

(19)



(11)

EP 2 956 992 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.07.2019 Patentblatt 2019/27

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

(21) Anmeldenummer: **14704142.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/052715

(22) Anmeldetag: **12.02.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/124958 (21.08.2014 Gazette 2014/34)

(54) **LEITERANSCHLUSSKLEMME**

CONDUCTOR TERMINAL

BORNE DE CONNEXION DE CONDUCTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **13.02.2013 DE 102013101406**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.2015 Patentblatt 2015/52

(60) Teilanmeldung:
16173966.9 / 3 091 615

(73) Patentinhaber: **Wago Verwaltungsgesellschaft mbH**
32423 Minden (DE)

(72) Erfinder:
• **KÖLLMANN, Hans-Josef**
32425 Minden (DE)

• **GERBERDING, Wolfgang**
31840 Hessisch Oldendorf (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 325 947 EP-A1- 2 445 056
EP-B1- 1 622 224 CN-A- 1 713 453
CN-A- 102 437 480 DE-A1- 1 575 118
DE-A1- 3 822 980 DE-A1-102007 050 936
DE-A1-102010 024 809 US-A- 5 944 562

EP 2 956 992 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leiteranschlussklemme mit einem Isolierstoffgehäuse und mit mindestens einem Federkraftklemmanschluss in dem Isolierstoffgehäuse sowie mit mindestens einem Betätigungselement, das schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse aufgenommen und zum Öffnen jeweils mindestens eines zugeordneten Federkraftklemmanschlusses ausgebildet ist. Betätigungselement der Leiteranschlussklemme hat zwei voneinander beabstandete Seitenwandabschnitte, die mindestens teilweise mit einem Schwenklagerbereich in das Isolierstoffgehäuse eintauchen und beabstandet zu dem Schwenklagerbereich mit einem Quersteg zu einem Hebelarm miteinander verbunden sind. Die Schwenklagerbereiche der voneinander beabstandeten Seitenwandabschnitte eines Betätigungselementes bilden dabei eine Drehachse, um die das Betätigungselement schwenkbar im Isolierstoffgehäuse gelagert, ist. Ein zugeordneter Federkraftklemmanschluss ist dann mindestens teilweise im Raum zwischen den Schwenklagerbereichen eines Betätigungselementes aufgenommen. Die Schwenklagerbereiche haben Betätigungsabschnitte, die jeweils zur Beaufschlagung einer zugeordneten Klemmfeder eines Federkraftklemmanschlusses bei Verschwenken des Betätigungselementes von einer Schließstellung, bei der das Betätigungselement mit seinem Quersteg in Richtung Isolierstoffgehäuse geschwenkt und eine durch den Federkraftklemmanschluss gebildete Klemmstelle zum Anklemmen eines elektrischen Leiters geschlossen ist, in eine Offenstellung, bei der das Betätigungselement mit seinem Quersteg von dem Isolierstoffgehäuse weggeschwenkt und eine durch den Federkraftklemmanschluss gebildete Klemmstelle zum Anklemmen eines elektrischen Leiters geöffnet ist, ausgebildet sind.

[0002] Leiteranschlussklemmen sind in vielfältiger Form beispielsweise als Dosenklemmen, Leiterplattenklemmen, Reihenklemmen oder als Leiteranschlussklemmen in anderen elektrischen Geräten bekannt.

[0003] DE 299 15 515 U1 offenbart eine Federklemme zum Anschließen elektrischer Leiter mit einem Isolierstoffgehäuse, das eine Anschlussklemme mit einer mit einem Stromschienenstück zusammenwirkenden Klemmfeder hat. In das Isolierstoffgehäuse ist ein Betätigungselement in Form eines Exzenterhebels integriert, der drehbar im Isolierstoffgehäuse gelagert ist. Die Drehachse des Exzenterhebels liegt im Wesentlichen senkrecht über der Klemmstelle. Dies führt zu einer relativ großen Bauhöhe.

[0004] Aus DE 87 04 494 U1 ist eine Anschlussklemme mit einem Federkraftklemmanschluss und einem Betätigungshebel bekannt, bei der der Betätigungshebel mit seiner Drehachse in Leitereinsteckrichtung gesehen hinter der Klemmstelle unterhalb der Klemmfeder schwenkbar gelagert ist. Am freien Klemmschenkelende ist eine Betätigungsflasche abgebogen, die mit einem Betätigungsfinger des Betätigungshebels zum Öffnen des Fe-

derkraftklemmanschlusses zusammenwirkt.

[0005] EP 1 622 224 B1 offenbart eine Anschlussklemme mit einem Betätigungshebel, der drehbar in einem Knick einer Stromschiene gelagert ist. Die Klemmstelle zwischen Klemmfederende und Stromschiene wird unterhalb der Drehachse bereitgestellt. Der Betätigungshebel ist mit einem Betätigungsabschnitt im Klemmraum angrenzend an die Leitereinführungsöffnung angeordnet.

[0006] DE 20 2009 010 003 U1 zeigt einen Verbindungsanschluss mit einem Trennhebel mit Schwenkmitteln zum Schwenken einer Verbindungsfeder in Bezug auf ein Stromschienenstück. Der Trennhebel ist auf einer vom Stromschienenstück ausgebildeten Mulde zur Bildung der Schwenkachse gelagert, so dass mit einem von Hand mit einer Hebelbetätigungskraft zu beaufschlagender Betätigungsfinger und einem Anlageabschnitt zur Betätigung der Klemmfeder ein um die dazwischen liegende Drehachse verschwenkbarer Hebelarm gebildet wird.

[0007] Weiterhin ist in DE 10 2010 024 809 A1 eine Anschlussklemme mit einem Isolierstoffgehäuse, einem Stromschienenabschnitt und mit mindestens einer Federklemmeinheit mit einer Klemmfeder beschrieben. Die Klemmfeder hat einen von einem Klemmabschnitt abgehenden Betätigungsabschnitt, der sich von der Richtung der am Klemmabschnitt wirkenden Federkraft der Klemmfeder weg erstreckt und zur Beaufschlagung durch einen schwenkbar gelagerten Betätigungshebel so ausgerichtet ist, dass der Betätigungshebel zum Öffnen der Klemmfeder eine entgegen der Federkraft wirkende Zugkraft auf den Betätigungsabschnitt aufbringt.

[0008] DE 1 575 118 A1 zeigt eine schraubenlose Klemme mit einem kippbar in einem Gehäuse gelagerten Hebel. Der Hebel hat eine Ausnehmung, in den die Blattfeder eingreift. Der Hebel hat an drei Seiten Abwinkelungen, von denen zwei einander gegenüberliegende Abwinkelungen Seitenwandabschnitte bilden, die an der Innenwand des Gehäuses geführt sind. Eine Abwicklung im unteren Bereich bildet einen Quersteg, der in einer Tasche des Gehäuses aufgelagert ist. Die Seitenwände sind durch einen weiteren Steg miteinander verbunden, der auf den Klemmschenkel der Klemmfeder zur Betätigung der Klemmfeder wirkt. Hierzu schwenkt der Hebel mit seinem Steg in zwei Ausnehmungen im vorderen Bereich von Schenkeln einer Kontaktschiene, die mit den Seitenwandabschnitten des Hebels umgriffen werden.

[0009] EP 1 622 224 B1 zeigt eine elektrische Vorrichtung mit einer automatischen Anschlussklemme, die einen Betätigungshebel hat. Die Betätigungshebel haben zwischen einer Stromschiene und einer Innenwand des Isolierstoffgehäuses gelagerte Gelenkzapfen.

[0010] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte, möglichst kleinbauende Leiteranschlussklemme mit einem Isolierstoffgehäuse und mit mindestens einem Federkraftklemmanschluss in dem Isolierstoffgehäuse sowie mit mindestens einem Betätigungselement zu schaffen, das

schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse aufgenommen und zum Öffnen jeweils mindestens eines zugeordneten Federkraftklemmanschlusses ausgebildet ist. Die Leiteranschlussklemme soll dabei auch im Hinblick auf den Krafteinfluss des Betätigungselements auf das Isolierstoffgehäuse und die Kraftübertragung der von außen auf das Betätigungselement aufgebrachten Hebelschwenkkraft auf die Betätigungskraft, die auf die Klemmfeder wirkt, optimiert sein.

[0011] Die Aufgabe wird durch die Leiteranschlussklemme mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0012] Es wird vorgeschlagen, dass zwei Betätigungsabschnitte an den Schwenklagerbereichen der Seitenwandabschnitte mit einem geringeren Abstand voneinander angeordnet sind, als der Abstand zwischen den Seitenwandabschnitten. Die Betätigungsabschnitte erstrecken sich dabei parallel zu den Seitenwandabschnitten und sind integral mit den Seitenwandabschnitten so geformt, dass jeweils ein Führungsschlitz zwischen einem Betätigungsabschnitt und dem zugeordneten, direkt benachbarten Seitenwandabschnitt vorhanden ist. Jeweils ein Führungsteg des Isolierstoffgehäuses taucht dann in einen zugeordneten Führungsschlitz zur Führung des Betätigungselementes bei Schwenkbewegung um eine Schwenkachse im Schwenklagerbereich ein.

[0013] Mit Hilfe der von den Seitenwänden des U-förmigen Hebelarms durch einen zwischenliegenden Führungsschlitz beabstandeten Betätigungsabschnitte wird erreicht, dass der Hebelarm durch einen in einen jeweiligen Führungsschlitz eintauchenden Führungsstegs des Isolierstoffgehäuses schwenkbar kippstabil gelagert werden kann. Mit Hilfe der Führungsschlitze und der daran angreifenden Führungsstege lassen sich platzsparend sehr stabile Schwenklagerungen realisieren, die im Wesentlichen seitlich neben den Federkraftklemmanschlüssen liegen.

[0014] Das Betätigungselement bildet einen im Schnitt etwa U-förmig ausgebildeten Betätigungshebel, der den Federkraftklemmanschluss mindestens teilweise in dem durch die Seitenwandabschnitte seitlich begrenzten Freiraum aufnimmt. Die Schwenklagerbereiche befinden sich somit nicht oberhalb, nicht unterhalb, nicht vor oder nicht hinter dem Federkraftklemmanschluss, sondern seitlich neben dem Federkraftklemmanschluss bzw. der zu betätigenden Klemmfeder des Federkraftklemmanschlusses.

[0015] Damit wird eine sehr kompakte Leiteranschlussklemme realisiert, bei der der Betätigungshebel mit den seitlich neben dem Federkraftklemmanschluss im Isolierstoffgehäuse angeordneten Schwenklagerbereichen lagestabil und robust in dem Isolierstoffgehäuse schwenkbar gelagert wird.

[0016] Durch das Zusammenspiel der beschriebenen Maßnahmen wird eine äußerst kompakte Leiteranschlussklemme realisiert, deren Schwenkhebel stabil in dem Isolierstoffgehäuse schwenkbar gelagert sind ohne

dass auf den mindestens einen Schwenkhebel wirkende Betätigungskräfte das Isolierstoffgehäuse übermäßig belasten.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Betätigungselement derart mit dem Isolierstoffgehäuse und dem zugeordneten Federkraftklemmanschluss abgestimmt, dass die zum Verschwenken des Betätigungselements des von der Schließstellung in die Offenstellung auf den Quersteg wirkende Hebelschwenkkraft sowie die von den Betätigungsabschnitten bei Verschwenken des Betätigungselementes von der Schließstellung in die Offenstellung auf die Klemmfeder wirkende Federbetätigungskraft relativ zur Drehachse auf der gleichen Seite wirken.

[0018] Durch die Positionierung der Drehachse im Isolierstoffgehäuse durch entsprechende Gestaltung der Schwenklagerbereiche sowie durch geeignete Anordnung der Betätigungsabschnitte relativ zur Klemmfeder wird erreicht, dass die auf den Betätigungshebel von außen aufgebrachte Hebelschwenkkraft in Bezug auf die Drehachse auf der gleichen Seite zur Drehachse wirkt, wie die von den Betätigungsabschnitten auf die Klemmfeder aufgebrachte Federbetätigungskraft. Damit wird eine Kinematik realisiert, die einen sehr kompakten Aufbau einer Leiteranschlussklemme bei optimaler Kraftübertragung ermöglicht. Insbesondere kann erreicht werden, dass die Hebelschwenkkraft und die Federbetätigungskraft in die gleiche Richtung, d. h. nach oben oder nach unten wirkt. Dabei wird unter "nach oben" eine prinzipielle Richtung unabhängig von dem genauen Erstreckungswinkel verstanden, die der zum freien Ende hinweisenden Erstreckungsrichtung eines geöffneten Hebelarms entspricht. Unter "nach unten" wird die entgegengesetzte Richtung unabhängig von der genauen Winkelstellung verstanden. Es kommt daher nicht darauf an, dass die Kräfte gleichermaßen parallel zueinander wirken.

[0019] Eine besonders kompakte Bauweise bei optimaler Führung und Lagerung der Betätigungselemente lässt sich erreichen, wenn die benachbarten Seitenwandabschnitte zweier nebeneinander im Isolierstoffgehäuse angeordneter Betätigungselemente unmittelbar aneinander angrenzen. Die Außenwände der Seitenwandabschnitte nebeneinander liegender Betätigungselemente dienen dabei zur gegenseitigen Führung und geben dem benachbarten Betätigungselement einen zusätzlichen Halt.

[0020] Das Isolierstoffgehäuse ist vorzugsweise zweiteilig mit einem Klemmgehäuseteil und einem separaten Deckelteil ausgeführt. Das Klemmgehäuseteil und das Deckelteil sind im montierten Zustand mit dem in das Klemmgehäuseteil eingesetzten mindestens einen Federkraftklemmanschluss und zugeordneten Betätigungselement miteinander verbunden. Der Schwenklagerbereich ist dann in einem zwischen dem Klemmgehäuseteil und Deckelteil gebildeten Zwischenraum aufgenommen.

[0021] Damit lässt sich der Federkraftklemmanschluss und das zugeordnete Betätigungselement bei der Mon-

tage zunächst in das Klemmengehäuseteil einlegen. Die Leiteranschlussklemme wird dann durch Verrasten des Deckelteils in dem Klemmengehäuseteil geschlossen. Durch die Anordnung des Schwenklagerbereichs in einen Zwischenraum zwischen Klemmengehäuseteil und Deckelteil können dann Abschnitte sowohl von Klemmengehäuseteil, als auch Deckelteil zur Schwenklagerung des Schwenklagerbereichs beitragen. Hierzu sind diese Lagerabschnitte bevorzugt teilkreisförmig gekrümmt und an entsprechende teil-kreisförmige Krümmungen von Stirnseiten des Schwenklagerbereichs angepasst.

[0022] Das Klemmengehäuseteil und/oder das Deckelteil haben dabei vorzugsweise teilkreisförmige Lagermulden zur schwenkbaren Lagerung des Betätigungselementes in dem Isolierstoffgehäuse. Ein entsprechend an die teilkreisförmige Lagermulde angepasster teilkreisförmiger Außenumfang des Schwenklagerbereichs taucht dann in eine zugeordnete Lagermulde ein.

[0023] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Betätigungsabschnitte einen teilkreisförmigen Außenumfang mit einem V-förmigen Einschnitt zur Bildung eines in Richtung des Zentrums des Betätigungsabschnittes hineinragenden Absatzes haben. Der mindestens eine Federkraftklemmanschluss hat jeweils einen Stromschienenabschnitt und eine Klemmfeder mit einer Betätigungsflasche. Die Betätigungsflasche der Klemmfeder liegt bei Verschwenken des Betätigungselementes zum Öffnen einer zwischen einer Klemmkante der Klemmfeder und dem Stromschienenabschnitt zum Anklemmen eines elektrischen Leiters gebildeten Klemmstelle auf dem Absatz auf.

[0024] Mit Hilfe eines solchen Absatzes, an den sich ein darüberliegender Freiraum anschließt, wird ein stabiles Auflager für eine Betätigungsflasche der Klemmfeder geschaffen, so dass die Federbetätigungskraft über den Absatz auf die Klemmflasche der Klemmfeder optimal übertragen wird. Durch den in Richtung des Zentrums des Betätigungsabschnittes ragenden Absatz wird ein darüberliegender Freiraum bereitgestellt, so dass sich die Klemmfeder ansonsten auch ohne Hebelbetätigung vom Absatz frei abheben kann, um eine Federklemmkraft auf den elektrischen Leiter unbeeinflusst durch den Hebelarm auszuüben.

[0025] Die Seitenwandabschnitte eines Betätigungselementes sind vorzugsweise mit einem derart ausgebildeten Quersteg miteinander verbunden, dass sich der Quersteg im hochgeschwenkten Zustand des Betätigungselementes, bei dem die Klemmstelle geöffnet ist, vom freien Ende der Seitenwandabschnitte bis zum Isolierstoffgehäuse erstreckt. Damit wird unter Ausnutzung des verfügbaren Bauraums eine optimale Stabilität des Hebelarms insbesondere im Hinblick auf die Verdrehfestigkeit und Knicksicherheit erreicht.

[0026] Der Quersteg ragt bevorzugt über das freie, dem Schwenklagerbereich gegenüberliegende Ende der Seitenwandabschnitte hinaus. Damit wird ein Ansatz

zum Ergreifen des Querstegs und Ausüben einer Hebel-schwenkkraft bereitgestellt. Durch das vorspringende Ende des Querstegs lässt sich der Hebelarm von Hand besser ergreifen oder mit einem Schraubendreher zum Öffnen untergreifen.

[0027] Die Leiteranschlussklemme ist bevorzugt als Querverbindungsklemme, wie z. B. als Dosenklemme, ausgeführt, indem zwei oder mehr Federkraftklemmanschlüsse nebeneinander in dem Isolierstoffgehäuse aufgenommen sind, wobei die Federkraftklemmanschlüsse eine gemeinsame Stromschiene haben. Ein an einem Federkraftklemmanschluss angeschlossener elektrischer Leiter wird damit elektrisch leitend mit weiteren elektrischen Leitern verbunden, die an den anderen Federkraftklemmanschlüssen angeschlossen sind.

[0028] Eine solche Dosenklemme ist überaus kompakt und lässt sich vorteilhaft in Verteilerdosen elektrischer Installationen integrieren. Mit Hilfe der Betätigungshebel ist ein leichtes Anklemmen und Entnehmen elektrischer Leiter für einen großen Bereich von Leiterquerschnitten möglich. Eine solche Leiteranschlussklemme lässt sich damit nicht nur für Energieverteilungsinstallationen, sondern auch für Kommunikationstechnik-Installationen nutzen.

[0029] Eine sehr stabile Lagerung der Betätigungselemente im Isolierstoffgehäuse lässt sich erreichen, wenn die Schwenklagerbereiche auf einem Abschnitt einer Stromschiene des zugeordneten Federkraftklemmanschlusses gelagert sind. Die in der Regel sehr stabile, massive Stromschiene bildet dabei ein Auflager für das Betätigungselement, so dass die Stromschiene mit der zugeordneten Klemmfeder und das Betätigungselement hinsichtlich der Kraft- und Momentenwirkung im Wesentlichen selbsttragend sind, ohne dass größere Kräfte und Momente bei Betätigung des Federkraftklemmanschlusses durch Verschwenken des Betätigungselementes auf das Isolierstoffgehäuse wirken.

[0030] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Außenkonturen der Betätigungsabschnitte im Raum zwischen der durch eine Stromschiene des zugeordneten Federkraftklemmanschlusses aufgespannten Ebene und einem durch einen Anlageschenkel des zugeordneten Federkraftklemmanschlusses aufgespannten Ebene liegen. Dies ermöglicht einen sehr kompakten Aufbau bei optimaler Kraftwirkung des Betätigungselementes auf den Federkraftklemmanschluss.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen mit den beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 - perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer Leiteranschlussklemme;
- Figur 2 - Querschnittsansicht durch die Leiteranschlussklemme aus Figur 1;
- Figur 3 - Seiten-Schnittansicht durch die Leiteran-

- schluss-klemme aus Figur 1 mit geöffnetem Betätigungs-element;
- Figur 4 - Seiten-Schnittansicht durch die Leiteranschluss-klemme aus Figur 1 mit geschlossenem Betätigungs-element;
- Figur 5 - perspektivische Ansicht eines Klemmgehäuseteils des Isolierstoffgehäuses der Leiteranschlussklemme aus Figuren 1 bis 4;
- Figur 6 - Rückseitenansicht auf das Klemmgehäuseteil aus Figur 5;
- Figur 7 - perspektivische Ansicht eines Betätigungselementes der Leiteranschlussklemme aus Figuren 1 bis 4;
- Figur 8 - Seiten-Schnittansicht durch das Betätigungselement aus Figur 7;
- Figur 9 - Längsschnittansicht durch die Leiteranschlussklemme aus Figur 1;
- Figur 10 - Längsschnittansicht durch die Leiteranschlussklemme aus Figur 1 mit eingestecktem elektrischen Leiter;
- Figur 11 - Seiten-Schnittansicht durch eine zweite Ausführungsform einer Leiteranschlussklemme mit geöffnetem Betätigungselement;
- Figur 12 - Seiten-Schnittansicht durch die Leiteranschlussklemme aus Figur 11 mit geschlossenem Betätigungselement.

[0032] In den Figuren werden gleiche Bezugszeichen für einander entsprechende Elemente verwendet.

[0033] Figur 1 lässt eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform einer Leiteranschlussklemme 1 erkennen. Die Leiteranschlussklemme hat ein Isolierstoffgehäuse 2 mit frontseitig in das Isolierstoffgehäuse eingebrachten und nebeneinander angeordneten Leitereinführungsöffnungen 3. Über die Leitereinführungsöffnungen 3 ist ein jeweils im Isolierstoffgehäuse 2 angeordneter und einer Leitereinführungsöffnung 3 zugeordneter Federkraftklemmanschluss (nicht sichtbar) zugänglich. Bei Einführen eines elektrischen Leiters in eine Leitereinführungsöffnung 3 kann dieser an dem zugeordneten Federkraftklemmanschluss elektrisch leitend und mechanisch fest angeklemt werden.

[0034] Oberhalb einer jeweiligen Leitereinführungsöffnung ist ein Betätigungselement 4 angeordnet. Die Betätigungselemente 4 sind jeweils um eine Drehachse schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse 2 gelagert. Sie haben einen Quersteg 5 am freien Ende, der wie dargestellt in der Schließstellung innerhalb des durch das Iso-

lierstoffgehäuse 2 gebildeten Volumenraums liegt. Die Querstege 5 der Betätigungselemente 4 schließen bevorzugt bündig mit der durch die obere Randkante 6 des Isolierstoffgehäuses 2 aufgespannten Ebene ab.

[0035] Deutlich wird, dass die Querstege 5 an einem freien Ende einen vorstehenden Wulst 7 haben, der das Ergreifen des Betätigungselements 4 mit der Hand oder einem Schraubendreher erleichtert, um eine Hebel-schwenkkraft in Blickrichtung von unten nach oben auf das Betätigungselement 4 aufzubringen und dieses damit zu verschwenken.

[0036] Der Quersteg 5 eines Betätigungselementes 4 verbindet zwei von einander beabstandete Seitenwandabschnitte 8a, 8b miteinander, um einen im Prinzip im Schnitt U-förmigen Betätigungshebel zu bilden. Der an den Quersteg 5 angrenzende Freiraum 40 zwischen zwei Seitenwandabschnitten 8a, 8b wird in der Schließstellung durch einen erhabenen Abschnitt 9 des Isolierstoffgehäuses 2 ausgefüllt. Der Freiraum 40 wird somit zur Aufnahme von Isolierstoffmaterial genutzt, um auf diese Weise eine kompakte Bauweise der Leiteranschlussklemme 1 zu erreichen.

[0037] Erkennbar ist weiterhin, dass oberhalb der mittleren Leitereinführungsöffnung eine stirnseitig geöffnete Prüföffnung 10 vorgesehen ist. Damit kann ein Prüfwerkzeug, wie beispielsweise ein Messstift oder ein Schraubendreher mit Prüfleuchte zur Messung des Spannungspotentials an dem dahinterliegenden Federkraftklemmanschluss in die Prüföffnung 10 eingeführt werden.

[0038] Figur 2 lässt eine Querschnittsansicht durch die Leiteranschlussklemme 1 aus Figur 1 erkennen. Deutlich wird, dass die Betätigungselemente 4 im Querschnitt U-förmig durch die voneinander beabstandeten Seitenwandabschnitte 8a, 8b und dem diese verbindenden Quersteg 5 sind. Deutlich wird, dass die Seitenwandabschnitte 8a, 8b in einen jeweiligen Zwischenraum Z zwischen dem erhabenen Abschnitt 9 des Isolierstoffgehäuses und entweder einem benachbarten erhabenen Abschnitt oder für die Randbereiche mit der Seitenwand des Isolierstoffgehäuse 2 in der Schließstellung eintauchen. Dies führt zu einer optimierten Seitenführung der Betätigungselemente 4, die damit nicht nur an dem sichtbaren Drehlager gelagert sind. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel grenzen zwei Seitenwandabschnitte 8a, 8b benachbarter Betätigungselemente 4 aneinander und tauchen in einem gemeinsamen Zwischenraum Z ein, damit führen sich die Seitenwandabschnitte 8a, 8b der benachbarten Betätigungselemente 4 gegenseitig. Durch den Verzicht auf eine weitere Zwischenwand zwischen zwei benachbarten Seitenwandabschnitten 8a, 8b wird Bauraum in Breitenrichtung eingespart.

[0039] Figur 3 lässt eine Seiten-Schnittansicht durch die Leiteranschlussklemme 1 auf Figur 1 mit geöffnetem Betätigungselement 4 erkennen.

[0040] Erkennbar ist, dass ein Federkraftklemmanschluss 11 zusammen mit einem zugeordneten Betätigungselement 4 in das Isolierstoff 2 eingebaut ist. Das Isolierstoffgehäuse 2 ist dabei zweiteilig ausgeführt und

hat ein Klemmengehäuseteil 12 und ein Deckelteil 13. Nach Einsetzen des Betätigungselementes 4 und des Federkraftklemmanschlusses 11 in das Klemmengehäuseteil 2 wird dieses mit dem Deckelteil 13 verschlossen. Dabei wird ein Schwenklagerbereich 14 unter anderem mit einem teilkreisförmigem Außenumfang an teilkreisförmigen Lagermulden 15 des Isolierstoffgehäuses 2 geführt, um den Schwenklagerbereich 14 um eine Drehachse D herum drehbar zu lagern. Die Drehachse D ist dabei eine virtuelle Drehachse, die durch den teilkreisförmigen Schwenklagerbereich 14 und dessen Drehlagerung im Isolierstoffgehäuse 2 definiert wird.

[0041] Erkennbar ist, dass der Schwenklagerbereich 14 einen Betätigungsabschnitt 16 zur Beaufschlagung eines seitlichen Abschnitts der Klemmfeder 17 des Federkraftklemmanschlusses 11 hat. Die Klemmfeder 17 ist dabei aus einem Anlageschenkel 18, einen sich daran anschließenden Federbogen 19 und einem sich hieran anschließenden Klemmschenkel 20 gebildet. Der Klemmschenkel 20 hat an seinem freien Ende eine Klemmkante 21, die zusammen mit einer Stromschiene 22 des Federkraftklemmanschlusses 11 eine Klemmstelle zum Anklemmen eines elektrischen Leiters bildet.

[0042] Deutlich wird, dass in dem dargestellten in die Offenstellung verschwenkten Position des Betätigungselementes 4 der Klemmschenkel 20 von der darunterliegenden Stromschiene 22 weg verlagert ist, um die durch die Klemmkante 21 der Klemmfeder 17 und die Stromschiene 22 gebildete Klemmstelle zu Öffnen. Hierzu übt der Betätigungsabschnitt 16 eine Federbetätigungskraft FF aus, die in Leitereinsteckrichtung L gesehen vor der Drehachse D liegt und von der Stromschiene 22 nach oben in Richtung freies Ende des Betätigungselementes in der Offenstellung gerichtet ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Stromschiene 22 mit einem integral damit geformten Rahmenabschnitt 23 versehen, der von der Ebene der Stromschiene 22 nach oben in Erstreckungsrichtung des aufgesteckten Betätigungselementes 4 und des Anlageschenkels 17 gerichtet ist. In dem Rahmenteil 23 ist eine Leiterdurchführungsöffnung durch zwei von einander beabstandete Seitenstege und einem die Seitenstege verbindenden Haltesteg 24 an dem freien Ende gebildet. Der Anlageschenkel 18 untergreift den Haltesteg 24 und ist durch eine leichte Krümmung in dem Haltesteg 24 festgelegt. Auf diese Weise wird ein selbsttragender Federkraftklemmanschluss 11 geschaffen, bei dem die Klemmfeder 17 an der Stromschiene 22 angeordnet ist und eine auf den Klemmschenkel 20 wirkende Kraft über den Anlageschenkel 17 auf die Stromschiene 22 zurückgeführt wird. Beim Einklemmen eines elektrischen Leiters übt der Klemmschenkel 20 eine Kraft auf die Stromschiene 22 aus, die der Haltekraft des Anlageschenkels 18 am Haltesteg 24 entgegenwirkt, so dass die beiden Kräfte weitestgehend kompensiert sind.

[0043] Deutlich wird, dass der Schwenklagerbereich 14 gegenüberliegend zum Klemmschenkel 20 auf der Stromschiene 22 aufgelagert ist, mit einem teilkreisförmigem Außenumfang an den Lagermulden 15 des Isolierstoffgehäuses 2 geführt und zusätzlich im rückwärtigen Bereich gegenüberliegend zu den Lagermulden 15 an den Seitenstegen des Rahmenteils 23 gelagert ist.

Dadurch ist sichergestellt, dass die durch den Schwenkebel ausgeübten Betätigungskräfte selbsttragend ohne Ausübung wesentlicher Verformungskräfte auf das Isolierstoffgehäuse aufgenommen werden.

[0044] Figur 4 lässt eine Seiten-Schnittansicht der Leiteranschlussklemme 1 aus den Figuren 1 bis 3 erkennen. Dabei befindet sich das Betätigungselement 4 in der Schließstellung, bei der das Betätigungselement 4 mit seinem Quersteg 5 in Richtung Isolierstoffgehäuse 2 geschwenkt und eine durch den Federkraftklemmanschluss 11 gebildete Klemmstelle zum Anklemmen eines elektrischen Leiters geschlossen ist. Dabei ruht die Klemmkante 21 des Klemmschenkels 20 ohne elektrischen Leiter bevorzugt unter Federkraft der Klemmfeder 17 auf der Stromschiene 22.

[0045] Um nun die Klemmstelle zu öffnen muss eine Hebelbetätigungskraft FH auf den durch die Seitenstege 8a und den Quersteg 5 gebildeten Hebelarm ausgeübt werden. Diese Betätigungskraft FH ist in der Darstellung von der Ebene der Stromschiene 22 in Richtung darüberliegender Klemmfeder 17 nach oben gerichtet. Bei einer hierdurch verursachten Verschwenkung des Betätigungselementes 4 in der Darstellung im Uhrzeigersinn wird eine Federbetätigungskraft FF von dem Betätigungsabschnitt 16 auf den Klemmschenkel 20 ausgeübt. Auch diese Federbetätigungskraft FF ist nach oben, d. h. von der Stromschiene 22 in Richtung der Erstreckungsrichtung des Betätigungselements 4 in der Offenstellung (siehe Figur 3) gerichtet. Inwieweit die Federbetätigungskraft FF und die Hebelschwenkkraft FH dabei in einem bestimmten gleichen oder unterschiedlichen Winkel verläuft ist unerheblich.

[0046] Erkennbar ist, dass von der Schließstellung gemäß Figur 4 in den Übergang zur Offenstellung gemäß Figur 3 die Hebelschwenkkraft FH und Federbetätigungskraft FF nicht nur beide gleichgerichtet, d. h. nach oben unabhängig von ihrem konkreten Winkel gerichtet sind, sondern auch in Leitereinsteckrichtung L gesehen in relativ zur Drehachse D auf derselben Seite liegen. Das Betätigungselement 4 bildet daher keinen Hebelarm, bei dem durch eine Hebelschwenkkraft auf der einen Seite der Drehachse eine Federbetätigungskraft FF auf der anderen gegenüberliegenden Seite der Drehachse D ausgeübt wird. Vielmehr wirken Hebelschwenkkraft FH und Federbetätigungskraft FF relativ zur Drehachse D auf derselben Seite.

[0047] Aus der Figur 4 ist weiterhin deutlich, dass der Federkraftklemmanschluss 11 teilweise in den seitlich durch die Seitenwandabschnitte 8a, 8b und den Quersteg 5 begrenzten Raum eintaucht, so dass die Bauhöhe der Leiteranschlussklemme 1 trotz Betätigungselement 4 relativ niedrig ist. Deutlich wird weiterhin, dass ein oberhalb des Federkraftklemmanschlusses 11 befindlicher Abschnitt 9 des Isolierstoffgehäuses 2 in einen an den

Quersteg 5 angrenzenden Freiraum 40 des Betätigungselementes 4 eintaucht. Dieser Freiraum 40 wird also auch zur Aufnahme von Teilen des Isolierstoffgehäuses genutzt, um eine kompakte Bauweise zu ermöglichen.

[0048] In der Schließstellung des Betätigungselementes 4 wird dieses durch eine von dem Quersteg 5 abragende Rastnase 42 an einer zugeordneten Rastkontur 43 des Isolierstoffgehäuses 2 verrastet. In der Schließstellung wird das Betätigungselement 4 nicht durch die Klemmfeder 17 kraftbeaufschlagt und dadurch lagestabilisiert. Eine unkontrollierte Wackelbewegung des Betätigungselementes 4 wird somit durch die Verrastung verhindert.

[0049] Figur 5 lässt eine perspektivische Ansicht des Klemmgehäuseteils 12 des Isolierstoffgehäuses 2 der oben beschriebenen Leiteranschlussklemme 1 erkennen. In die Seitenwände 25 des Isolierstoffgehäuses 2 sind schwalben-schwanzartige Ausnehmungen 26 eingebracht, in die hieran angepasste schwalbenschwanzartige Vorsprünge eines zugeordneten Deckteils 13 zur Verhinderung einer Aufweitung des Isolierstoffgehäuses 2 bei Belastung eintauchen. Die Verrastung von Klemmgehäuseteil 12 und Deckteil 13 erfolgt über nicht näher dargestellte Rastelemente.

[0050] Deutlich wird weiterhin, dass im Innenraum des Klemmgehäuseteils 12 Führungsstege 27 sowie Lagermulden 15 mit teilkreisförmig gekrümmten Stirnseiten 28 eingebracht sind. Mit Hilfe dieser teilkreisförmig gekrümmten Stirnseiten 28 mit jeweils einer Lagermulde 15 wird eine Schwenklagerung eines zugeordneten Schwenklagerbereichs 14 zu eines Betätigungselementes 4 bereitgestellt. Die Führungsstege 27 tauchen in einen Führungsschlitz 30 (siehe Figur 7) ein, der zwischen der Innenwand eines Seitenwandabschnitts 8a, 8b und einem hiervon beabstandeten Betätigungsabschnitt 16 vorhanden ist. Die Führungsstege 27 dienen zusätzlich auch zur Stabilisierung des Klemmgehäuseteils 12.

[0051] Figur 6 lässt eine Rückseitenansicht des Klemmgehäuseteils 12 aus Figur 5 erkennen. Deutlich wird hierbei, dass die stirnseitige zentrale Prüföffnung 10 nicht nur wie auf Figur 1 erkennbar an der Vorderseite, sondern auch zum Innenraum hin geöffnet ist. Auf diese Weise wird ein in den Innenraum des Klemmgehäuseteils 12 eingebauter Federkraftklemmanschluss 11 für ein Prüfwerkzeug zugänglich, um zu prüfen, ob an dem betreffenden Federkraftklemmanschluss 11 elektrisches Spannungspotential anliegt.

[0052] Aus Figur 6 wird weiterhin deutlich, dass im Zwischenraum zwischen benachbarten Führungsstegen 27 angrenzender Anbauräume für Federkraftklemmanschlüsse 11 jeweils ein Zwischenraum Z vorhanden ist, in den die Seitenwandabschnitte 8a, 8b der eingebauten Betätigungselemente 4 eintauchen.

[0053] Figur 7 lässt eine perspektivische Ansicht auf ein Betätigungselement 3 in Form eines Betätigungshebels von der Unterseite erkennen. Hieraus wird die im Prinzip im Schnitt U-förmige Ausgestaltung mit zwei voneinander beabstandeten Seitenwandabschnitten 8a, 8b

erkennbar, die an ihrem freien Ende an einer über eine Seitenkante mit einem Quersteg 5 miteinander verbunden sind. Deutlich wird, dass die Seitenwandabschnitte 8a, 8b von den Schwenklagerbereichen 14 zum freien Ende hin verzüngt zu laufen. Erkennbar ist, dass am freien Ende des Querstegs 5 ein Betätigungswulst 7 vorhanden ist. Deutlich wird auch, dass der Quersteg 5 mit dem Betätigungswulst 7 nach vorne über die freien Enden der Seitenwandabschnitte 8a, 8b hinausragt, wobei die Innenseiten des Querstegs 5 an der freien Endkante geneigt verläuft. Damit wird einem Abrutschen bei Aufbringen einer Hebelbetätigungskraft des Betätigungselementes 4 entgegengewirkt.

[0054] Erkennbar ist weiterhin, dass die Schwenklagerbereiche 14 teilkreisförmig gekrümmte Außenstirnseiten 29 haben, mit denen das Betätigungselement 4 um eine virtuelle Drehachse D schwenkbar im Isolierstoffgehäuse gelagert wird.

[0055] Die Drehachse D erstreckt sich durch das Zentrum eines durch die Außenstirnseite 29 gebildeten Teilkreises.

[0056] Erkennbar ist weiterhin, dass von den Seitenwandabschnitten 8a, 8b im Schwenklagerbereich 14 mit einem Führungsschlitz 30 beabstandete teilkreisförmige Abschnitte 31 mit einem V-förmigen Einschnitt 32 angeordnet sind. Im Bereich der V-förmigen Einschnitte 32 ist jeweils ein Betätigungsabschnitt 16 ausgebildet, der zur Beaufschlagung eines zugeordneten Klemmschenkels 20 einer Klemmfeder 17 mit einer Federbetätigungskraft dient. Erkennbar ist, dass die Betätigungsabschnitte 16, ebenso wie der Quersteg 5, auf den eine Hebelschwenkkraft FH ausgeübt wird, auf der gleichen Seite relativ zur Drehachse D liegen. Dies führt dazu, dass die über die Betätigungsabschnitte 16 ausgeübten Federbetätigungskräfte FF auf der gleichen Seite relativ zur Drehachse D wie die zum Verschwenken auf den Quersteg 5 aufgebrachte Hebelschwenkkraft FH wirkt.

[0057] Deutlich wird zudem, dass von dem Quersteg 5 auf der Seite, die der Betätigungswulst 7 gegenüberliegt, eine Rastnase 42 in etwa in Richtung des Schwenklagerbereichs 14 und des Abschnitts 31 hervorragt. Die Rastnase 42 dient der Verrastung des Betätigungselementes 4 in der Schließstellung mit dem Isolierstoffgehäuse 2.

[0058] Figur 8 lässt eine Seiten-Schnittansicht durch das Betätigungselement 4 aus Figur 7 erkennen. Hierbei wird nochmals deutlich, dass die Seitenwandabschnitte 8a, 8b durch einen diesen verbindenden Quersteg 5 an der Oberseite des Betätigungselementes 4 verbunden sind. Der Quersteg 5 erstreckt sich dabei nur über einen Teilbereich der Länge der Seitenwandabschnitte 8a, 8b und nimmt dabei vorzugsweise mehr als die Hälfte der Länge der Seitenwandabschnitte 8a, 8b ein.

[0059] Figur 9 lässt eine Längsschnittansicht durch eine Leiteranschlussklemme 1 in der Draufsicht erkennen, deutlich wird, dass die voneinander beabstandeten Seitenwandabschnitte 8a, 8b der jeweiligen Betätigungshebel 4 in Zwischenräume Z des Isolierstoffgehäuses 2 ein-

tauchen und dort durch Wandabschnitte des Isolierstoffgehäuse 2 sowie ggf. durch angrenzende Seitenwandabschnitte 8a, 8b benachbarter Betätigungselemente 4 geführt sind. Deutlich wird dabei, dass in den Führungsschlitz 30 zwischen einem Seitenwandabschnitt 8a, 8b und einem angrenzenden Abschnitt 31 mit dem Betätigungsabschnitt 16 ein Führungssteg 27 des Isolierstoffgehäuses 2 eintaucht. Damit wird eine Schwenklagerführung für das Betätigungselement 4 geschaffen, die diesem auch seitlich Halt vor verkippen oder verdrehen gibt.

[0060] Erkennbar ist auch, dass die Abschnitte 31 mit den Betätigungsabschnitten 16 die Klemmfeder 17 in Breitenrichtung überlappen und mit Randbereichen der zugeordneten Klemmfeder 17 bzw. dessen Klemmschenkels 20 zusammenwirken, um eine Federbetätigungskraft FF auf den Klemmschenkel 20 auszuüben. An die Außenkanten der Klemmfeder 17 und der Betätigungsabschnitte 16 schließt sich dann jeweils ein Führungssteg 27 an, der in den Führungsschlitz 30 des Betätigungselementes 4 eintaucht. Angrenzend hieran ist dann der Zwischenraum Z zur Aufnahme eines Teils eines Seitenwandabschnitts 8a, 8b des Betätigungselementes 4 vorgesehen. Die Betätigungsabschnitte 16 sind integral mit den Seitenwandabschnitten 8a, 8b über den Abschnitt 31 verbunden.

[0061] Figur 10 lässt eine Längsschnittansicht durch die Leiteranschlussklemme 1 aus den Figuren 1 und 9 etwa auf Höhe der Achse eines eingesteckten elektrischen Leiters 33 erkennen. Der elektrische Leiter 33 hat ein abisoliertes freies Ende 34, der mittels der Klemmfeder 17 an einer Klemmstelle elektrisch leitend mit der darunter elektrisch leitenden Stromschiene 22 verbunden ist. Die Stromschiene 22 erstreckt sich dabei quer zur Anschlussrichtung, d. h. über die dargestellten drei nebeneinander liegenden Federkraftklemmanschlüsse 11 hinweg, um so eine Querverteilung des elektrischen Potentials am elektrischen Leiter 33 zu ermöglichen.

[0062] Aus dieser Schnittansicht wird deutlich, dass seitlich an den Anschlussraum für den elektrischen Leiter 33 Schwenklagerbereiche 14 angrenzen, die Abschnitte 31 mit Betätigungsabschnitten 16 haben. Die Betätigungsabschnitte 16 benachbarter Schwenklagerbereiche 14 für denselben Federkraftklemmanschluss und dieselbe Leitereinführungsöffnung 3 sind dabei geringer voneinander beabstandet als die Seitenwandabschnitte 8a, 8b, an denen die Betätigungsabschnitte 16 integral angeformt sind. Zwischen den Betätigungsabschnitten 16 und den Seitenwandabschnitten 8a, 8b befindet sich ein Führungsschlitz 30. Die Schwenklagerbereiche 14 und/oder die Betätigungsabschnitte 16 führen dabei den elektrischen Leiter 33 bzw. dessen abisoliertes Ende zur Klemmstelle.

[0063] Deutlich wird auch, dass die von der Stromschiene 22 abragenden Rahmenteile 23 jeweils zwei voneinander beabstandete Randstege 35 haben, deren Zwischenraum als Leiterdurchführungsöffnung zum Durchführen des abisolierten Endes 34 eines elektri-

schen Leiters 33 dient.

[0064] Erkennbar ist weiterhin, dass die Federkraftklemmanschlüsse 11 durch das Deckelteil 13 in dem Klemmgehäuseteil 12 dadurch fixiert sind, dass Stege 36 des Deckelteils an die Randstege 35 der Rahmenteile 23 stoßen und damit lagefixieren. Das Klemmgehäuseteil 12 hat Wandabschnitte 37 aus Isolierstoffmaterial mit teilkreisförmigen Stirnflächen, die an die teilkreisförmig gekrümmten Abschnitte 31 der Schwenklagerbereiche 14 mit den Betätigungsabschnitten 16 anstoßen und für diese eine teilkreisförmige Lagermulde bilden.

[0065] Vorteilhaft ist es, wenn das Isolierstoffgehäuse 2 oder zumindest Teile oder Abschnitte davon aus transparentem Kunststoffmaterial gebildet ist, um auf diese Weise von außen erkennen zu können, ob das abisolierte freie Ende 34 de eines elektrischen Leiters 33 korrekt eingeführt ist.

[0066] Figur 11 lässt eine Seiten-Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform einer Leiteranschlussklemme 1 bei geöffnetem Betätigungselement 4 in der Offenstellung erkennen. Auch hier ist das Isolierstoffgehäuse 2 zweiteilig aus einem Klemmgehäuseteil 12 und einem in dieses hineingeführt und mit dem Klemmgehäuseteil 12 verrasteten Deckelteil 13 ausgeführt. Bei dieser Ausführungsform hat der Schwenklagerbereich 14 einen ersten mindestens teilkreisförmigen Lagerabschnitt 37, an den sich in Richtung Leiteranschlussraum versetzt der Abschnitt 31 mit dem Betätigungsabschnitt 16 anschließt. Deutlich wird, dass dieser Abschnitt 31 mit dem Betätigungsabschnitt 16 einen größeren Durchmesser als der teilkreisförmige Lagerabschnitt 37 hat. Dadurch steht der Abschnitt 31 mit dem Betätigungsabschnitt 16 gegenüber dem Drehlagerabschnitt 37 radial vor. Das Betätigungselement 4 kann dann an dem Drehlagerbereich 37 durch entsprechend angepasste teilkreisförmige Lagermulden des Isolierstoffgehäuses 2 und ggf. auch an dem größeren teilkreisförmigen Abschnitt 31 durch das Isolierstoffgehäuse gelagert werden. Dadurch wird auch in Verbindung mit dem Überstand, an den seitlich eine Isolierstoffgehäusewand zur Führung angrenzen kann, die Schwenklagerung und Kippsicherheit bei reduzierter Belastung des Isolierstoffgehäuses verbessert.

[0067] Auch bei dieser Ausführungsform wirkt die Federbetätigungskraft FF des Betätigungsabschnitts 16 auf von der Klemmfeder abragenden Betätigungsglasche 38 auf der gleichen Seite der Drehachse D und in der gleichen Richtung wie eine zum Verschwenken des Betätigungselementes 4 von der Schließstellung gemäß Figur 12 in die dargestellte Offenstellung von Figur 11 auf das freie Ende des Betätigungselementes 4 aufzubringenden Hebelschwenkkraft FH.

[0068] Beide Kräfte, d. h. die Hebelschwenkkraft FH und die Federbetätigungskraft FF sind dabei in die gleiche Richtung nach oben, d. h. von der Stromschiene 22 weg in Erstreckungsrichtung des Betätigungselementes 4 in der Offenstellung unabhängig von der genauen Winkelposition gerichtet.

[0069] Die Leiteranschlussklemme 1 kann eine im

rückwärtigen Bereich von oben zugängliche Prüföffnung 39 im Isolierstoffgehäuse 2 haben.

Patentansprüche

1. Leiteranschlussklemme (1) mit einem Isolierstoffgehäuse (2) und mit mindestens einem Federkraftklemmanschluss (11) in dem Isolierstoffgehäuse (2), sowie mit mindestens einem Betätigungselement (4), das schwenkbar in dem Isolierstoffgehäuse (2) aufgenommen und zum Öffnen jeweils mindestens eines zugeordneten Federkraftklemmanschlusses (11) ausgebildet ist, wobei das Betätigungselement (4) zwei voneinander beabstandete Seitenwandabschnitte (8a, 8b) hat, die mindestens teilweise mit einem Schwenklagerbereich (14) in das Isolierstoffgehäuse (2) eintauchen und gegenüberliegend zu dem Schwenklagerbereich (14) mit einem Quersteg (5) zu einem Hebelarm miteinander verbunden sind, wobei die Schwenklagerbereiche (14) der voneinander beabstandeten Seitenwandabschnitte (8a, 8b) des Betätigungselementes (4) eine Drehachse (D) bilden, um die das Betätigungselement (4) schwenkbar im Isolierstoffgehäuse (2) gelagert ist, und wobei ein zugeordneter Federkraftklemmanschluss (11) mindestens teilweise im Raum zwischen den Schwenklagerbereichen (14) des Betätigungselementes (4) aufgenommen ist, und wobei die Schwenklagerbereiche (14) Betätigungsabschnitte (16) haben, die jeweils zur Beaufschlagung einer zugeordneten Klemmfeder (17) eines Federkraftklemmanschlusses (11) bei Verschwenken des Betätigungselementes (4) von einer Schließstellung, bei der das Betätigungselement (4) mit seinem Quersteg (5) in Richtung Isolierstoffgehäuse (2) geschwenkt und eine durch den Federkraftklemmanschluss (11) gebildete Klemmstelle zum Anklemmen eines elektrischen Leiters geschlossen ist, in eine Offenstellung, bei der das Betätigungselement (4) mit seinem Quersteg (5) von dem Isolierstoffgehäuse (2) weg geschwenkt und eine durch den Federkraftklemmanschluss (11) gebildete Klemmstelle zum Anklemmen eines elektrischen Leiters geöffnet ist, ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsabschnitte (4) an den Schwenklagerbereichen (14) der Seitenwandabschnitte (8a, 8b) mit einem geringeren Abstand voneinander angeordnet sind, als der Abstand zwischen den Seitenwandabschnitten (8a, 8b), wobei sich die Betätigungsabschnitte (16) parallel zu den Seitenwandabschnitten (8a, 8b) erstrecken und integral mit den Seitenwandabschnitten (8a, 8b) so geformt sind, dass jeweils ein Führungsschlitz (30) zwischen einem Betätigungsabschnitt (16) und dem zugeordneten direkt benachbarten Seitenwandabschnitt (8a, 8b) vorhanden ist, und dass jeweils ein Führungssteg (27) des Isolierstoff-
- gehäuses (2) in einen zugeordneten Führungsschlitz (30) zur Führung des Betätigungselementes (4) bei Schwenkbewegung um die Drehachse (D) im Schwenklagerbereich (14) eintaucht.
2. Leiteranschlussklemme (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement (4) derart mit dem Isolierstoffgehäuse (2) und dem zugeordneten Federkraftklemmanschluss (11) abgestimmt ist, dass die zum Verschwenken des Betätigungselementes (4) von der Schließstellung in die Offenstellung auf den Quersteg (5) wirkende Hebelschwenkkraft (FH) sowie die von den Betätigungsabschnitten (16) bei Verschwenken des Betätigungselementes (4) von der Schließstellung in die Offenstellung auf die Klemmfeder (17) wirkende Federbetätigungskraft (FF) relativ zur Drehachse (D) auf der gleichen Seite wirken.
3. Leiteranschlussklemme (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die benachbarten Seitenwandabschnitte (8a, 8b) zweier nebeneinander im Isolierstoffgehäuse (2) angeordneter Betätigungselemente (4) aneinander unmittelbar angrenzen.
4. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolierstoffgehäuse (2) ein Klemmgehäuseteil (12) und ein separates Deckelteil (13) hat, wobei Klemmgehäuseteil (12) und Deckelteil (13) im montierten Zustand mit dem in das Klemmgehäuseteil (12) eingesetzten mindestens einen Federkraftklemmanschluss (11) und zugeordneten Betätigungselement (4) miteinander verbunden sind, und dass der Schwenklagerbereich (14) in einem zwischen dem Klemmgehäuseteil (12) und Deckelteil (13) gebildeten Raum aufgenommen ist.
5. Leiteranschlussklemme (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmgehäuseteil (12) und/oder das Deckelteil (13) teilkreisförmige Lagermulden (15) zur schwenkbaren Lagerung des Betätigungselementes (4) in dem Isolierstoffgehäuse (2) hat, wobei ein entsprechend an die teilkreisförmige Lagermulde (15) angepasster teilkreisförmiger Außenumfang des Schwenklagerbereichs (14) in eine zugeordnete Lagermulde (15) eintaucht.
6. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsabschnitte (16) einen teilkreisförmigen Außenumfang mit einem Ausschnitt (32) zur Bildung eines in Richtung des Zentrums des Betätigungsabschnittes (16) hineinragenden Absatzes haben, wobei der mindestens eine Federkraftklemmanschluss (11) jeweils eine Stromschiene (2) und eine Klemmfeder (17) mit einer Betätigungsflasche

hat und die Betätigungslasche der Klemmfeder (17) bei Verschwenken des Betätigungselementes (4) zum Öffnen einer zwischen einer Klemmkante (21) der Klemmfeder (17) und der Stromschiene (22) zum Anklemmen eines elektrischen Leiters gebildeten Klemmstelle auf dem Absatz aufliegt.

7. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwandabschnitte (8a, 8b) eines Betätigungselementes (4) mit einem Quersteg (5) miteinander verbunden sind, der sich im hochgeschwenkten Zustand des Betätigungselementes (4), bei dem die Klemmstelle geöffnet ist, vom freien Ende der Seitenwandabschnitte (8a, 8b) bis zum Isolierstoffgehäuse (2) erstreckt.
8. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Quersteg (5) über das freie, dem Schwenklagerbereich (14) gegenüberliegende Ende der Seitenwandabschnitte (8a, 8b) hinausragt.
9. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Federkraftklemmanschlüsse (11) nebeneinander in dem Isolierstoffgehäuse (2) aufgenommen sind und dass die Federkraftklemmanschlüsse (11) eine gemeinsame Stromschiene (22) haben.
10. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenklagerbereiche (14) auf einem Abschnitt einer Stromschiene (22) des zugeordneten Federkraftklemmanschlusses (11) gelagert sind.
11. Leiteranschlussklemme (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkonturen der Betätigungsabschnitte (16) im Raum zwischen der durch eine Stromschiene (22) des zugeordneten Federkraftklemmanschlusses (11) aufgespannten Ebene und einem durch einen Anlageschenkel (18) des zugeordneten Federkraftklemmanschlusses (11) aufgespannten Ebene liegen.

Claims

1. A conductor terminal (1) having an insulating material housing (2) and having at least one spring-loaded clamping connection (11) in the insulating material housing (2) and also having at least one actuation element (4), which is pivotably accommodated in the insulating material housing (2) and is designed to open in each case at least one associated spring-loaded clamping connection (11), wherein the actuation element (4) has two side wall portions (8a, 8b) which are spaced from one another and at least partially enter the insulating material housing (2) with a pivot bearing region (14) and, opposite said pivot bearing region (14), are connected to each other by a transverse web (5) to form a lever arm, wherein the pivot bearing regions (14) of the mutually distanced side wall portions (8a, 8b) of the actuation element (4) form an axis of rotation (D), about which the actuation element (4) is pivotably mounted in the insulating material housing (2), and wherein an associated spring-loaded clamping connection (11) is at least partially accommodated in the space between the pivot bearing regions (14) of the actuation element (4), and wherein the pivot bearing regions (14) have actuation portions (16), which in each case are designed in order to act on an associated clamping spring (17) of a spring-loaded clamping connection (11) as the actuation element (4) pivots from a closed position, in which the actuation element (4) is pivoted with its transverse web (5) in the direction of the insulating material housing (2) and a clamping point formed by the spring-loaded clamping connection (11) for clamping an electrical conductor is closed, into an open position, in which the actuation element (4) with its transverse web (5) is pivoted away from the insulating material housing (2) and a clamping point formed by the spring-loaded clamping connection (11) for clamping an electrical conductor is open, **characterized in that** the actuation portions (4) are arranged on the pivot bearing regions (14) of the side wall portions (8a, 8b) at a distance from one another that is shorter than the distance between the side wall portions (8a, 8b), wherein the actuation portions (16) extend parallel to the side wall portions (8a, 8b) and are formed integrally with the side wall portions (8a, 8b), such that in each case a guide slot (30) is provided between an actuation portion (16) and the associated, directly adjacent side wall portion (8a, 8b), and that a guide web (27) of the insulating material housing (2) in each case enters an associated guide slot (30) for guiding the actuation element (4) in the event of a pivot motion about the axis of rotation (D) in the pivot bearing region (14).

ation element (4) has two side wall portions (8a, 8b) which are spaced from one another and at least partially enter the insulating material housing (2) with a pivot bearing region (14) and, opposite said pivot bearing region (14), are connected to each other by a transverse web (5) to form a lever arm, wherein the pivot bearing regions (14) of the mutually distanced side wall portions (8a, 8b) of the actuation element (4) form an axis of rotation (D), about which the actuation element (4) is pivotably mounted in the insulating material housing (2), and wherein an associated spring-loaded clamping connection (11) is at least partially accommodated in the space between the pivot bearing regions (14) of the actuation element (4), and wherein the pivot bearing regions (14) have actuation portions (16), which in each case are designed in order to act on an associated clamping spring (17) of a spring-loaded clamping connection (11) as the actuation element (4) pivots from a closed position, in which the actuation element (4) is pivoted with its transverse web (5) in the direction of the insulating material housing (2) and a clamping point formed by the spring-loaded clamping connection (11) for clamping an electrical conductor is closed, into an open position, in which the actuation element (4) with its transverse web (5) is pivoted away from the insulating material housing (2) and a clamping point formed by the spring-loaded clamping connection (11) for clamping an electrical conductor is open, **characterized in that** the actuation portions (4) are arranged on the pivot bearing regions (14) of the side wall portions (8a, 8b) at a distance from one another that is shorter than the distance between the side wall portions (8a, 8b), wherein the actuation portions (16) extend parallel to the side wall portions (8a, 8b) and are formed integrally with the side wall portions (8a, 8b), such that in each case a guide slot (30) is provided between an actuation portion (16) and the associated, directly adjacent side wall portion (8a, 8b), and that a guide web (27) of the insulating material housing (2) in each case enters an associated guide slot (30) for guiding the actuation element (4) in the event of a pivot motion about the axis of rotation (D) in the pivot bearing region (14).

2. The conductor terminal (1) as claimed in claim 1, **characterized in that** the actuation element (4) is coordinated with the insulating material housing (2) and the associated spring-loaded clamping connection (11) in such a way that the lever pivot force (F_H) acting on the transverse web (5) in order to pivot the actuation element (4) from the closed position into the open position and the spring actuation force (F_F) acting on the clamping spring (17) by the actuation portions (16) when pivoting the actuation element (4) from the closed position into the open position act on the same side relative to the axis of rotation

(D).

3. The conductor terminal (1) as claimed in claim 1 or 2, **characterized in that** the adjacent side wall portions (8a, 8b) of two actuation elements (4) arranged adjacently in the insulating material housing (2) border one another directly.
4. The conductor terminal (1) as claimed in one of claims 1 to 3, **characterized in that** the insulating material housing (2) has a terminal housing part (12) and a separate cover part (13), wherein the terminal housing part (12) and the cover part (13) are connected to one another in the assembled state by means of the at least one spring-loaded clamping connection (11), inserted into the terminal housing part (12), and associated actuation element (4), and **in that** the pivot bearing region (14) is accommodated in a space formed between the terminal housing part (12) and cover part (13).
5. The conductor terminal (1) as claimed in claim 4, **characterized in that** the terminal housing part (12) and/or the cover part (13) has/have part-circle bearing cavities (15) for pivotably mounting the actuation element (4) in the insulating material housing (2), wherein a part-circle outer periphery of the pivot-bearing region (14) matched accordingly with the part-circle bearing cavity (15) enters an associated bearing cavity (15).
6. The conductor terminal (1) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the actuation portions (16) have a part-circle outer periphery with a cutout (32) for forming a step protruding in the direction of the center of the actuation portion (16), wherein the at least one spring-loaded clamping connection (11) in each case has a bus bar (2) and a clamping spring (17) with an actuation tab, and the actuation tab of the clamping spring (17) rests on the step as the actuation element (4) is pivoted in order to open a clamping point formed between a clamping edge (21) of the clamping spring (17) and the bus bar (22) for clamping an electrical conductor.
7. The conductor terminal (1) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the side wall portions (8a, 8b) of an actuation element (4) are connected to one another by means of a transverse web (5), which, in the state in which the actuation element (4) is pivoted up, in which state the clamping point is open, extends from the free end of the side wall portions (8a, 8b) to the insulating material housing (2).
8. The conductor terminal (1) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the transverse web (5) protrudes beyond the free end of the

side wall portions (8a, 8b) opposite the pivot bearing region (14).

9. The conductor terminal (1) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** two or more spring-loaded clamping connections (11) are accommodated adjacently in the insulating material housing (2), and **in that** the spring-loaded clamping connections (11) have a common bus bar (22).
10. The conductor terminal (1) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the pivot bearing regions (14) are mounted on a portion of a bus bar (22) of the associated spring-loaded clamping connection (11).
11. The conductor terminal (1) as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the outer contours of the actuation portions (16) lie in the space between the plane spanned by a bus bar (22) of the associated spring-loaded clamping connection (11) and a plane spanned by a contact limb (18) of the associated spring-loaded clamping connection (11).

Revendications

1. Borne de connexion de conducteur (1) comprenant un boîtier en matériau isolant (2) et au moins une connexion par borne à ressort (11) dans le boîtier en matériau isolant (2), ainsi qu'au moins un élément d'actionnement (4) logé de manière à pouvoir pivoter dans le boîtier en matériau isolant (2) et conçu pour ouvrir respectivement au moins une connexion par borne à ressort (11) associée, dans laquelle l'élément d'actionnement (4) possède deux segments de parois latérales (8a, 8b) espacés l'un de l'autre, qui s'engagent au moins en partie par une zone de palier pivotant (14) dans le boîtier en matériau isolant (2) et qui sont reliés l'un à l'autre face à la zone de palier pivotant (14) au moyen d'un traverse (5) en formant un bras de levier, dans laquelle les zones de palier pivotant (14) des segments de parois latérales (8a, 8b) espacés l'un de l'autre de l'élément d'actionnement (4) forment un axe de rotation (D) sur lequel l'élément d'actionnement (4) est monté pivotant dans le boîtier en matériau isolant (2), et dans laquelle une connexion par borne à ressort (11) associée est logée au moins en partie dans l'espace compris entre les zones de palier pivotant (14) de l'élément d'actionnement (4), et dans laquelle les zones de palier pivotant (14) possèdent des segments d'actionnement (16) qui sont respectivement destinés à solliciter un ressort de serrage (17) associé d'une connexion par borne à ressort (11) lors du pivotement de l'élément d'actionnement (4) d'une position fermée à laquelle l'élément d'actionnement (4) est amené à pivoter par sa traverse (5) dans la di-

- rection du boîtier en matériau isolant (2) et à laquelle se ferme un point de serrage formé par une connexion par borne à ressort (11) et permettant de serrer un conducteur électrique, à une position ouverte à laquelle l'élément d'actionnement (4) est amené à pivoter par sa traverse (5) en s'écartant du boîtier en matériau isolant (2) et à laquelle s'ouvre un point de serrage formé par la connexion par borne à ressort (11) et permettant de serrer un conducteur, **caractérisée en ce que** les segments d'actionnement (16) sont disposés sur les zones de palier pivotant (14) des segments de parois latérales (8a, 8b) avec un écartement entre eux qui est inférieur à l'écartement entre les segments de parois latérales (8a, 8b), dans laquelle les segments d'actionnement (16) s'étendent parallèlement aux segments de parois latérales (8a, 8b) et sont formés d'un seul tenant avec les segments de parois latérales (8a, 8b), de manière à créer une fente de guidage (30) respective entre un segment d'actionnement (16) et le segment de paroi latérale (8a, 8b) directement adjacent associé et à ce qu'une nervure de guidage (27) respective du boîtier en matériau isolant (2) s'engage dans une fente de guidage (30) associée afin de guider l'élément d'actionnement (4) dans la zone de palier pivotant (14) lors du mouvement pivotant autour de l'axe de rotation (D) .
2. Borne de connexion de conducteur (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément d'actionnement (4) est adapté au boîtier en matériau isolant (2) et à la connexion par borne à ressort (11) associée de manière à ce que la force de pivotement par levier (FH) qui agit sur la traverse (5) pour faire pivoter l'élément d'actionnement (4) de la position fermée vers la position ouverte, ainsi que la force d'actionnement de ressort (FF) exercée par les segments d'actionnement (16) sur le ressort de serrage (17) lors du pivotement de l'élément d'actionnement (4) de la position fermée vers la position ouverte, agissent du même côté par rapport à l'axe (D).
 3. Borne de connexion de conducteur (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les segments de parois latérales (8a, 8b) adjacents de deux éléments d'actionnement (4) disposés côte à côte dans le boîtier en matériau isolant (2) sont directement adjacents l'un à l'autre.
 4. Borne de connexion de conducteur (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le boîtier en matériau isolant (2) possède une partie formant boîtier de bornes (12) et une partie formant couvercle (13) séparée, dans laquelle la partie formant boîtier de bornes (12) et la partie formant couvercle (13) sont reliées l'une à l'autre à l'état monté par au moins une connexion par borne à ressort (11) insérée dans la partie de boîtier de bornes (12) et un élément d'actionnement (4) associé, et **en ce que** la zone de palier pivotant (14) est logée dans un espace formé entre la partie formant boîtier de bornes (12) et la partie formant couvercle (13).
 5. Borne de connexion de conducteur (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la partie formant boîtier de bornes (12) et/ou la partie formant couvercle (13) possède des évidements de palier (15) partiellement circulaires pour le montage pivotant de l'élément d'actionnement (4) dans le boîtier en matériau isolant (2), dans laquelle une périphérie extérieure partiellement circulaire de la zone de palier pivotant (14) qui est adaptée de manière correspondante à l'évidement de palier (15) partiellement circulaire s'engage dans un évidement de palier (15) associé.
 6. Borne de connexion de conducteur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les segments d'actionnement (16) possèdent une périphérie extérieure partiellement circulaire présentant une découpe (32) servant à former un épaulement dépassant dans la direction du centre du segment d'actionnement (16), dans laquelle ladite au moins une connexion par borne à ressort (11) possède respectivement une barre collectrice (2) et un ressort de serrage (17) muni d'une patte d'actionnement et la patte d'actionnement du ressort de serrage (17) repose sur l'épaulement lors du pivotement de l'élément d'actionnement (4) pour ouvrir un point de serrage formé entre une arête de serrage (21) du ressort de serrage (17) et la barre collectrice (22), afin de serrer un conducteur électrique.
 7. Borne de connexion de conducteur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les segments de parois latérales (8a, 8b) d'un élément d'actionnement (4) sont reliés entre eux par une barrette transversale (5) qui, lorsque l'élément d'actionnement (4) est dans l'état pivoté en position haute dans lequel le point de serrage est ouvert, s'étend de l'extrémité libre des segments de parois latérales (8a, 8b) jusqu'au boîtier en matériau isolant (2).
 8. Borne de connexion de conducteur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la barrette transversale (5) fait saillie au-delà de l'extrémité libre, opposée à la zone de palier pivotant (14), des segments de parois latérales (8a, 8b).
 9. Borne de connexion de conducteur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** deux connexions par bornes à ressort (11) ou plus sont logées côte à côte dans le boîtier en matériau isolant (2) et **en ce que** les connexions par

bornes à ressort (11) possèdent une barre collectrice (22) commune.

10. Borne de connexion de conducteur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les zones de palier pivotant (14) sont montées sur un segment d'une barre collectrice (22) de la connexion par borne à ressort (11) associée. 5
11. Borne de connexion de conducteur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les contours extérieurs des segments d'actionnement (16) se situent dans l'espace compris entre le plan formé par une barre collectrice (22) de la connexion par borne à ressort (11) associée, et un plan formé par une branche de butée (18) de la connexion par borne à ressort (11) associée. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

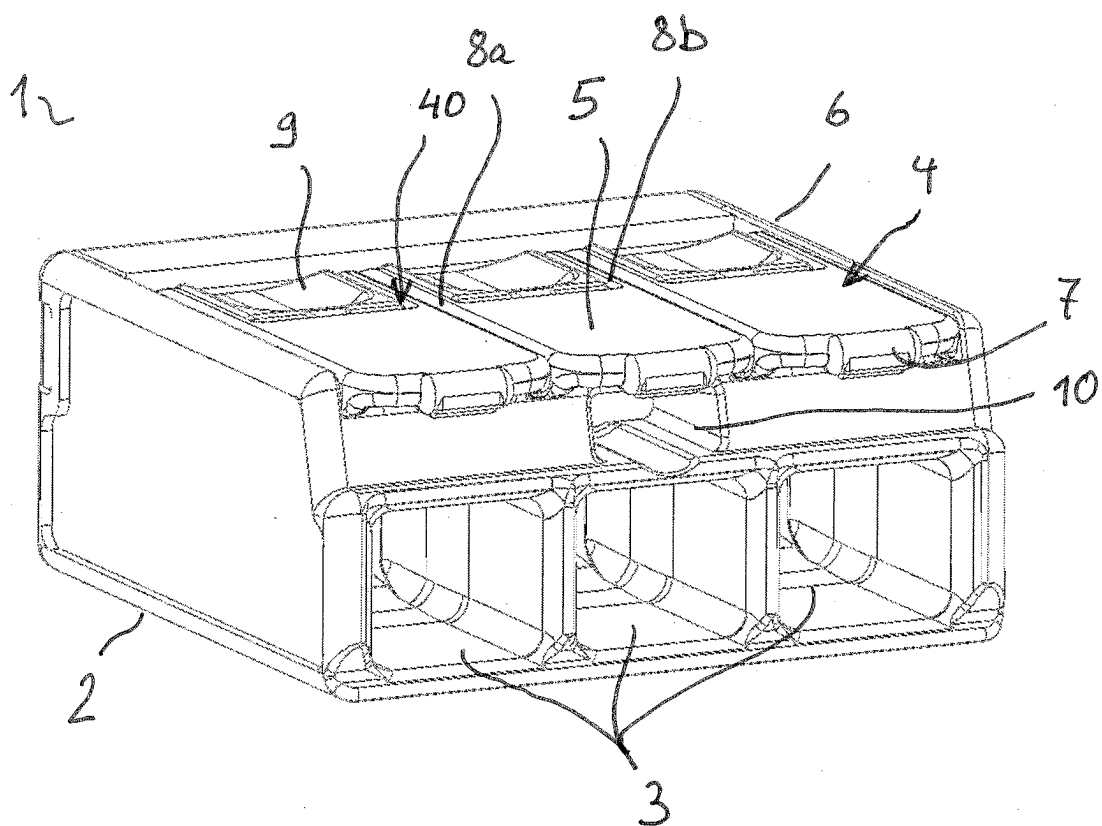


Fig. 1

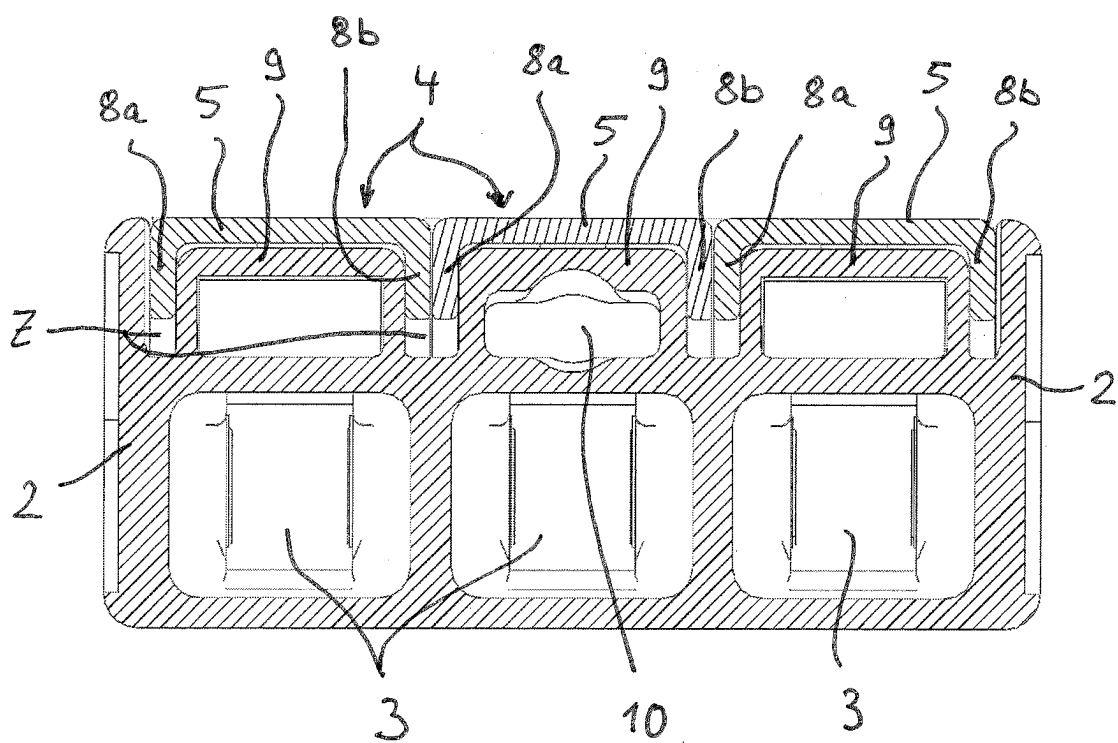


Fig. 2

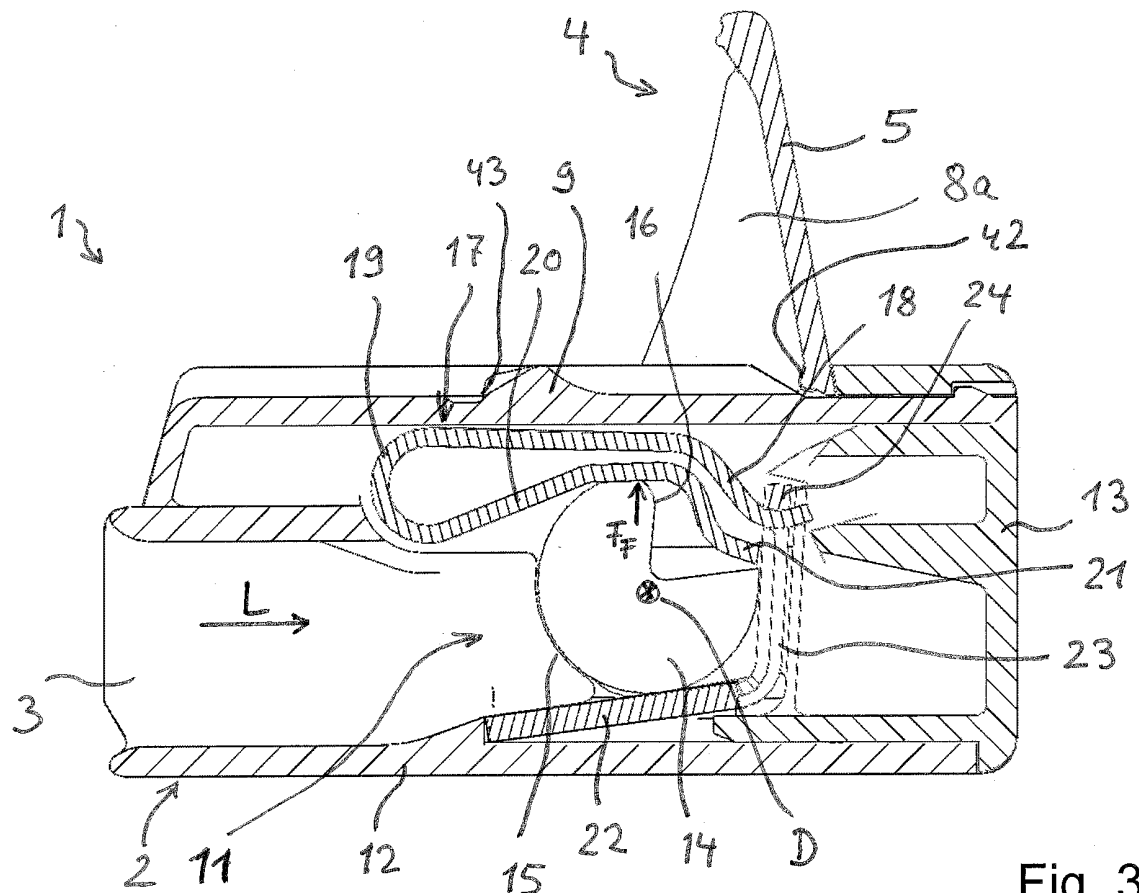


Fig. 3

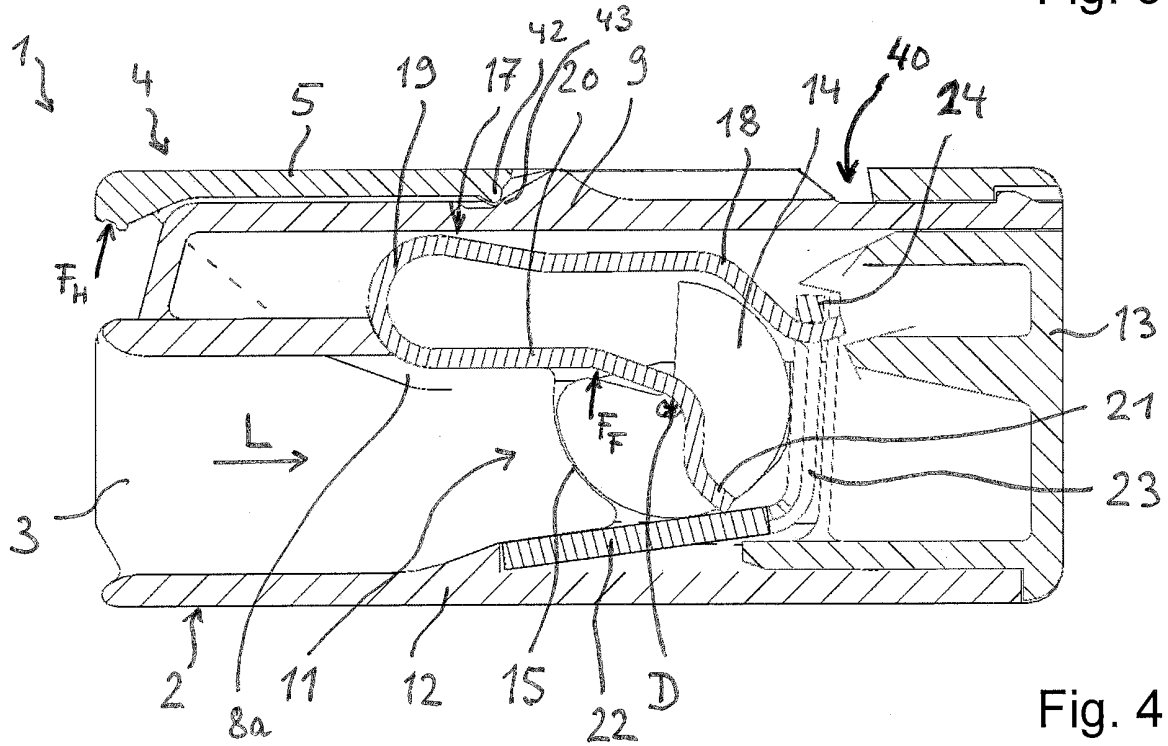


Fig. 4

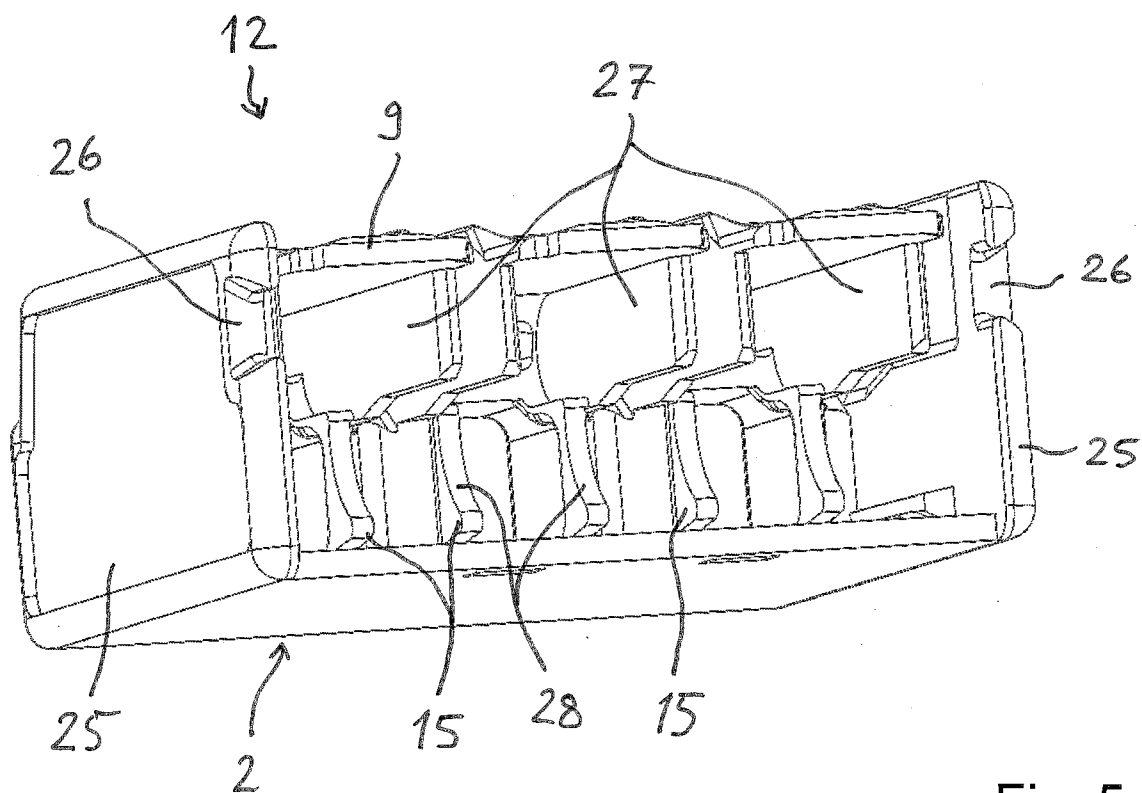


Fig. 5

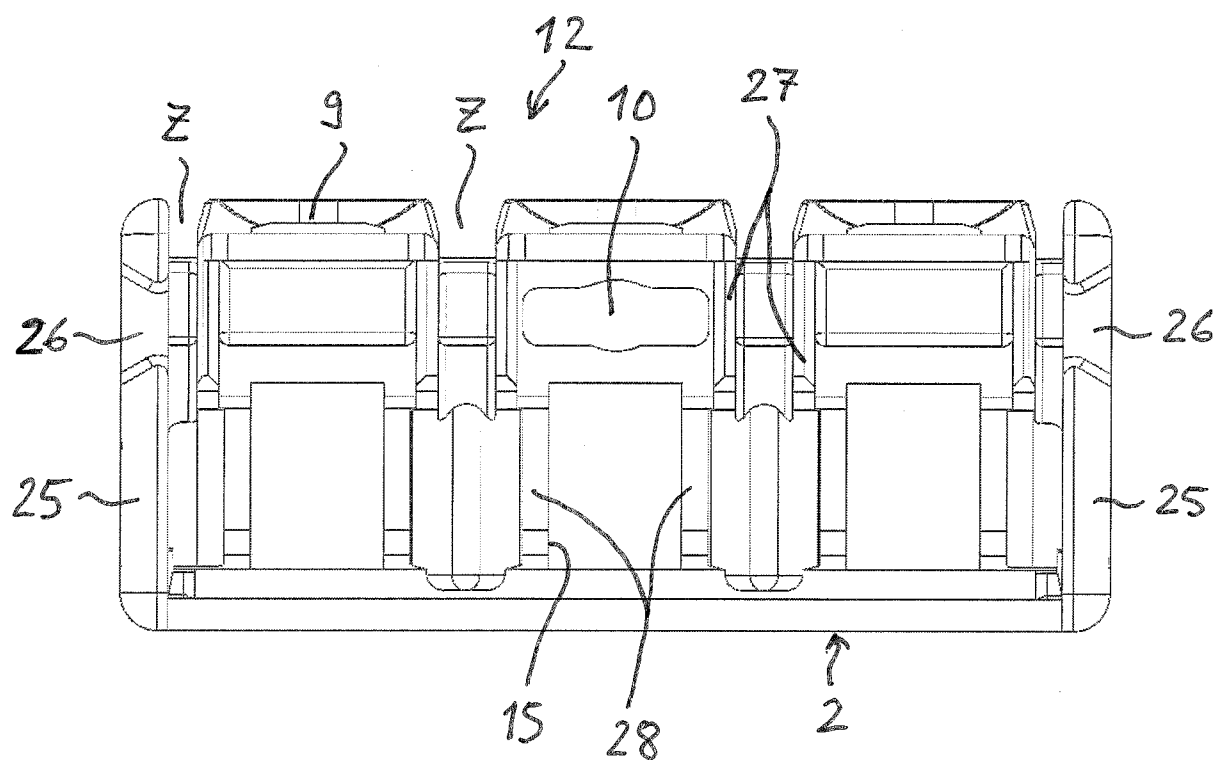


Fig. 6

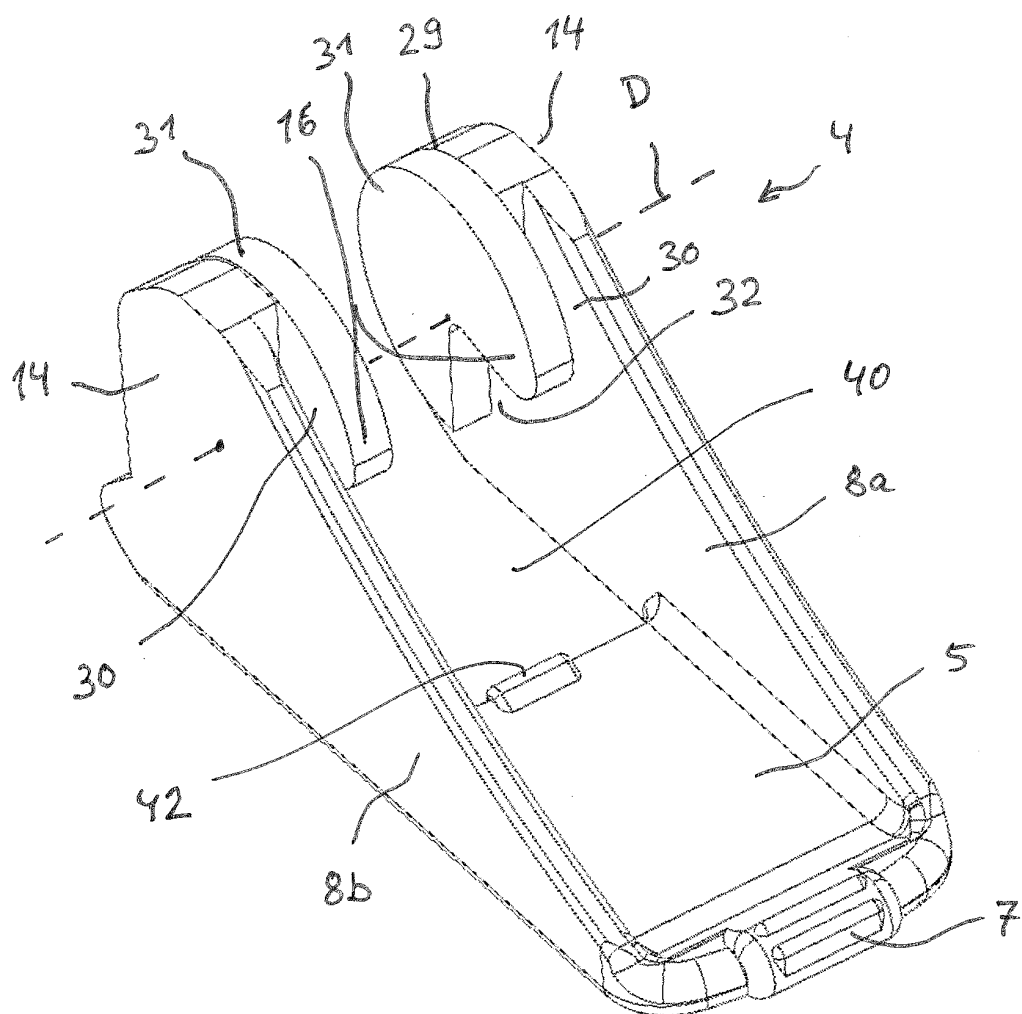


Fig. 7

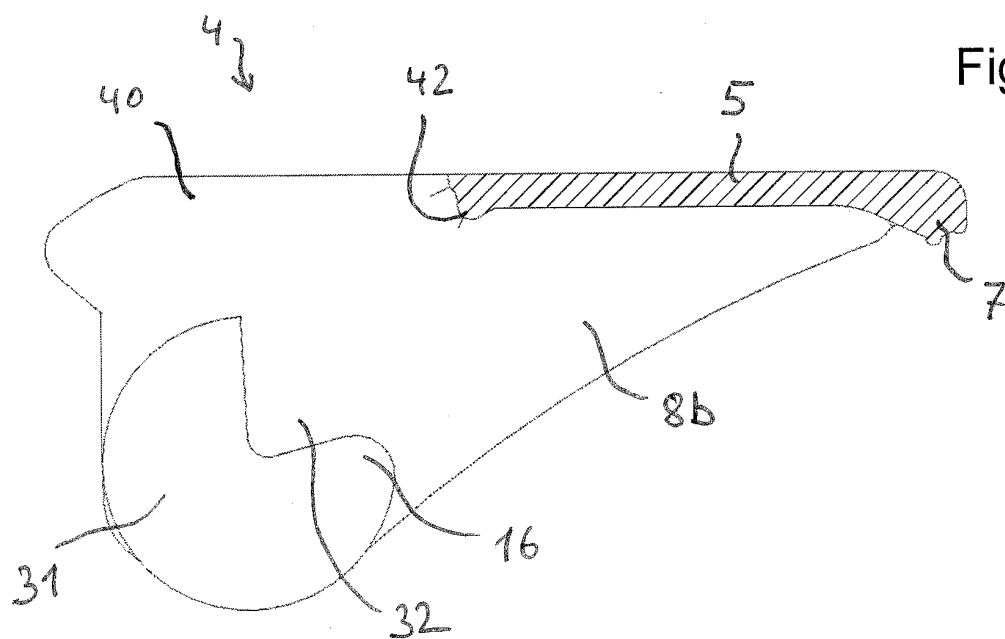


Fig. 8

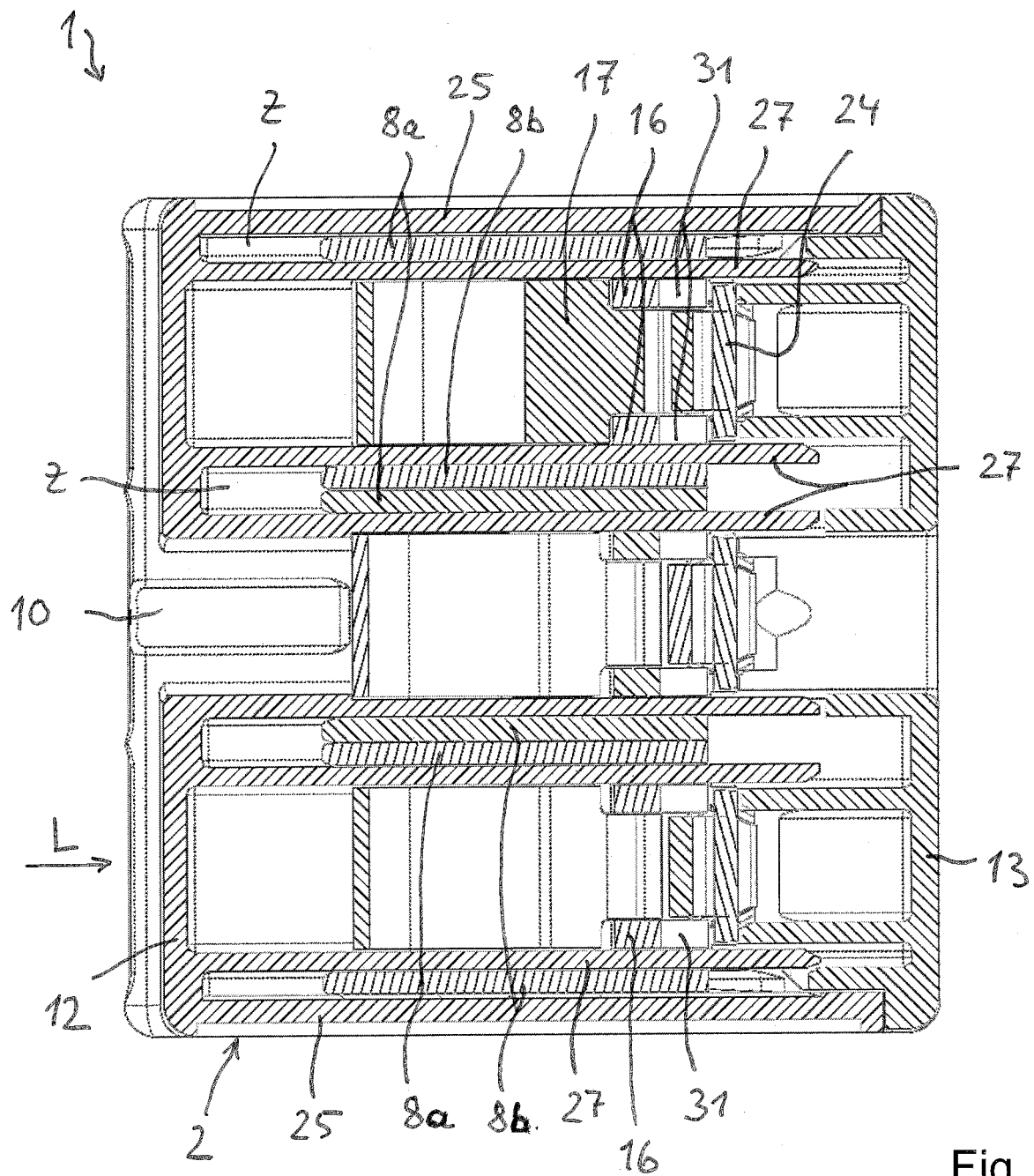


Fig. 9

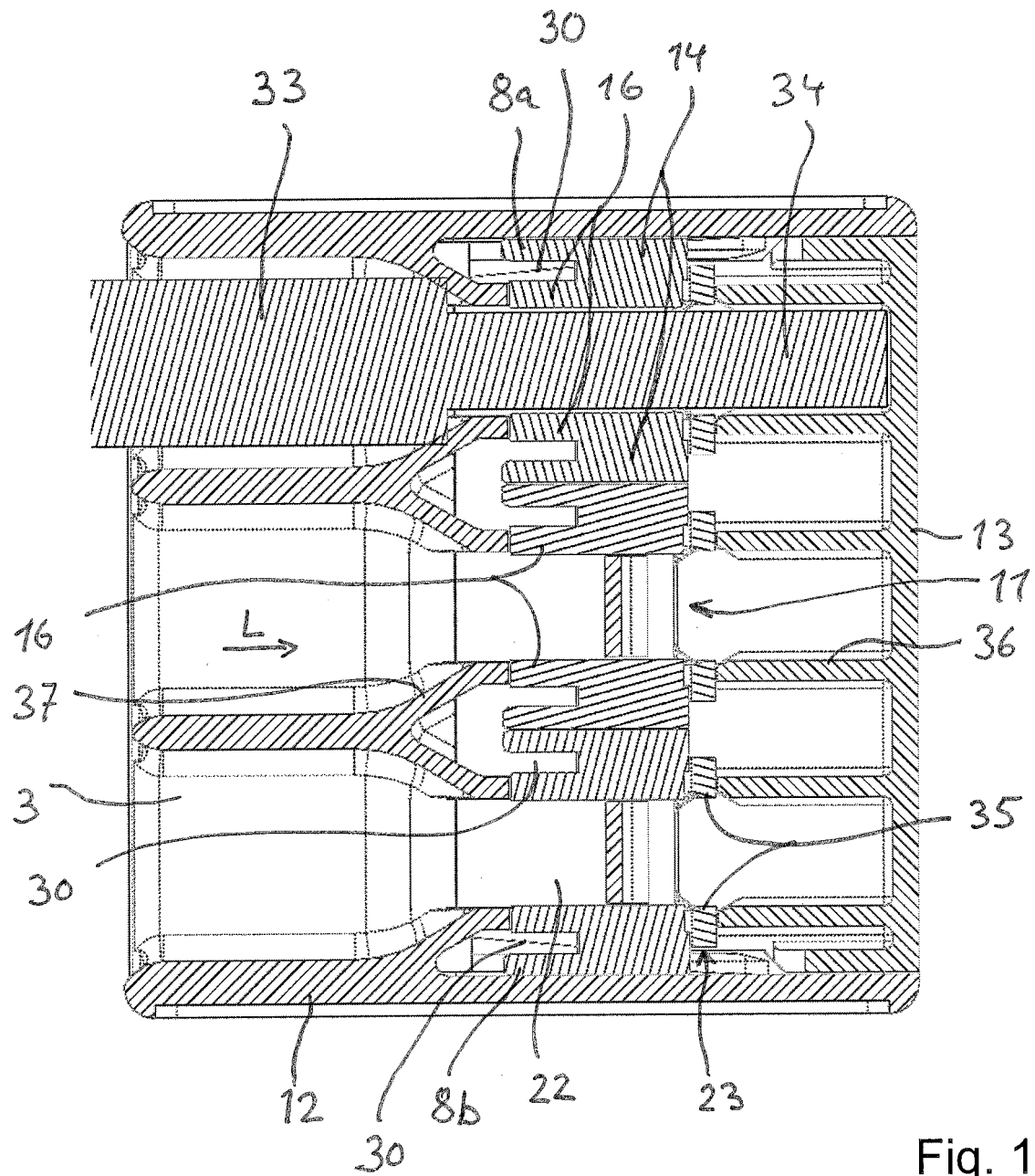


Fig. 10

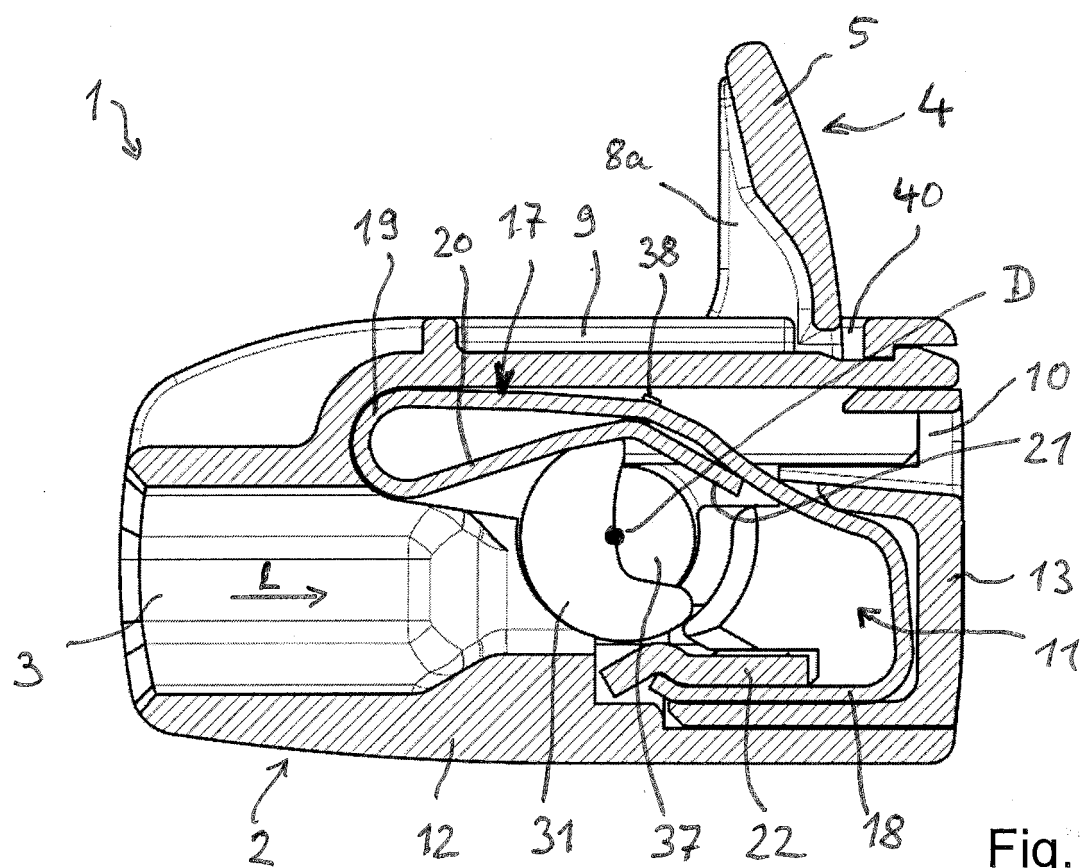


Fig. 11

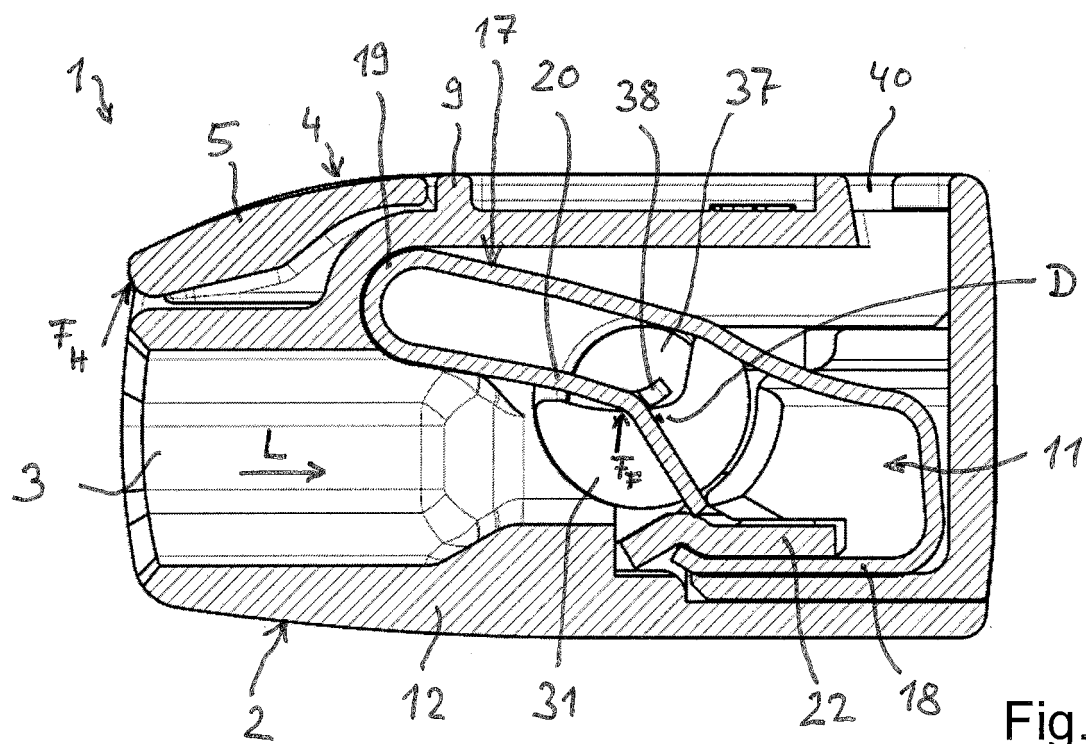


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 29915515 U1 [0003]
- DE 8704494 U1 [0004]
- EP 1622224 B1 [0005] [0009]
- DE 202009010003 U1 [0006]
- DE 102010024809 A1 [0007]
- DE 1575118 A1 [0008]