. 9c

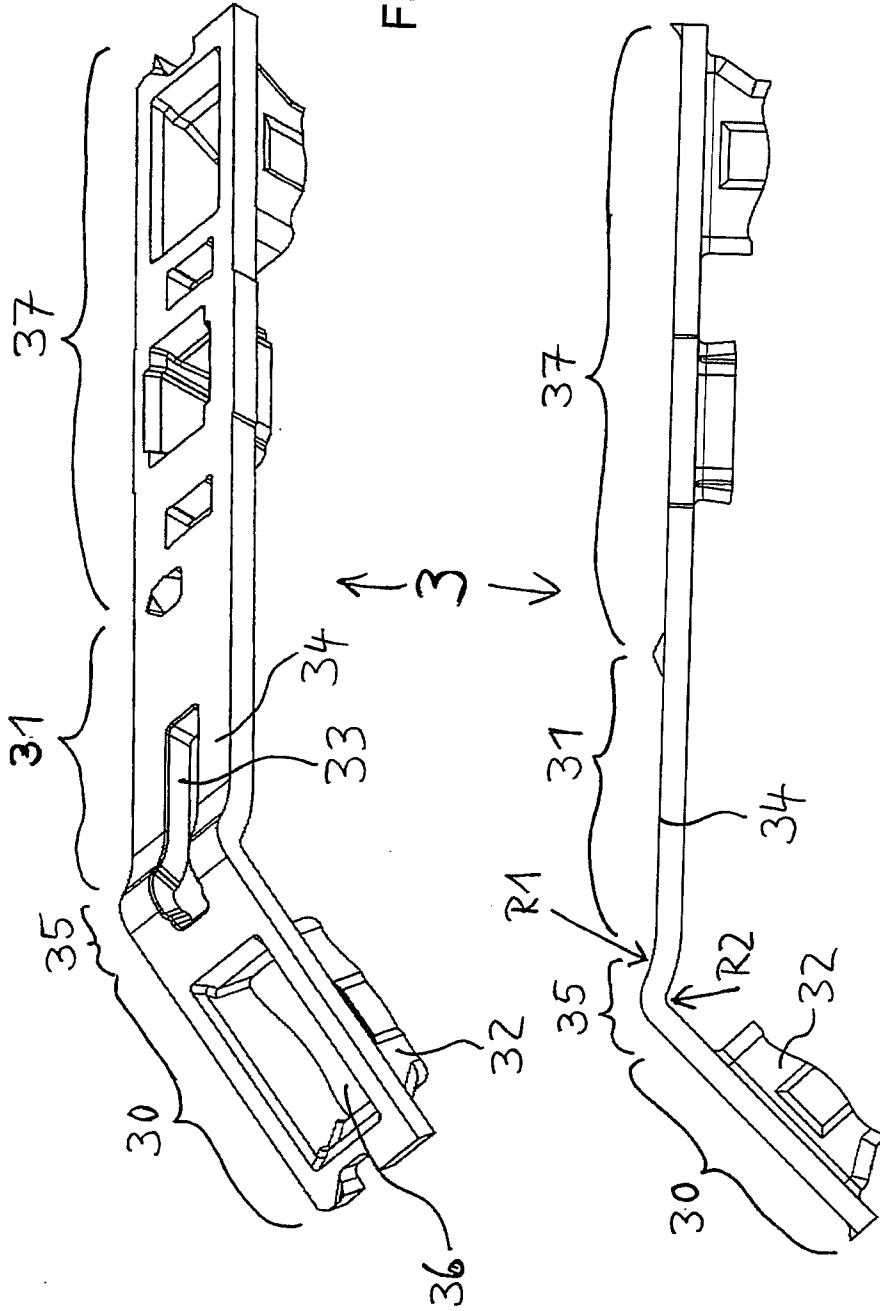


Fig. 13

Fig. 14

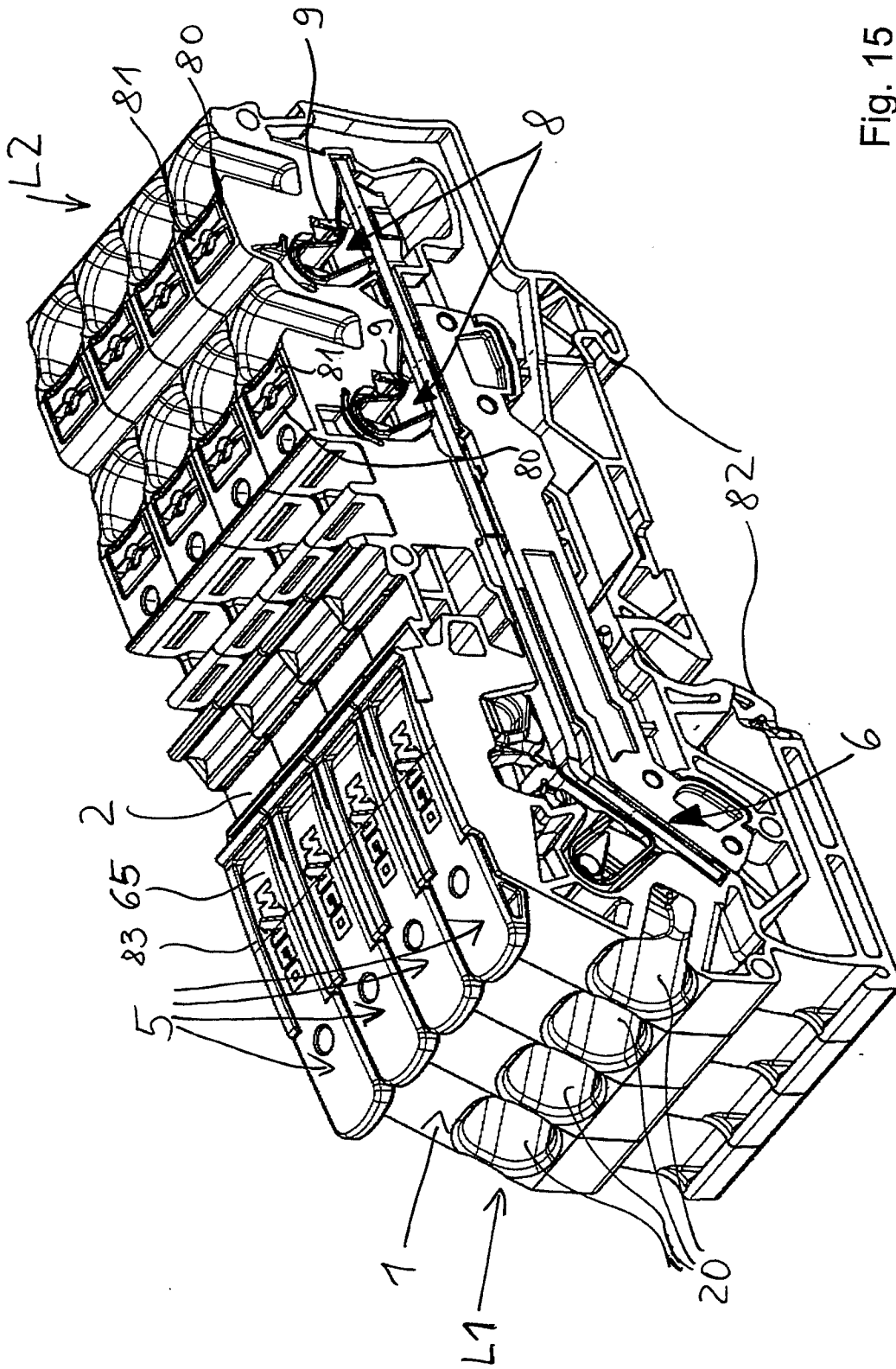


Fig. 15

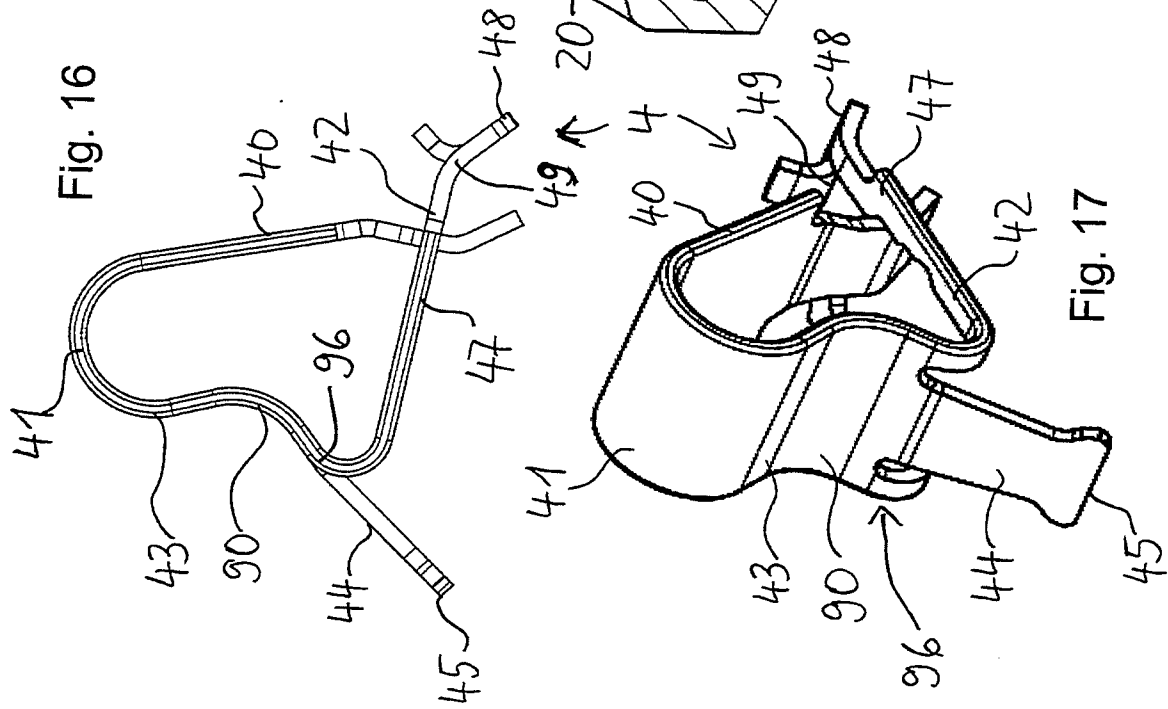


Fig. 16

Fig. 17

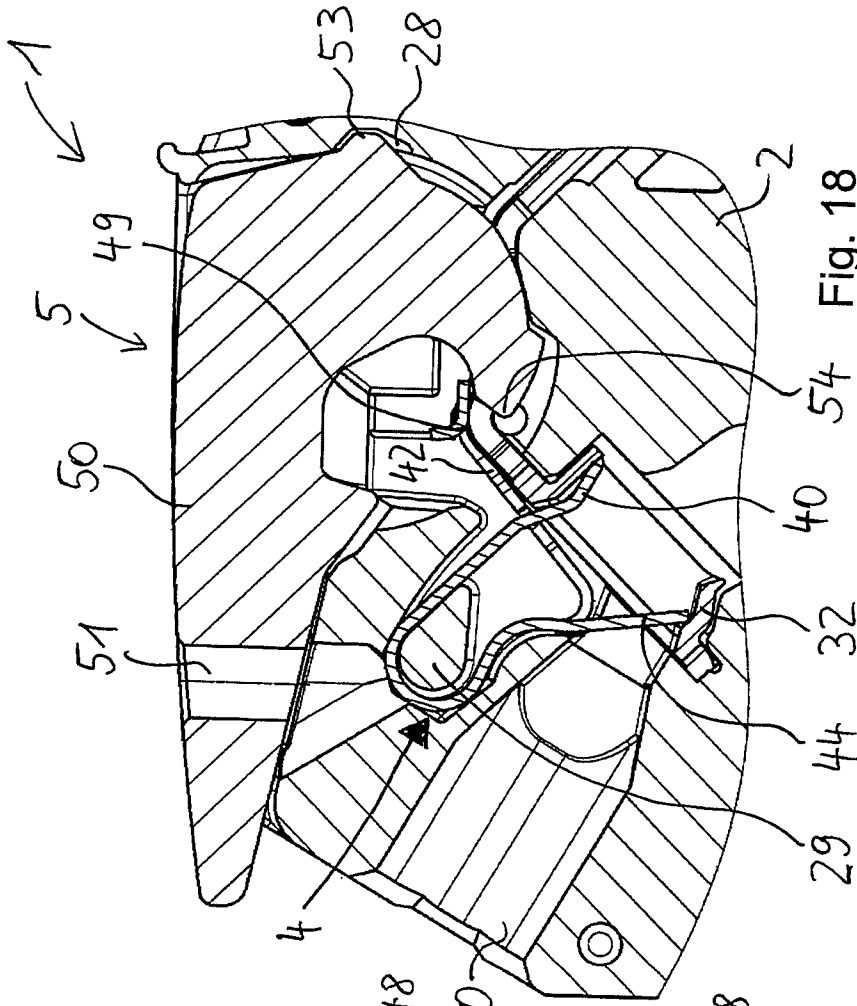


Fig. 18

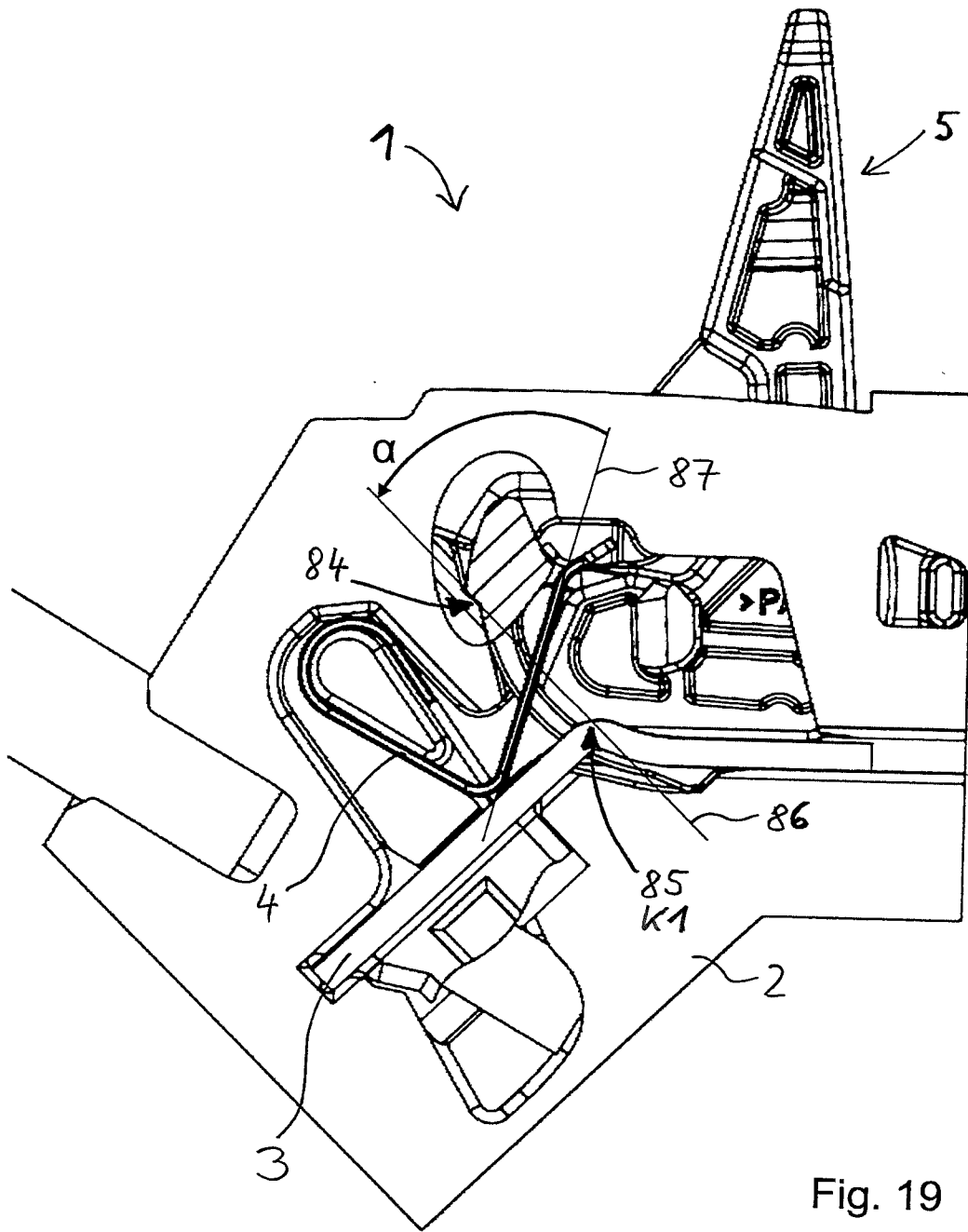


Fig. 19

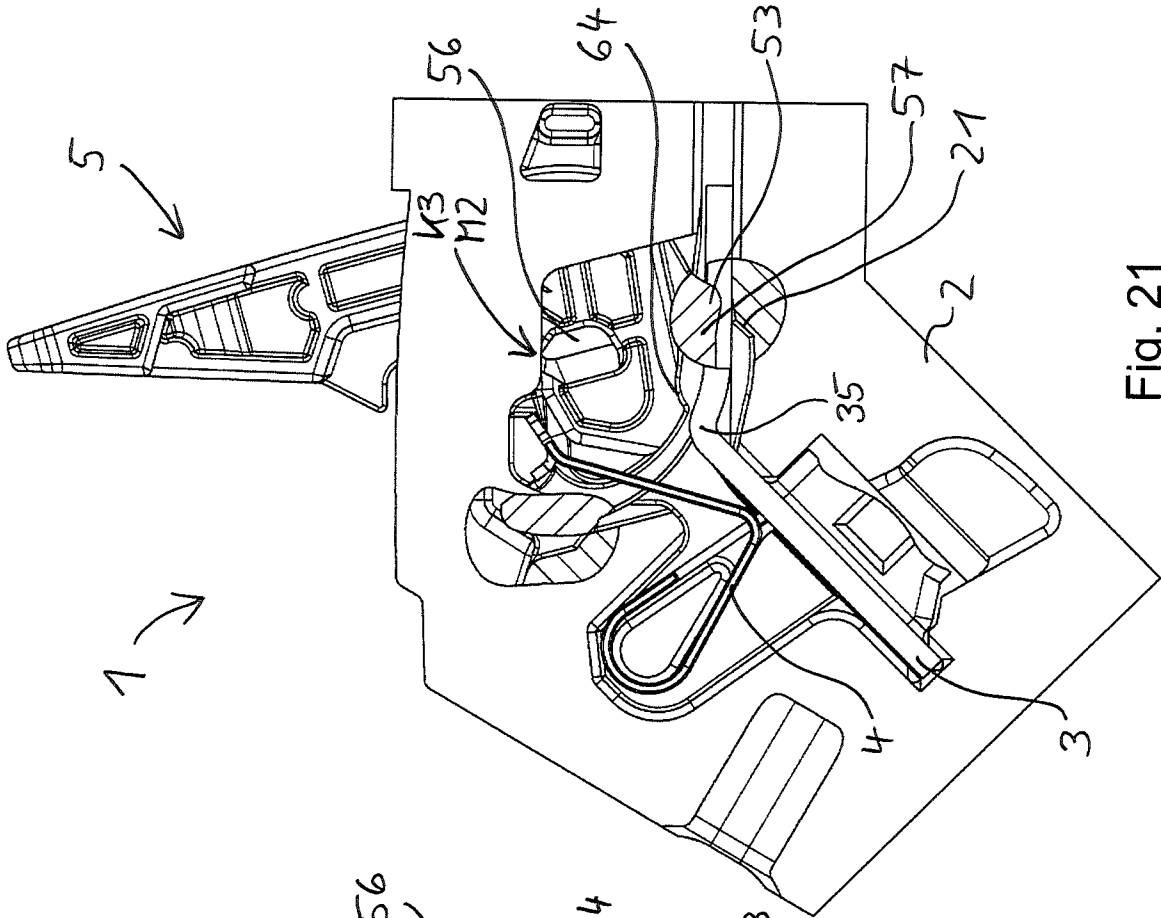


Fig. 21

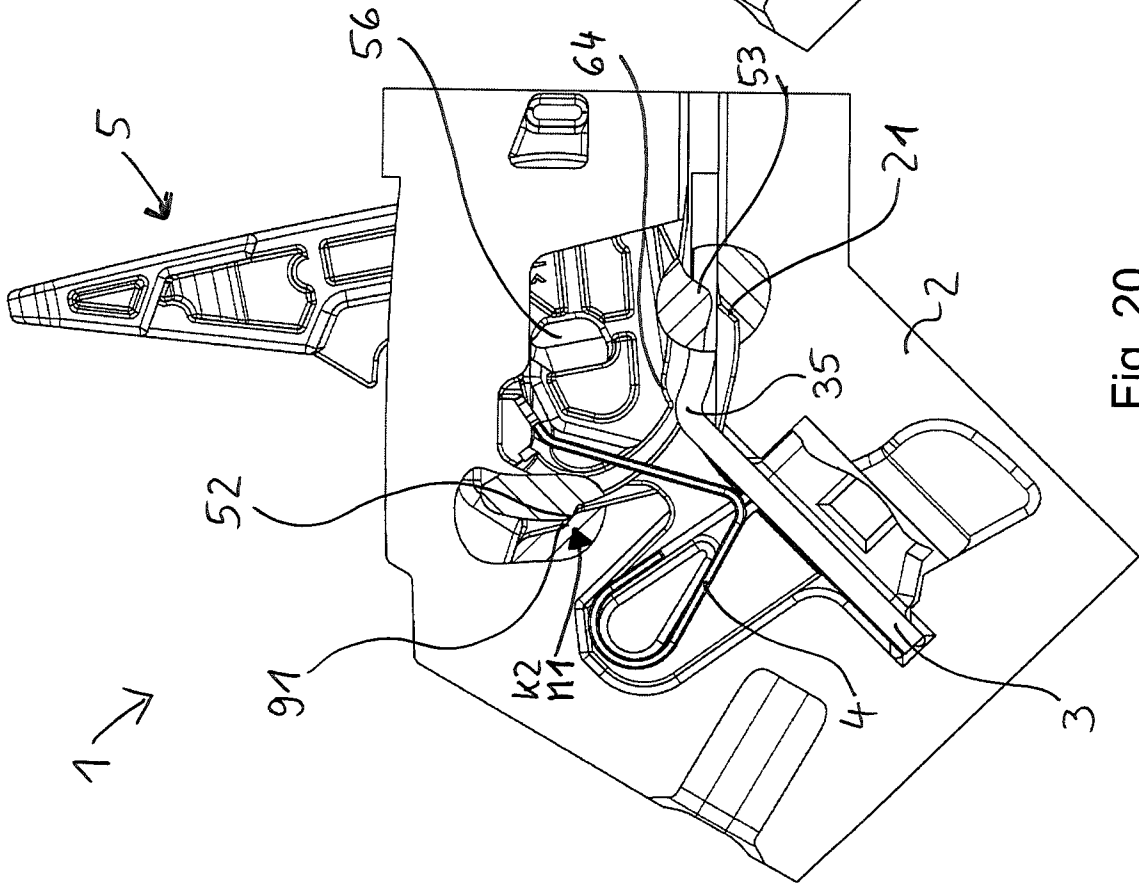


Fig. 20

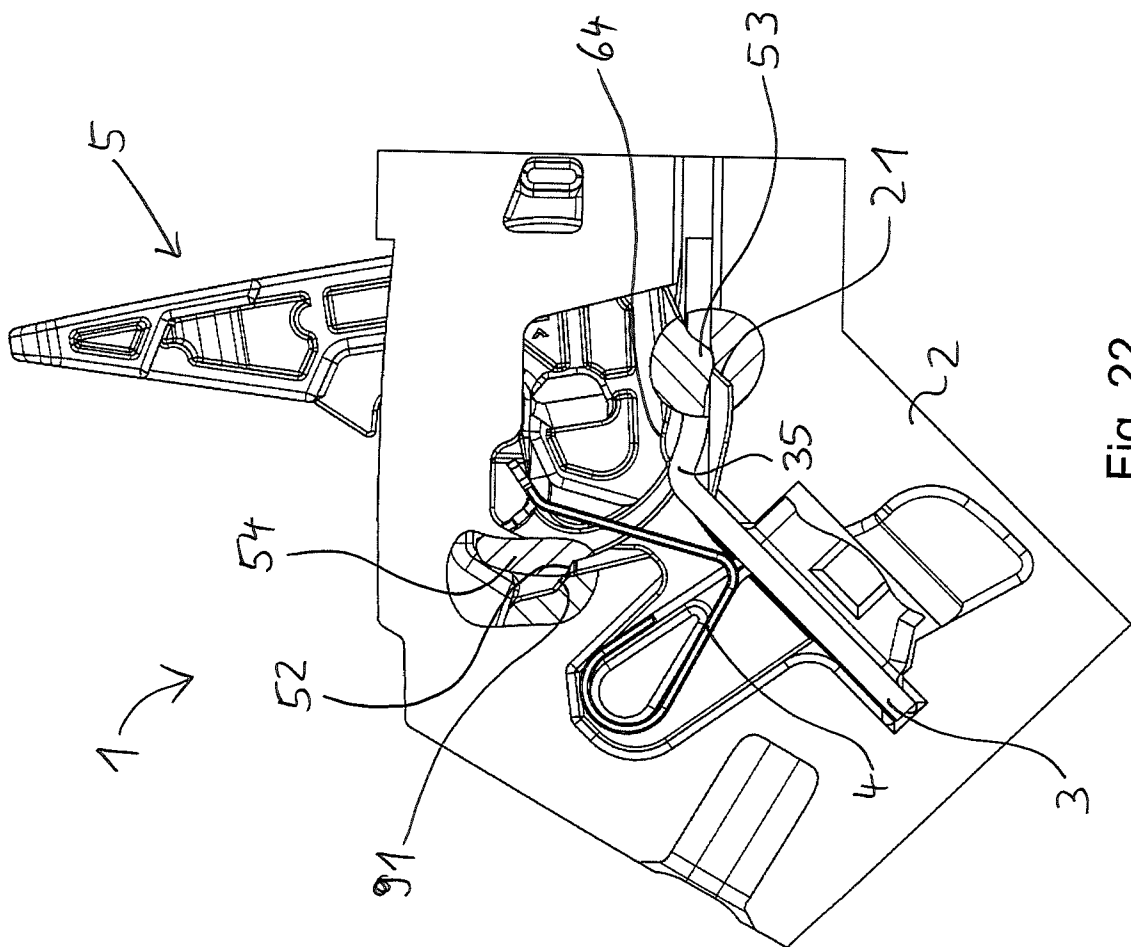


Fig. 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/057859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01R 4/48 (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H01R		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 102012110895 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 15 May 2014 (2014-05-15) paragraphs [0052], [0077], [0079]; figures 1-29	1-7,14-17,20-23 24
X A	DE 102016118331 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 01 March 2018 (2018-03-01) paragraphs [0038], [0044], [0045]; figures 1-10	1,3-9,12-14,17,21-23 24
X Y	DE 102015118032 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 27 April 2017 (2017-04-27) paragraphs [0076], [0077], [0108], [0109]; figures 1-11,22-39	1,3-5,10-12, 14,17,18,20-23 19
X A	DE 202016100798 U1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 17 May 2017 (2017-05-17) figures 1-7	1-8,14,17,20-23 24
X	WO 2017081001 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 18 May 2017 (2017-05-18) figures 1-11	2-7,20,22,23
Y	DE 102011011080 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 16 August 2012 (2012-08-16) paragraph [0029]; figures 1-5	19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
05 June 2019		18 June 2019
Name and mailing address of the ISA/EP		Authorized officer
European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Teske, Ekkehard Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/057859

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102012110895	A1	15 May 2014	DE	102012110895	A1	15 May 2014
				WO	2014075967	A1	22 May 2014
DE	102016118331	A1	01 March 2018	NONE			
DE	102015118032	A1	27 April 2017	NONE			
DE	202016100798	U1	17 May 2017	NONE			
WO	2017081001	A1	18 May 2017	CN	108352627	A	31 July 2018
				DE	102015119247	A1	11 May 2017
				EP	3375045	A1	19 September 2018
				JP	2018533185	A	08 November 2018
				KR	20180078239	A	09 July 2018
				US	2018254568	A1	06 September 2018
				WO	2017081001	A1	18 May 2017
DE	102011011080	A1	16 August 2012	CN	102683908	A	19 September 2012
				DE	102011011080	A1	16 August 2012
				US	2012208393	A1	16 August 2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01R4/48 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01R		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2012 110895 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 15. Mai 2014 (2014-05-15)	1-7, 14-17, 20-23
A	Absätze [0052], [0077], [0079]; Abbildungen 1-29	24
X	DE 10 2016 118331 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 1. März 2018 (2018-03-01)	1,3-9, 12-14, 17,21-23
A	Absätze [0038], [0044], [0045]; Abbildungen 1-10	24
X	DE 10 2015 118032 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 27. April 2017 (2017-04-27)	1,3-5, 10-12, 14,17, 18,20-23
Y	Absätze [0076], [0077], [0108], [0109]; Abbildungen 1-11,22-39	19
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
5. Juni 2019		18/06/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Teske, Ekkehard

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	DE 20 2016 100798 U1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 17. Mai 2017 (2017-05-17) Abbildungen 1-7 -----	1-8,14, 17,20-23 24
X	WO 2017/081001 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 18. Mai 2017 (2017-05-18) Abbildungen 1-11 -----	2-7,20, 22,23
Y	DE 10 2011 011080 A1 (WAGO VERWALTUNGS GMBH [DE]) 16. August 2012 (2012-08-16) Absatz [0029]; Abbildungen 1-5 -----	19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/057859

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012110895 A1	15-05-2014	DE 102012110895 A1	15-05-2014
		WO 2014075967 A1	22-05-2014

DE 102016118331 A1	01-03-2018	KEINE	

DE 102015118032 A1	27-04-2017	KEINE	

DE 202016100798 U1	17-05-2017	KEINE	

WO 2017081001 A1	18-05-2017	CN 108352627 A	31-07-2018
		DE 102015119247 A1	11-05-2017
		EP 3375045 A1	19-09-2018
		JP 2018533185 A	08-11-2018
		KR 20180078239 A	09-07-2018
		US 2018254568 A1	06-09-2018
		WO 2017081001 A1	18-05-2017

DE 102011011080 A1	16-08-2012	CN 102683908 A	19-09-2012
		DE 102011011080 A1	16-08-2012
		US 2012208393 A1	16-08-2012
